

**RACANG BANGUN ALAT FIKSASI PEMERIKSAAN RADIOGRAF  
ANKLE JOINT PROYEKSI STRESS VIEW INVERSION DAN EVERSION  
DI INSTALASI RADIOLOGI**

**KARYA TULIS ILMIAH**

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



**HAYATUL RAHMA**

**NIM. 20230017**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 RADIOLOGI  
POLITEKNIK KESEHATAN TNI AU ADISUTJIPTO  
YOGYAKARTA**

**2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**RACANG BANGUN ALAT FIKSASI PEMERIKSAAN RADIOGRAF**  
**ANKLE JOINT PROYEKSI STRESS VIEW INVERSION DAN EVERSION**  
**DI INSTALASI RADIOLOGI**

**HAYATUL RAHMA**

**NIM : 20230017**

Yogyakarta 17 juli 2023

Menyetujui :

Pembimbing I

Tanggal.....

M. Sofyan ,S.ST,M.Kes

NIDN. 0808048602

Pembimbing II

Tanggal .....

Delfi Iskardyani S.Pd.M.Si

NIDN. 0523099101

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiografi  
Ankle Joint proyeksi Stress View Inversion dan Eversion  
di Instalasi Radiologi

Nama : Hayatul Rahma

NIM : 20230017

Telah diujikan dan direvisi sesuai dengan saran-saran dari Dewan Penguji :

Penguji	Tanggal	Tanda Tangan
1. M. Sofyan ,S.ST,M.Kes (Ketua)		.....
2. Delfi Iskardyani, S. PD., M. Si (Anggota)		.....
3. Redha Okta Silfina, M. Tr. Kes (Anggota)		.....

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Diploma 3 Radiologi

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan Kehadirat Tuhan Maha Esa atas limpahan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan judul “Rancang Bangun Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiograf *Ankle Joint* Proyeksi *Stress View Inversion* dan *Eversion* di Instalasi Radiologi”. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan, dukungan, do’a, bimbingan, masukan, nasihat, dan kerja sama. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya, kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan petunjuk, kekuatan, kesabaran serta keteguhan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
2. Kolonel (Purn) dr. Mintoro Sumego. MS. Selaku Direktur Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta.
3. Ibu Redha Okta Silfina, M. Tr. Kes selaku Ketua Program Studi D3 Radiologi Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta.
4. Bapak M. Sofyan. S.ST,.M.Kes selaku pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, saran dan masukan kepada penulis dengan penuh kesabaran dan perhatian hingga akhir penulisan.
5. Ibu Delfi Iskardyani, S. Pd., M. Si selaku wakil direktur sekaligus dosen pembimbing yang telah banyak membantu penulis dalam mengerjakan Karya tulis ilmiah.

6. Kedua orang tua, kakak dan abang tercinta yang selalu memberikan bimbingan, support dan doa serta semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
7. Untuk sahabat terutama Selvia, Erlyana, Ina, Aziza, dan Sayyid, yang telah memberi semangat, dukungan, dan menemani penulis selama proses pembuatan tugas akhir ini.
8. Seluruh staf pengajar Program Studi D3 Radiologi Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta atas ilmu pengetahuan yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu kritik dan saran yang membangun sangatlah diharapkan guna kesempurnaan skripsi ini

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
INTISARI.....	x
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Batasan Masalah .....	5
E. Manfaat Penelitian .....	6
F. Keaslian Penelitian .....	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Anatomi Fisiologi.....	6
B. Patologi.....	9

C. Teknik Pemeriksaan Radiografi .....	11
D. Kerangka Teori.....	20
E. Kerangka Konsep.....	21
BAB III .....	22
METODE PENELITIAN.....	22
A. Jenis Penelitian .....	22
B. Waktu dan Lokasi Penelitian .....	22
C. Populasi dan Sampel.....	22
D. Metode Pengumpulan Data .....	23
E. Alat dan Bahan Perancangan Fiksasi.....	23
F. Desain rancang bangun.....	25
G. Prosedur pembuatan alat.....	26
H. Pengujian alat .....	26
I. Metode Analisis Data .....	27
BAB IV .....	30
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
A. Proses Alat Rancang Bangun .....	30
B. Pembahasan .....	44
BAB V.....	48
KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
A. Kesimpulan.....	48
B. Saran .....	49
DAFTAR PUSTAKA .....	50

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1. 1</b> Keaslian Penelitian .....	5
<b>Tabel 3. 1</b> Alat.....	23
<b>Tabel 3. 2</b> Bahan Perancangan Alat fiksasi .....	24
<b>Tabel 3. 3</b> kuesioner Dokter .....	42
<b>Tabel 3. 4</b> Skala Gutman .....	28
<b>Tabel 4. 1</b> kuesioner uji fungsi.....	38
<b>Tabel 4.2</b> Hasil gambar radiograf dengan menggunakan alat fiksasi pada probandus.....	40
<b>Tabel 4. 3</b> Hasil gambar radiograf tidak menggunakan alat fiksasi pada probandus .....	41
<b>Tabel 4. 4</b> kuesioner Dokter .....	42



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Anatomi <i>Ankle joint</i> , dilihat dari Lateral (Wicke, 1998).....	6
<b>Gambar 2. 2</b> Anatomi <i>Ankle joint</i> , dilihat dari AP dan Lateral (Wicke, 1998).....	7
<b>Gambar 2. 3</b> <i>Ankle joint</i> Proyeksi AP (Merrill's, 2012).....	12
<b>Gambar 2. 4</b> Radiograf <i>Ankle joint</i> Proyeksi AP (Merrill's, 2012).....	13
<b>Gambar 2. 5</b> <i>Ankle joint</i> Proyeksi Lateral (Merrill's, 2012).....	14
<b>Gambar 2. 6</b> Radiograf <i>Ankle joint</i> Proyeksi Lateral (Merrill's,2012).....	14
<b>Gambar 2. 7</b> <i>Ankle joint</i> Proyeksi <i>Mortise view</i> (Merrill's, 2012).....	16
<b>Gambar 2. 8</b> Radiograf <i>Ankle joint</i> Proyeksi <i>Mortise view</i> (Bontrager's,2018)...	16
<b>Gambar 2. 9</b> Proyeksi stress view (inversion stress) .....	17
<b>Gambar 2. 10</b> Proyeksi stress view (eversion stress).....	18
<b>Gambar 2. 11</b> Hasil radiograf proyeksi stress view (eversion stress).....	19
<b>Gambar 3. 1</b> Desain alat fiksasi <i>Ankle Joint</i> .....	25
<b>Gambar 4. 1</b> Rancang bangun alat fiksasi <i>Ankle Joint</i> .....	33
<b>Gambar 4. 2</b> Rancang bangun alat fiksasi <i>Ankle Joint</i> proyeksi <i>stress view</i> <i>Inversion</i> dan <i>Eversion</i> tampak kanan.....	33
<b>Gambar 4. 3</b> <i>Ankle Joint</i> proyeksi <i>stress view</i> <i>Inversion</i> dengan menggunakan alat fiksasi .....	34
<b>Gambar 4. 4</b> <i>Ankle Joint</i> Proyeksi <i>Stress View</i> <i>Eversion</i> dengan menggunakan alat fiksasi .....	34
<b>Gambar 4. 5</b> <i>Ankle Joint</i> Proyeksi <i>Stress View</i> <i>Inversion</i> tidak menggunakan alat fiksasi .....	35
<b>Gambar 4. 6</b> <i>Ankle Joint</i> Proyeksi <i>Stress View</i> <i>Eversion</i> tidak menggunakan alat fiksasi .....	36

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran 1.** Surat ijin penelitian

**Lampiran 2.** Surat Ethical Clearance

**Lampiran 3.** Informed consent

**Lampiran 4.** Dokumentasi perakitan alat

**Lampiran 5.** Form Kuesioner Kosong Radiografer

**Lampiran 6.** Citra Dengan Alat dan Tanpa Alat

**Lampiran 7.** Form Kuesioner Kosong Dokter

**RANCANG BANGUN ALAT FIKSASI PEMERIKSAAN RADIOGRAF  
ANKLE JOINT PROYEKSI STRESS VIEW INVERSION DAN  
EVERSION DI INSTALASI RADIOLOGI**

**Hayatul Rahma <sup>1)</sup>, M. Sofyan <sup>1)</sup>**

**<sup>1</sup> Politeknik Kesehatan TNI AU Adisutjipto Yogyakarta**

**Email : [hayatulhayatul7@gmail.com](mailto:hayatulhayatul7@gmail.com)**

**INTISARI**

Berdasarkan pengamatan selama melakukan Penelitian di Rumah Sakit Bhayangkara Polda DIY, penulis merasa bahwa teknik pemeriksaan *ankle joint* proyeksi *stress view* proyeksi *inversion* dan *eversion* yang sering mengalami kesulitan dalam memposisikan obyek. Khususnya untuk yang masih menggunakan tenaga pasien atau keluarga pasien untuk mengatur posisi obyek. Contohnya seperti pasien yang mengalami kasus tidak sadarkan diri dan sulit saat diberikan instruksi dikarenakan kondisi klinis yang diderita pasien maka pemeriksaan akan sedikit rumit. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat rancang bangun alat bantu fiksasi dan mengetahui optimalisasi dari alat fiksasi.

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif deskriptif dengan pendekatan eksperimen eksploratif. Selanjutnya dilakukan pengujian kinerja alat bantu pemeriksaan Ankle Joint untuk memperoleh data penelitian. Data yang diperoleh akan diolah dan dianalisis menggunakan rumus.

Pada pembuatan alat fiksasi pemeriksaan ini terdapat beberapa tahapan. Tahap pertama yaitu menghubungkan potongan stainless dengan potongan yang sudah disesuaikan ukurannya, kemudian menghubungkan stainless tabung dengan stainless titik tumpu, pembuatan selanjutnya stainless balok yang ditumpuk sebagai tempat penahan *cruris*, setelah itu menghubungkan stainless yang berbentuk U ke titik tumpu guna untuk menahan bagian pergelangan kaki atau *tibia fibula*, dan yang terakhir menyatukan besi yang memanjang. Penelitian rancang bangun alat fiksasi ini dilakukan di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bhayangkara Polda DIY, lembar kuesioner akan diberikan kepada 7 responden dengan pertanyaan berupa cara pengoperasian rancang bangun alat fiksasi. Penilaian yang dilakukan oleh responden mendapatkan hasil akhir dengan skor sebesar 100% yang menunjukkan bahwa alat fiksasi pada pemeriksaan *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Inversion* dan *Eversion* dapat digunakan pada pasien dan dapat digunakan dengan baik.

Kata kunci : Alat Fiksasi, Radiograf *Ankle joint*

**DESIGN OF ANKLE JOINT RADIOGRAPHICAL EXAMINATION  
FIXATION DEVICE FOR STRESS VIEW INVERSION AND  
EVERSION PROJECTION IN RADIOLOGY INSTALLATIONS**

**Hayatul Rahma 1), M. Sofyan 1)**

**1 Adisutjipto Air Force Health Polytechnic Yogyakarta**

**Email : [hayatulhayatul7@gmail.com](mailto:hayatulhayatul7@gmail.com)**

**ABSTRACT**

Based on observations while conducting research at the Bhayangkara Polda DIY Hospital, the authors feel that the ankle joint examination technique, stress view projection, inversion, and eversion projections often cause difficulties in positioning objects. Especially for those who still use the patient's staff or the patient's family to adjust the position of the object. For example, for patients who experience cases of unconsciousness and difficulty when given instructions due to the patient's clinical condition, the examination will be a little complicated. Therefore, the purpose of this study is to design a fixation tool and find out the optimization of the fixation tool.

The method used in this study is descriptive quantitative research with an exploratory experimental approach. Furthermore, testing the performance of the ankle joint examination tool was carried out to obtain research data. The data obtained will be processed and analyzed using the formula.

In making this examination fixation tool there are several stages. The first stage is connecting the stainless pieces with the pieces that have been adjusted in size. Then connect the stainless tubes with the stainless fulcrums. After that make stainless beams that are stacked as fibula holders. Then connect the U-shaped stainless steel to the fulcrum to hold the ankle or tibia fibula. And last, brings together the longitudinal iron. This fixation tool research was carried out at the Radiology Installation of the Bhayangkara Polda DIY Hospital, questionnaire sheets were given to 7 respondents with questions in the form of how to operate the fixation tool design. The assessment carried out by the respondents obtained the final result with a score of 100%, indicating that the fixation tool on the ankle joint examination of the stress view inversion and eversion projections can be used in patients and can function properly.

**Keywords: *Fixation Tool, Ankle Joint Radiographs***

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pemeriksaan radiologi saat ini semakin berkembang seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang kedokteran. Pemeriksaan radiologi itu sendiri memiliki peran penting dalam bidang kedokteran yaitu mendiagnosa suatu penyakit. Pada saat ini organ dan sistem di dalam tubuh kita dapat diperiksa secara radiologi, bahkan dengan ditemukannya media kontras, yang berguna memperlihatkan kelainan pada organ sehingga dapat didiagnosa. Pemeriksaan radiologi secara garis besar dibagi menjadi dua bagian yaitu pemeriksaan radiologi tanpa kontras media dan pemeriksaan radiologi dengan menggunakan kontras media (Depri Y, 2018/2019). Menurut Patel (2005:2), Radiologi merupakan ilmu kedokteran yang digunakan untuk melihat bagian tubuh manusia dengan menggunakan pancaran atau radiasi gelombang elektromagnetik maupun gelombang mekanik. Macam-macam pemeriksaan dalam Radiologi antara lain, Pemeriksaan thorax, kepala, ekstremitas, vertebrae, dan mammography. Salah satu pemeriksaan radiologi pada ekstremitas adalah pemeriksaan *Ankle Joint*.

*Ankle joint* adalah sendi yang dibentuk oleh tiga tulang yaitu dua tulang panjang *Tibia* dan *Fibula*, dan satu tulang *Tarsal* yaitu *Talus*. Ujung distal *Fibula* yang ramping diperluas memanjang sepanjang *Talus*

disebut *Malleolus Lateral* Prosesus bagian tengah yang memanjang dari *Tibia* menjulur kebawah hingga pertengahan Talus disebut *Malleolus Medialis* (Bontrager, 2018). Untuk melihat lebih spesifik apakah ada kelainan yang diperlukan dalam teknik pemeriksaan *Ankle joint*, beberapa contoh kelainan yang ada pada *Ankle joint* adalah Dislokasi dan Fraktur.

Fraktur didefinisikan sebagai patahnya kontinuitas struktur tulang berupa retakan atau pecahnya korteks. Terkadang fraktur terjadi secara menyeluruh dan menyebabkan fragmen tulang berpindah. apabila tidak terjadi robekan pada kulit di atasnya dinamakan fraktur tertutup. Namun apabila terjadi robekan pada kulit di atasnya dinamakan fraktur terbuka, (Solomo, dkk,2010). Ada banyak teknik pemeriksaan salah satunya teknik pemeriksaan *Ankle Joint* proyeksi *Stress View*.

Pemeriksaan radiografi *ankle joint* proyeksi *stress view* adalah pemeriksaan tanpa kontras yang bertujuan untuk memberikan gambar struktur fisiologi dan patologi dari *ankle joint*, pemeriksaan ini dapat mengevaluasi agar gambar tampak lebih jelas dan dapat memberikan informasi yang optimal. Menurut Lapignano & Kendrick (2018), proyeksi umum yang digunakan untuk pemeriksaan *ankle joint* adalah *Anterior Posterior (AP)*, *Lateral (Mediolateral atau lateromedial)*, *AP Oblique projection 45° (Lateral Rotation atau Medial Rotation)*, dan *stress view*. ada beberapa kendala dalam pemeriksaan *Ankle joint* proyeksi *stress view* salah satu nya pada kasus tersebut radiografer sering meminta tolong kepada keluarga pasien untuk memegang pasien. Tentu saja hal ini sangat

tidak efektif dalam aspek proteksi radiasi, karena keluarga pasien akan terkena radiasi sekunder yang tidak berguna seperti Efek Deterministik (efek non stokastik). Untuk mengatasi efek Deterministik maka perlunya pembuatan rancang bangun alat fiksasi.

Pembuatan rancang bangun alat fiksasi pada pemeriksaan ossa *pedis* pernah dilakukan oleh (Dessy Arianty, 2020) dimana hasilnya menunjukkan citra ossa phalang terlihat radio opak dan lebih homogen/merata pada bagian proksimal dan distal, Rancang bangun alat bantu pada pemeriksaan ossa pedis proyeksi antero posterior (AP) Sytax Idea, 2020 tampak Ossa *metatarsal*, dan ossa *tarsal*. Sedangkan hasil citra pada ossa *pedis* tanpa alat bantu, ossa *phalang* pada bagian proksimal dan distal, kurang tampak ossa *metatarsal*, dan ossa *tarsal*. Perbedaan antara citra yang menggunakan alat bantu citra ossa phalang bagian proksimal dan distal terlihat lebih merata dengan bagian ossa metatarsal. Penelitian alat bantu juga dilakukan menggunakan survei dan kuesioner. Dari kuesioner yang diberikan, 6.67% sangat setuju, 17.33 % setuju, 20 % kurang setuju bila penggunaan alat bantu selama pemeriksaan. menghasilkan citra lebih baik, citra yang dihasilkan pada pemeriksaan ossa *pedis* proyeksi AP berkualitas baik dan membantu diagnosa. (Dessy Arianty, 2020).

Berdasarkan pengamatan selama melakukan Penelitian di Rumah Sakit Bhayangkara Polda DIY, penulis merasa bahwa Teknik pemeriksaan *Ankle joint* proyeksi *stress view* proyeksi *inversion* dan *eversion* yang sering mengalami kesulitan dalam memposisikan obyek, khususnya untuk

yang masih menggunakan tenaga pasien atau keluarga pasien untuk mengatur posisi obyek. Beberapa pasien ada yang kooperatif atau bisa diajak kerja sama sehingga pemeriksaan bisa dilakukan dengan lancar tapi bukan hal yang tidak mungkin juga beberapa pasien adalah *non cooperative* atau pasien yang sulit diajak kerja sama, contohnya seperti pasien yang mengalami kasus tidak sadarkan diri dan sulit saat diberikan instruksi dikarenakan kondisi klinis yang diderita pasien, maka pemeriksaan akan sedikit rumit.

Biasanya pada kasus tersebut radiographer selalu meminta tolong kepada keluarga pasien untuk memegang pasien. Tentu saja hal ini sangat tidak efektif dalam aspek proteksi radiasi, karena keluarga pasien akan terkena radiasi sekunder sinar-x yang tidak berguna seperti Efek Deterministik (efek non stokastik) Efek ini terjadi karena adanya proses kematian sel akibat paparan radiasi yang mengubah fungsi jaringan yang terkena radiasi. (Rahmat Hidayatullah,2017). Oleh karena itu penulis tertarik untuk membuat rancang bangun alat fiksasi yang dapat membantu radiografer dalam melakukan pemeriksaan *Ankle Joint* proyeksi *Stress View* proyeksi inversion dan eversion khusus pada pasien non cooperative sehingga dapat memudahkan radiografer dalam memposisikan objek dan pemeriksaan bias berjalan lancar dan juga menghasilkan gambar yang lebih maksimal. Maka penulis tertarik dengan mengangkat judul”  
RACANG BANGUN ALAT FIKSASI I PEMERIKSAAN RADIOGRAF



*ANKLE JOINT PROYEKSI STRESS VIEW INVERSION DAN  
EVERSION DI INSTALASI RADIOLOGI*”.

**B. Rumusan Masalah**

Sesuai dengan masalah tersebut sehingga permasalahan yang bisa dirumuskan yaitu :

1. Bagaimana proses pembuatan Rancang bangun alat fiksasi pemeriksaan radiografi *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Inversion* dan *Eversion*?
2. Apakah alat fiksasi *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Inversion* dan *Eversion* dapat berfungsi secara optimal ?

**C. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui rancangan alat fiksasi *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Invesion* dan *Eversion*.
2. Untuk mengetahui apakah alat fiksasi *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Invesion* dan *Eversion* dapat berfungsi secara optimal.

**D. Batasan Masalah**

Batas penelitian ini yaitu pembuatan rancang bangun alat fiksasi *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Inversion* dan *Eversion*.

## **E. Manfaat Penelitian**

### 1. Bagi Penulis

Penulis dapat mengetahui langkah-langkah pembuatan dan apa saja tujuan dibuatnya alat fiksasi *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Inversion* dan *Eversion*.

### 2. Bagi Pembaca

Memberikan informasi tentang alat fiksasi khususnya untuk pemeriksaan *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Inversion* dan *Eversion*.

### 3. Bagi Rumah Sakit

Sebagai masukan dalam rangka peningkatan mutu pelayanan rumah sakit khususnya dalam melaksanakan pemeriksaan *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Inversion* dan *Eversion*.

## F. Keaslian Penelitian

**Tabel 1. 1** Keaslian Penelitian

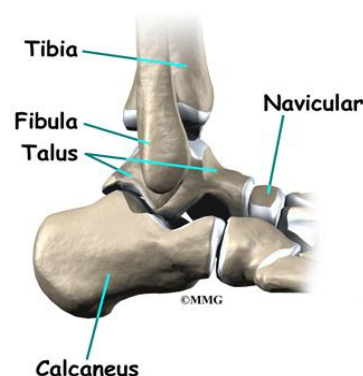
No	Nama penelitian	Judul	Tahun	Persamaan	Perbedaan
1	Dessy Arianty dan Ni'matul 'Ulumiyah	Rancang Bangun Alat Bantu Pada Pemeriksaan Ossa <i>Pedis</i> Proyeksi Antero Posterior(AP)	2020	Persamaan penelitian ini adalah sama-sama melakukan Pembuatan Alat bantu Pemeriksaan Radiologi	Desain alat, Kegunaan alat dan juga beda proyeksi
2	Latifa Wahyu Lestari	Rancang Bangun Fiksasi Eksternal <i>Ankle Injury</i> dengan Metode Rapid Prototyping	November 2019	Persamaan nya adalah sama-sama melakukan pembuatan alat bantu pemeriksaan <i>Ankle Joint</i>	Perbedaan dalam bentuk desain,kegunaan alat dan proyeksi yang digunakan

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Anatomi Fisiologi

*Ankle Joint* merupakan sendi sinovial antara tulang tarsal dan metatarsal, dan antar falang. Gerakan dihasilkan oleh otot-otot kaki dengan tendon panjang yang melintasi sendi ankle joint dan otot-otot kaki. Tendon yang melintasi ankle joint terbungkus selubung sinovial dan ditahan dekat dengan tulang oleh ligament transversal yang kuat. Selain menggerakkan persendian kaki, otot-otot ini menopang lengkungan kaki dan membantu menjaga keseimbangan tubuh (Waugh & Grant, 2014). Terdapat tiga jenis utama berdasarkan kemungkinan gerakannya yaitu sendi sinartosis, sendi amfiartosis dan sendi diartosis. Sendi sinartosis adalah hubungan antar tulang yang tidak dapat digerakkan, contohnya hubungan pada tulang pada tengkorak.

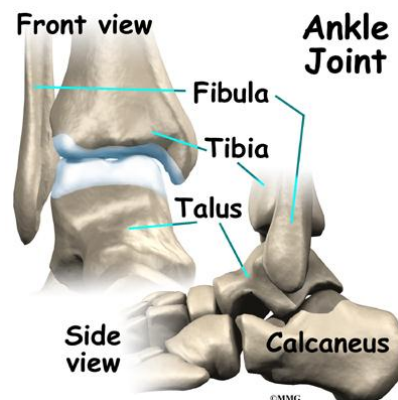


**Gambar 2. 1** Anatomi *Ankle joint*, dilihat dari Lateral  
(Wicke, 1998)

Seni amfiartosis adalah hubungan antar tulang yang dapat digerakkan, tetapi gerakannya terbatas, contohnya hubungan antara ruas jari dan telapak tangan, hubungan tulang rusuk dan tulang dada, serta ruas-ruas tulang belakang. Sendi diartosis adalah hubungan antar tulang yang memungkinkan Gerakan tulang secara bebas, contohnya pada persendian siku dan lutut, hubungan pada tulang, pergelangan kaki.

*Ankle joint* merupakan sendi diartosis yang dibentuk antara ujung *inferior tibia* beserta *malleolus medialis*, dan *malleolus lateralis* dari *fibula* yang Bersama-sama membentuk sebuah lubang untuk menerima badan talus

Untuk dapat mengetahui lebih jelas tentang bagian dari *Ankle joint*, diantaranya sebagai berikut :



**Gambar 2. 2** Anatomi *Ankle joint*, dilihat dari AP dan Lateral (Wicke, 1998)

dibentuk antara ujung superior dan ujung inferior kedua tulang tungkai bawah yang disebut *Ankle Joint*.

## 1. *Tibia*

*Tibia* mempunyai kerangka yang utama dari tungkai bawah dan terletak medial dari *fibula* atau tulang cruris. *Tibia* adalah tulang pipa dengan sebuah batang dan dua ujung. merupakan tulang tungkai bawah yang lebih besar dan terletak di medial. Tetapi radius posisinya terletak dilateral karena anggota badan bawah memutar kearah mealis. Atas alas an yang sama maka ibu jari kaki terletak di medialis.

### a. *Malleolus medialis*

Merupakan sebuah ciri yang penting untuk segi medis *Ankle Joint*. Mempunyai sebuah pinggir bawah mempunyai sebuah lekukan diposteriorm dan merupakan tempat letak dari *ligamentum deltoideum*.

### b. Pembukaan *anterior*

Merupakan tempat lekat dari capsula *Ankle Joint*, permukaan posterior beralur untuk tempat lewat tendo maskulus tibialis posterior.

### c. Permukaan *posterior*

Berhubungan dengan permukaan *posterior corpus*. dipisahkan dari permukaan *inferior* oleh sebuah pinggiran yang tajam dan merupakan tempat lekat dari capsula *Ankle Joint*.

d. Permukaan *lateralis*

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

2. *Fibula*

Merupakan tulang tungkai bawah yang terletak dilateral dan bentuknya lebih kecil. Arti kata *fibula* adalah kurus atau kecil .tulang ini panjang,sangat kurus dan gambaran corpusnya bervariasi diakibatkan oleh cetakan yang bervariasi dari kekuatan otot yang melekat pada tulang tersebut. tidak turut dalam membentuk *Ankle Joint*,dan tulang ini bukan merupakan tulang turut menahan berat badan (Intan Lisa I,2017).

## B. Patologi

### 1. Pengertian fraktur

Fraktur merupakan istilah dari hilangnya atau patahnya kontinuitas struktur tulang.tidak hanya keretakan atau terpisahnya korteks,kejadian fraktur lebih sering mengakibatkan kerusakan yang komplis dan fragmen tulang terpisah. jika kulit atasnya tetap utuh itu adalah fraktur tertutup dan jika kulit atau salah satu rongga tubuh terbuka atau sobek itu merupakan fraktur terbuka (atau gabungan), yang mungkin terjadi kontaminasi dan infeksi

Fraktur dibedakan berdasarkan garis patah tulang dan berdasarkan bentuk patah tulang. berdasarkan garis patah tulangnya:

- a. *Greenstick*, yaitu fraktur dimana satu sisi tulang retak dan sisi lainnya bengkok
- b. Transversal yaitu fraktur yang memotong lurus pada tulang
- c. Spiral yaitu fraktur yang mengelilingi tungkai/lengan tulang
- d. Obliq yaitu fraktur yang garis patahnya miring membentuk sudut melintasi tulang

berdasarkan bentuk patah tulangnya :

- a. Komplet yaitu garis fraktur menyilang atau memotong seluruh tulang dan *fragmen* tulang biasanya tergeser
- b. Inkomplet meliputi hanya Sebagian retakan pada sebelah sisi tulang
- c. Fraktur kompresi yaitu fraktur dimana tulang terdorong kearah permukaan tulang lain
- d. Avulsi yaitu *fragmen* tulang tertarik oleh *ligament*
- e. *Communitid* (segmental) fraktur dimana tulang terpecah menjadi beberapa bagian
- f. Simple, fraktur dimana tulang patah dan kulit utuh.
- g. Serta fraktur dengan perubahan posisi yaitu ujung tulang yang patah berjauhan dari tempat yang patah
- h. Fraktur tanpa perubahan posisi yaitu tulang patah posisi pada tempatnya yang normal
- i. Fraktur komplikata yaitu tulang yang patah menusuk kulit dan tulang terlihat (Blom et al.,2018).



### C. Teknik Pemeriksaan Radiografi

#### 1) Persiapan pasien

Dalam pemeriksaan *Ankle Joint* tidak diperlukan persiapan khusus karena tidak menggunakan media kontras sebelum dilakukan pemeriksaan penderita harus melepaskan benda yang dapat menimbulkan bayangan opak yang terdapat pada daerah *Ankle Joint*

#### 2) Persiapan Alat

Persiapan alat yang dibutuhkan pada pemeriksaan radiografi

*Ankle Joint* yaitu :

- a. Pesawat sinar-X
- b. Kaset dan film ukuran 18x24 cm
- c. Marker R dan L
- d. Processing film
- e. Alat bantu fiksasi

#### 3. Proyeksi pemeriksaan radiografi *Ankle Joint* pada kasus trauma

##### a. Proyeksi Antero Posterior (AP)

##### 1.) Posisi pasien :

Pasien supine diatas meja pemeriksaan

##### 2.) Posisi obyek :

- a. *Ankle Joint* diatur true AP dengan posisi kaki vertical
- b. *Malleolus medialis* dan *lateralis* berjarak sama terhadap meja pemeriksaan atau kaset

3.) Pengaturan sinar :

CR : Vertikal tegak lurus dengan film

CP : Titik tengah antara kedua *malleolus*

FFD :100 cm

Kaset/film: 18 x 24 cm



**Gambar 2. 3** *Ankle joint* Proyeksi AP  
(Merrill's, 2012)

4.) Struktur yang tampak

- a. Gambaran *Ankle Joint* true AP
- b. Lateral ujung distal *tibia fibula*, bagian *proximal talus*,  
inferior *tibia fibular* dan bagian interior *malleolus lateral*  
ditampilkan dengan baik dalam proyeksi ini.

5.) Kriteria Radiograf

- a. Celah *tibio talar joint*
- b. *Ankle Joint* berada ditengah film,
- c. *Talus overlapping* dengan distal *fibula*
- d. Tidak ada *overlapping* pada media *talo malleolar joint*
- e. *Malleolus medial* dan *lateral*



**Gambar 2. 4** Radiograf *Ankle joint* Proyeksi AP  
(*Merrill's*, 2012)

b. Proyeksi Lateral ( Mediolateral)

1) Posisi pasien

- a. *Semi prone* diatas meja pemeriksaan
- b. Tungkai tepi yang difoto lurus dan tungkai *genu*

2) Posisi obyek

- a. *Ankle joint* diatur *true lateral* dengan *malleolus lateral* menempel pertengahan kaset
- b. Kaset diatur *horizontal* diatas meja pemeriksaan, kaki di *fleksi*

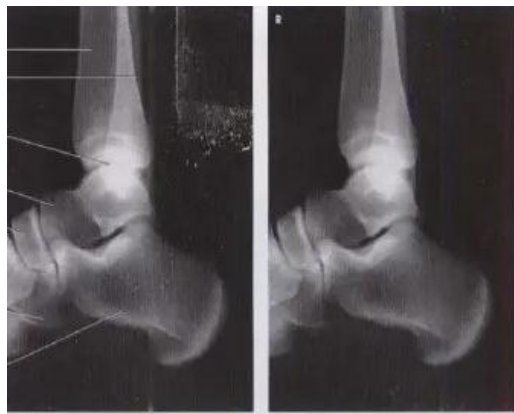
3) Pengaturan sinar :

- |            |                                  |
|------------|----------------------------------|
| CR         | : Vertikal tegak lurus pada film |
| CP         | : <i>Malleolus medialis</i>      |
| FFD        | : 100 cm                         |
| Kaset/Film | : 18 x 24 cm                     |



**Gambar 2. 5** *Ankle joint Proyeksi Lateral*  
(Merrill's, 2012)

- 4) Struktur yang tampak
  - a. Gambar *Ankle Joint*
  - b. Seperti tiga distal *tibia* dan *fibula*, serta *tarsal*
- 5) Kriteria radiograf
  - a. *Ankle Joint* tepat pada pertengahan kaset
  - b. *Tibiotalar Joint* tampak jelas
  - c. *Fibula* berada dibagian *posterior* dari *tibia*
  - d. Bagian distal *tibia* dan *fibula*, *talus*, dan *tarsal*.



**Gambar 2. 6** *Radiograf Ankle joint Proyeksi Lateral*  
(Merrill's, 2012)

c. Proyeksi *Mortise view* ( AP Endorotasi 15°-20°)

Tujuan proyeksi *mortise view* adalah untuk membebaskan persendian antara *talus* dan *distal tibia* serta *fibular* agar tidak terjadi superposisi.

1) Posisi pasien :

- a. Pasien *supine* diatas meja pemeriksaan
- b. Tungkai yang diperiksa lurus
- c. *Ankle joint* yang akan difoto diletakkan diatas kaset horizontal diatas meja pemeriksaan

2) Posisi obyek :

- a. *Ankle joint* diposisikan true AP
- b. Kemudian tungkai endorotasi 15°-20°.sehingga telapak kaki kearah *medial*.

3) Pengaturan sinar :

- CR : Vertikal tegak lurus pada film
- CP : *Malleolus lateralis*
- FFD : 100 cm
- Kaset/film : 18 x 24 cm



**Gambar 2. 7** *Ankle joint* Proyeksi *Mortise view*  
(*Merrill's*, 2012)

4) Struktur yang tampak

- a. Gambaran *Ankle mortise* dapat menjelaskan
- b. Menjelaskan 3 sisi dari *Ankle mortise* yang harus tampak

5) Kriteria radiograf

- a. Tampak gambaran *Ankle joint* pada proyeksi *mortise view*
- b. Tidak ada *overlapping* antara bagian *distal tibia fibula* dengan bagian *superior talus*



**Gambar 2. 8** Radiograf *Ankle joint* Proyeksi *Mortise view*  
(*Bontrager's*,2018)

d. Proyeksi AP *Ankle stress view* (Posisi Inversion dan Eversion)

1) Posisi pasien :

Pasien diposisikan *supine* atau duduk di atas meja pemeriksaan, kaki diekstensikan.

2) Posisi obyek :

Pasien diposisikan tanpa adanya rotasi pada kaki atau *Ankle* (true AP), *stress* diaplikasikan untuk *Ankle Joint* pertama dengan bentuk permukaan planar kaki kedalam (*Inversion stress*), kemudian keluar (*Eversion stress*)

3) Pengatur sinar :

CR : Arah sumbu sinar vertical tegak lurus dengan pertengahan antara *malleolus*

FFD : 102-113 cm

Kaset/film : 24x30 cm



**Gambar 2. 9** Proyeksi *stress view* (*Inversion stress*)  
(Bontrager's,2018)



**Gambar 2. 10** Proyeksi *stress view (Eversion stress)*  
(Bontrager's,2018)

4) Evasluasi kriteria anatomi yang ditunjukkan :

a. Tampak eksternal rotasi *stress view* untuk mengevaluasi *syndesmotic* dan ketidak stabilan *deep deltoid ligament* dengan mengukur luas *space superior* yang jelas antara sisi medial dan *lateral joint*. Perbedaan ini kurang dari 2 mm

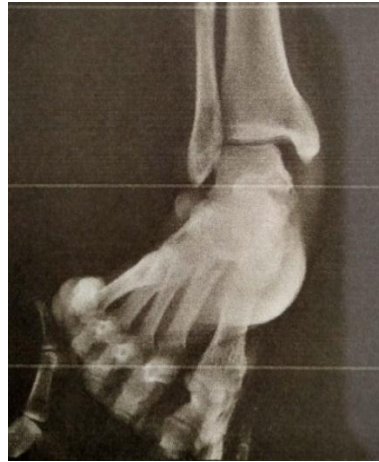
b. Posisi tampak *Ankle stressing supinasi* dan *eksternal rotasi*.

c. *Eksposure*

1) Densitas dan kontras (kecerahan)cukup untuk menampakkan distal *fibula* melewati talus,tidak ada Gerakan.

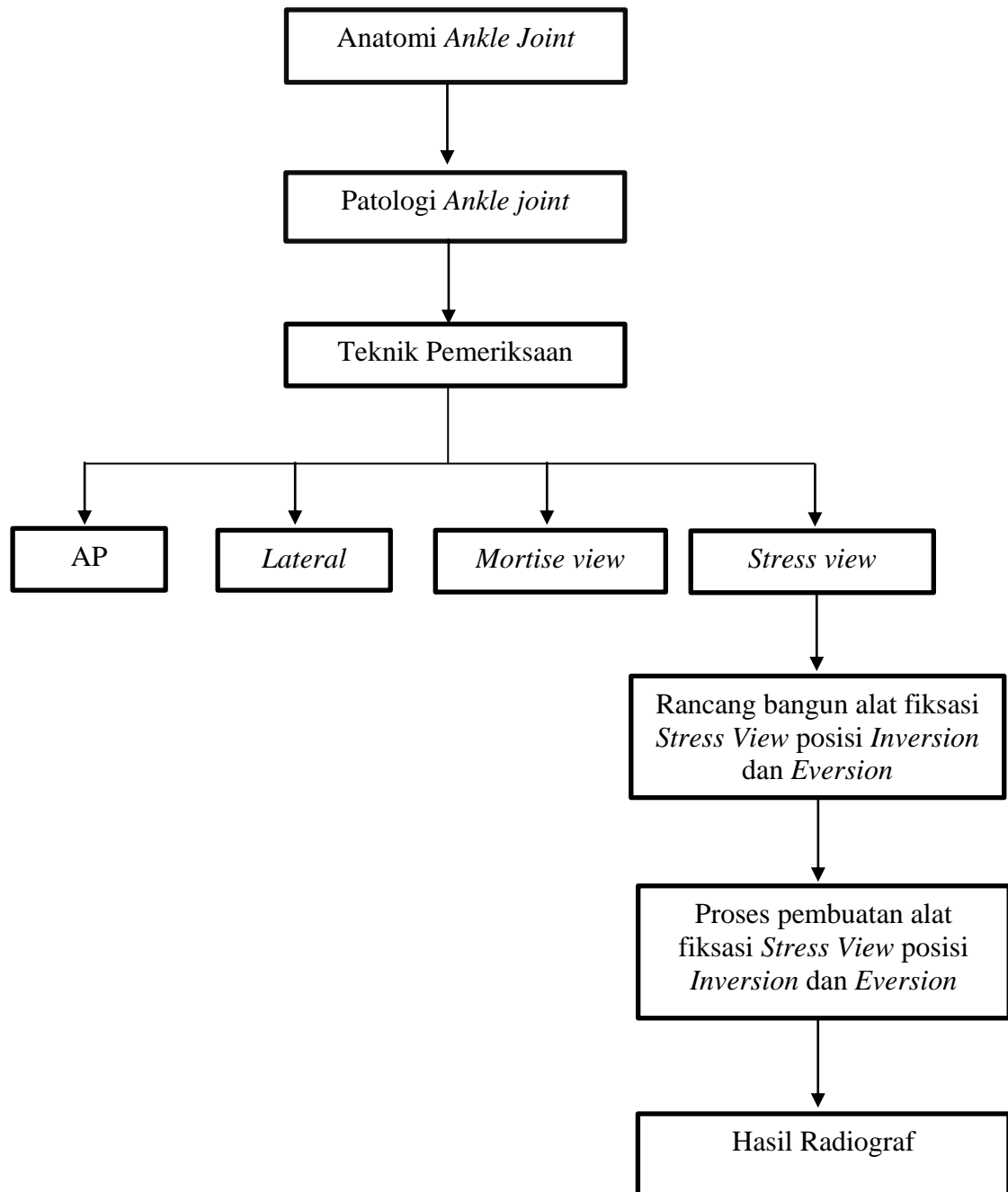
2) *Soft tissue* dan ketajaman tulang trabekula terlihat dengan jelas. peringatan : proyeksi *stress* harus diaplikasikan secara secara hati-hati, salah satu dari keduanya dilakukan dengan dipegang oleh pasien itu sendiri atau dipegang oleh orang lain menggunakan apron (dibutuhkan injeksi anastesi local oleh dokter).





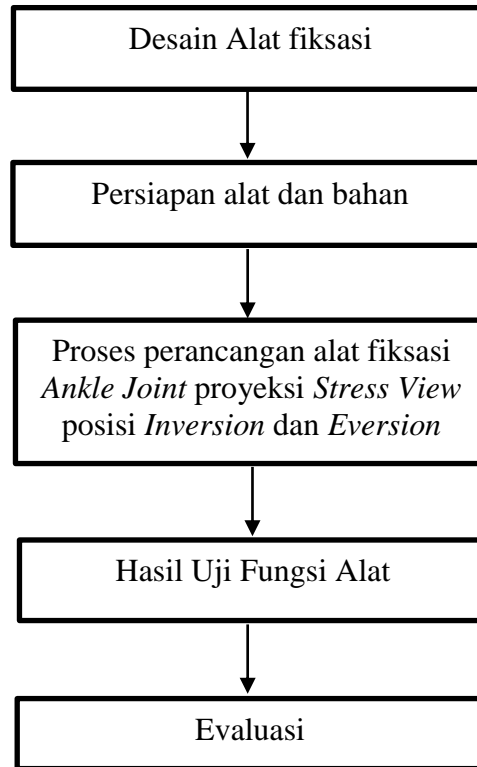
**Gambar 2. 11** Hasil radiograf proyeksi *Stress View (Eversion Stress)*  
(Bontrager's,2018)

#### D. Kerangka Teori



Gambar 2.12 Kerangka Teori

### E. Kerangka Konsep



Gambar 2.13 Kerangka Konsep

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif deskriptif dengan pendekatan eksperimen eksploratif dengan cara membuat alat bantu fiksasi pemeriksaan *Ankle joint* proyeksi *Stress View Eversion* dan *Inversion*. Alat yang di desain bertujuan untuk membantu petugas radiologi dalam menjalankan proses pemeriksaan *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Inversion* dan *Eversion*. Namun, Sebelum alat dipergunakan, terlebih dahulu akan dilakukan uji fungsi pada alat tersebut untuk mengetahui system kerja alat sudah sesuai rancangan atau belum.

#### **B. Waktu dan Lokasi Penelitian**

Alat fiksasi dirancang di Poltekkes TNI AU Adisutjipto Yogyakarta. Pengujian Rancang bangun alat fiksasi akan dilaksanakan pada tanggal 20 juni 2023 di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bhayangkara Polda DIY

#### **C. Populasi dan Sampel**

Populasi pada penelitian ini adalah semua radiografer dan dokter dengan pemeriksaan *Ankle joint* proyeksi *Stress View*, dan sampel pada penelitian ini adalah pasien dengan pemeriksaan *Ankle joint* proyeksi *Stress View Eversion* dan *Inversion* yang berjumlah dua orang.

## D. Metode Pengumpulan Data

Peneliti mengamati dan berperan secara langsung dalam proses pembuatan alat bantu dari mulai tahapan perancangan ,proses pembuatan alat, uji fungsi dan uji kinerja. Dan peneliti memperoleh data dari hasil pengisian kuesioner oleh responden pada penelitian ini kemudian digunakan sebagai data untuk menarik kesimpulan.

## E. Alat dan Bahan Perancangan Fiksasi

### 1. Alat Perancangan Alat Fiksasi

Sebagai penunjang pelaksanaan pembuatan, pengukuran, dan pengujian alat fiksasi pemeriksaan *Ankle Joint* proyeksi *Stress View* proyeksi inversion dan eversion digunakan beberapa alat, sebagai berikut :

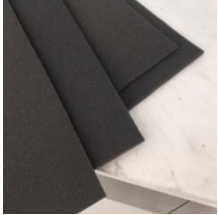


**Tabel 3. 1** Alat

No	Nama Alat	Gambar Alat
1	Gerinda	
2	Penggaris siku	
3	<i>Roll Meter</i>	
4	Las stik	

5	Kunci 12	
6	Las listrik	
7	Gergaji besi	
8	Gunting	
9	Bor listrik	

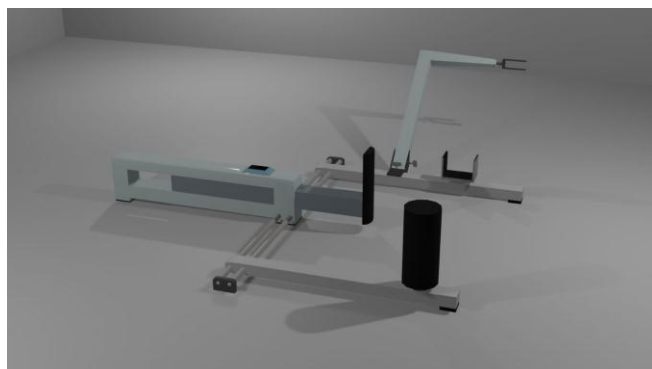
**Tabel 3. 2** Bahan Perancangan Alat fiksasi

No	Nama Bahan	Gambar Bahan
1	Besi Stainless	
2	Kain stensis	

3	Busa	
4	Baut pengunci	
5	Baut	

#### F. Desain rancang bangun

Berikut adalah contoh gambar rancang bangun alat fiksasi pemeriksaan *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Inversion* dan *Eversion*.



**Gambar 3. 1** Desain alat fiksasi *Ankle Joint*

### **G. Prosedur pembuatan alat**

1. siapkan alat dan bahan seperti yang tertera pada kalimat di atas
2. siapkan besi stainless yang sudah di potong dan di ukur sama panjang guna untuk mengaitkan benda berikutnya
3. pasang pengait pada sebelah sisi ujung besi
4. setelah itu buat aluminium berbentuk persegi panjang dengan ukuran yang di tentukan lalu ambil besi dan balut busa pada permukaan besi untuk menahan kaki kita dan di pasangkan pada ujung persegi tersebut
5. buat besi berbentuk huruf u lalu di alasi busa untuk penahan pada ujung kaki dan di pasangkan juga pada ujung persegi tersebut
6. masukkan besi tersebut dari lubang aluminium
7. buat persegi panjang dari aluminium dan tengah aluminium di lubangi untuk memasukkan besi yang di Sorong untuk penahan betis
8. masukkan kembali aluminium yang sudah kita buat tadi
9. tutup kembali ujung besi aluminium agar alat yg kita pasang tadi tidak keluar kemudian di las menggunakan las tik
10. Ketika semua sudah terbentuk sesuai desain, maka alat fiksasi sudah dianggap selesai.

### **H. Pengujian alat**

Pengujian alat fiksasi untuk pemeriksaan *Ankle Joint* Rumah Sakit Bhayangkara Polda DIY , Hal-hal yang peril dalam pengujian alat tersebut adalah:



1. Persiapan alat dan bahan
  - a. Alat Fiksasi pemeriksaan *Ankle Joint*
  - b. Pesawat sinar-X
  - c. Kaset ukuran 24x30 cm
  - d. Komputer Radiografi
2. Tata laksana citra radiograf
  - a) Menyiapkan pesawat sinar-X
  - b) Memposisikan objek pada alat fiksasi *Ankle Joint* yang telah dibuat
  - c) Mengatur luas lapangan kolomator terhadap objek
  - d) Mengatur faktor eksposi kemudian lakukan eksposi
3. Melakukan uji fungsi dan uji kinerja dengan memberikan kuesioner pada radiografer untuk mengisi kuesioner seperti contoh dibawah ini:

#### **I. Metode Analisis Data**

Metode analisis data yang diperoleh dari hasil penyerahan lembar kuesioner kepada responden untuk dianalisa, lembar kuesioner berisi 5 pertanyaan yang diberikan kepada responden kemudian dilakukan pengolahan data sebagai berikut (Pranatawijaya et al.,2019)

1. Untuk menghitung tingkat keberhasilan dari jawaban kuesioner responden digunakan rumus sebagai berikut

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

2. Presentasi hasil Analisa kelayakan alat bantu fiksasi *Ankle Joint* pada pasien non kooperatif.

**Tabel 3. 3** Skala Gutman

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

#### **J. Etika Penelitian**

Etika penelitian adalah suatu pedoman etika yang berlaku untuk setiap kegiatan penelitian yang melibatkan antara pihak peneliti, pihak yang diteliti (subyek penelitian) dan masyarakat yang akan memperoleh dampak hasil penelitian tersebut (Notoatmodjom,2010).

Sebelum melakukan penelitian, peneliti terlebih dahulu mendapat rekomendasi dari instusi untuk mengajukan permohonan ijin kepada intitusi atau lembaga tempat penelitian. Dalam melaksanakan penelitian ini penulis menekankan masalah etika yang meliputi :

1. Menghormati harkat dan martabat manusia (respect for human dignity)

Peneliti mempertimbangkan hak-hak subyek untuk mendapatkan informasi yang terbuka berkaitan dengan jalannya penelitian serta memiliki kebebasan menentukan pilihan dan bebas dari paksaan untuk berpartisipasi dalam kegiatan penelitian (*autonomy*). Beberapa tindakan yang terkait dengan prinsip menghormati harkat dan martabat manusia,

adalah;peneliti mempersiapkan formulir persetujuan subyek (*informed consent*).

2. Menghormati privasi dan kerahasiaan subyek penelitian (*respect for privacy and benefit*)

Pada dasarnya penelitian akan memberikan akibat terbukanya informasi individu termasuk informasi yang bersifat pribadi,sehingga peneliti memperhatikan hak-hak dasar individu tersebut.

3. Memperhitungkan manfaat dan kerugian yang ditimbulkan (*balancing harms and benefit*)

Penelitian melaksanakan penelitian sesuai dengan prosedur penelitian guna mendapatkan hasil yang bermanfaat semaksimal mungkin bagi subyek penelitian dan dapat digeneralisasikan ditingkatpopulasi (*beneficence*) penelitian meminimalisasi dampak yang merugikan subyek (*nonmaleficence*)

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Proses Alat Rancang Bangun

##### 1. Proses Pembuatan Alat

Proses pembuatan alat bangun alat fiksasi pada pemeriksaan *AnkleJoint* proyeksi *Stress View* Inversion dan Eversion. Memiliki beberapa tahapan dalam pembuatan yaitu pembuatan besi penahan *phalanx*, pembuatan tempat untuk memutar *phalanx*, pembuatan untuk meletakkan bagian pergelakan kaki atau *tibia* dan *fibula*, pembuatan untuk penahan bagian *cruris* agar tidak terjadi pergerakan, selanjutnya pembuatan penahan genu. Berikut ini merupakan tahapan cara pembuatan Rancang Bangun Alat Fiksasi *Ankle Joint* Proyeksi *Stress View* Invesion dan Eversion.

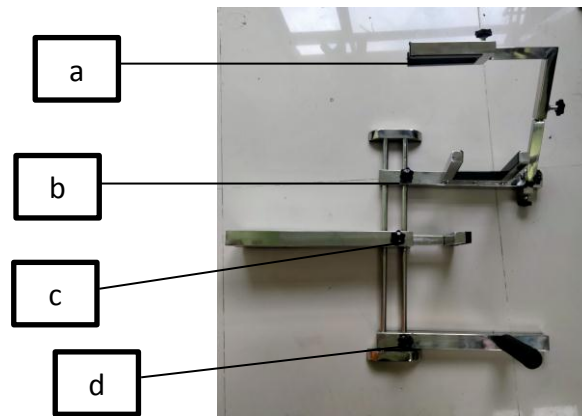
- a. Pembuatan pertama yaitu menghubungkan potongan stielis dengan luas ukuran 35x7x7cm dan secara harizontal dan stainless dengan tinggi 17cm berdiameterkan 6cm secara vertikal sehingga berbentuk siku-siku guna untuk menahan posisi pada sekitaran lutut dengan memberi tambahan bantalan karet atau busa guna untuk lebih menyamankan pasien pada saat proses pemeriksaan
- b. Pembuatan kedua menghubungkan 2 bagian stainless harizontal (A)35x5cm dan (B)35x3cm lalu 1 bagian stainless vertikal 17x3cm pada ujung stainless harizontal. Pada stielis harizontal terbagi 2

- bagian, bagian A tersebut kami membuat rongga sepanjang 30cm, setelah itu sterilis bagian B kami hubungkan pada rongga yang sudah kamu buat pada bagian A. Fungsi 2 stainless yang di hubungkan ini untuk mengukur jarak pada area betis pasien sedangkan stainless horizontal guna untuk titik tumpu pada alat yang kami gunakan dan stainless yang vertikal guna untuk menahan posisi area betis pada pasien dengan tambahan bantalan karet atau busa agar kenyamanan pasien pada saat pemeriksaan dapat di pertahankan.
- c. Pembuatan ketiga mengubungkan 3 potongan stainless dengan panjang 5cm sehingga membentuk 2 sudut siku-siku, lalu mengubungkan dengan stainless secara horizontal dengan panjang 45cm Guna untuk mengatur posisi kaki pasien pada area pergelangan kaki dengan panjang 5cm sehingga membentuk 2 sudut siku-siku, lalu mengubungkan dengan stainless secara horizontal dengan panjang 45cm Guna untuk mengatur posisi kaki pasien pada area pergelangan kaki
- d. Pembuatan ke empat terbagi 2 bagian Bagian A : kami menghubungkan 3 potongan stainless dengan ukuran 3,5cm dan 2 buah ukuran 14 cm sehingga membentuk 2 sudut siku-siku (huruf U). Bagian B : menghubungkan potongan stainless 25cm dan 10 cm secara horizontal dan vertikal sehingga membentuk sudut siku-siku pada ujung 25cm. Bagian A dan B di gabungkan dengan menghubungkan stainless ukuran 10cm dan ukuran 3,5cm pada titik

- tengah stainless 3,5cm pada titik temu nya kami memberi rotor agar dapat di arahkan tergantung penggunaan. Lalu pada bagian 25cm kami juga memberi titik rotor guna untuk penggunaan kondisi area kaki pada pasien, Bagian ini kami beri tambahan bantalan untuk memberi kenyamanan pada saat pemeriksaan pada pasien.
- e. Bagian kelima kami sambungkan melalui stenlis 25cm dengan stainless 45cm yang ada pada bagian 3 sebagai titik tumpu untuk alat tersebut. Setelah 3 bagian alat sudah selesai maka kami menyiapkan 2 batang stainless dengan 2 tumpuan pada ujung A dan B dengan ukuran lebar 10cm dan tinggi 7cm, kemudian alat bagian pertama kami hubungkan pada bagian A sedangkan alat bagian ke tiga kami hubungkan pada bagian B Lalu alat bagian kedua kami hubungkan pada titik tengah pada 2 batangan stainless tersebut dengan arah yang berbeda (Misalnya bagian pertama dan ketiga sebelah kanan dari 2 batangan stainless sedangkan bagian 2 sebelah kiri atau sebaliknya).
- f. Cara menghubungkan alat tersebut dengan memberi 2 lubang pada ujung bagian pertama, kedua dan ketiga dan sambungkan 2 patanan stenlis tersebut pada lubang yang telah di buat, guna untuk dapat mengatur kondisi panjang ukuran dari kaki pasien yang berbeda-beda.

## 2. Hasil Rancang Bangun Alat Fiksasi

Setelah dilakukan proses pembuatan rancang bangun alat fiksasi radiograf *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Inversion* dan *Eversion*



**Gambar 4.1** Rancang bangun alat fiksasi *Ankle joint* Proyeksi *Sress View Inversion* dan *Eversion*

Keterangan gambar :

- a. Untuk menahan bagian tulang *phalanx*
- b. Untuk pengunci stainless ketika sudah tidak digunakan
- c. Untuk mengunci stainless ketika sudah menyesuaikan obyek
- d. Untuk pengunci stainless ketika sudah tidak digunakan



**Gambar 4.2** Rancang bangun alat fiksasi *Ankle joint* Proyeksi *Sress View Inversion* dan *Eversion* tampak samping kanan

Keterangan gambar :

- e. Untuk menahan *cruris* agar tidak terjadinya pergerakan saat diposisikan
- f. Nefungsi menahan genu
- g. Untuk memposisikan pegelangan kaki atau bagian *tibia* dan *fibula* agar tidak ada pergerakan
- h. Untuk mengunci stainless ketika sudah menyesuaikan obyek dan Untuk memutar bagian *phalan*

Gambar dibawah ini adalah salah satu contoh cara memposisikan objek dengan menggunakan rancang bangun alat fiksasi radiograf Ankle Joint proyeksi Stress View Inversion, diantaranya sebagai berikut :



**Gambar 4. 3** *Ankle Joint Proyeksi Stress View Inversion* dengan menggunakan alat fiksasi



Gambar dibawah ini adalah salah satu contoh cara memposisikan objek dengan menggunakan rancang bangun alat fiksasi radiograf Ankle Joint proyeksi Stress View Eversion, diantaranya sebagai berikut :



**Gambar 4. 4** *Ankle Joint* Proyeksi *Stress View Eversion* dengan menggunakan alat fiksasi

Gambar dibawah ini adalah salah satu contoh cara memposisikan objek tanpa menggunakan rancang bangun alat fiksasi radiograf Ankle Joint proyeksi Stress View Inversion, diantaranya sebagai berikut :



**Gambar 4. 5** *Ankle Joint* Proyeksi *Stress View Eversion* tidak menggunakan alat fiksasi

Gambar dibawah ini adalah salah satu contoh cara memposisikan objek dengan menggunakan rancang bangun alat fiksasi radiograf Ankle Joint proyeksi Stress View Eversion, diantaranya sebagai berikut :



**Gambar 4. 6** *Ankle Joint* Proyeksi *Stress View Eversion*

tidak menggunakan alat fiksasi

Hasil dari rancang bangun alat fiksasi pemeriksaan *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Inversion* dan *Eversion* , dihasilkan sebuah alat fiksasi pada pemeriksaan *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Inversion* dan *Eversion*. Alat fiksasi ini terbuat dari bahan stainless yang dipotong dan dilas sehingga menjadi sebuah alat, bagian besi yang tegak lurus dan dibagian ujung berbetuk penjapit yang berfungsi untuk memutar bagian tulang phalanx sehingga dapat memposisikan *Inversion* dan *Eversion*, besi siku yang berbentuk U dapat menahan bagian pergelangan kaki atau tulang *fibia* dan *tibula*, sedangkan besi tegak lurus yang dilapisi oleh busa berfungsi sebagai penahan bagian tulang

*Cruris* agar tidak terjadi pergerakan, dan besi yang dilapisi busa berbentuk tabung berfungsi sebagai penahan tulang *Genu*.

### 3. Hasil Pengujian Alat Fiksasi

#### a. Pengujian alat berdasarkan cara kerja alat

Pada penilaian pengujian rancang bangun alat fiksasi pada pemeriksaan *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Inversion* dan *Eversion* ini dilakukan oleh radiografer di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bhayangkara Polda DIY sebanyak 7 responden dengan pertanyaan berupa cara pengoperasian rancang bangun alat fiksasi pemeriksaan *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Inversion* dan *Eversion* mudah digunakan, desain dan rancang bangun alat fiksasi pemeriksaan *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Inversion* dan *Eversion* praktis, waktu pengoperasian rancang bangun alat fiksasi pemeriksaan *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Inversion* dan *Eversion* cepat, apakah alat ini dapat mengurangi pergerakan obyek, apakah alat ini dapat memaksimalkan proyeksi, apakah alat ini tidak mengganggu hasil citra radiograf.

Penelitian dilakukan pada tanggal 16 juni 2023 di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bhayangkara Polda DIY dengan cara membagikan lembar kuesioner kepada 7 radiografer dan 1 dokter radiologi, setelah dilakukan pengujian alat oleh responden didapatkan hasil rekapitulasi dari pengujian alat sebagai berikut :

**Tabel 4. 1** kuesioner uji fungsi

No	Pernyataan	Responden	
		Ya	Tidak
1	Apakah alat bantu dapat menyesuaikan ukuran objek?	7	
2	Apakah tarikan pada alat tersebut bisa berfungsi dengan baik?	7	
3	Apakah alat bantu <i>ankle joint</i> proyeksi <i>stress view</i> tersebut dapat mengurangi pergerakan pergerakan objek?	7	
4	Apakah alat bantu tidak mengganggu citra radiograf?		7
5	Apakah alat bantu sudah dapat memaksimalkan proyeksi?	7	
	Total	35	

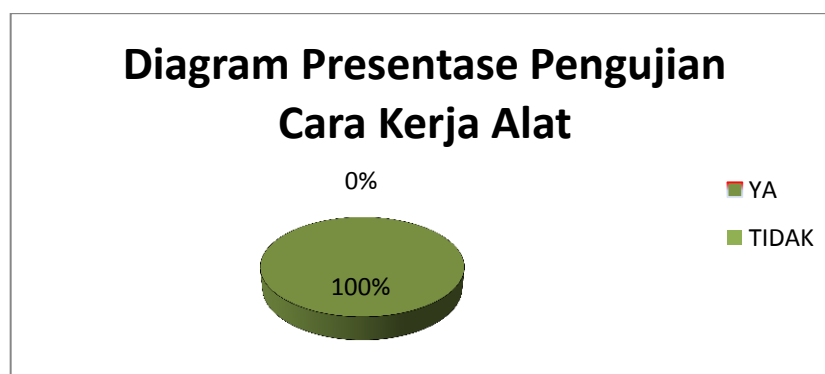
Berdasarkan tabel uji kerja alat atas yang telah diisi oleh 7 responden mengenai cara kerja alat, dan hasilnya yaitu

1. Pada check list Apakah alat bantu dapat menyesuaikan ukuran objek, sebanyak tujuh responden memberi jawaban Ya. Maka sebanyak 100% responden menyatakan alat ini dapat digunakan dengan mudah.
2. Pada check list tarikan pada alat tersebut bisa berfungsi dengan baik, sebanyak tujuh responden memberi jawaban Ya. Maka sebanyak 100% responden menyatakan alat ini dapat digunakan dengan praktis.
3. Pada check list alat bantu *Ankle Joint* proyeksi *Stress View* tersebut dapat mengurangi pergerakan pergerakan objek, sebanyak tujuh

responden memberi jawaban Ya. Maka sebanyak 100% responden menyatakan bahwa alat fiksasi ini dapat mengurangi pergerakan obyek.

4. Pada check list alat bantu tidak mengganggu citra radiograf, sebanyak tujuh responden memberi jawaban Tidak karena alat tidak mengganggu citra radiograf. Maka sebanyak 100% responden menyatakan bahwa alat ini tidak mengganggu citra radiograf
5. Pada check list alat bantu sudah dapat memaksimalkan proyeksi, sebanyak tujuh responden memberi jawaban Ya. Maka sebanyak 100% responden menyatakan bahwa alat ini dapat memaksimalkan proyeksi.



Penilaian responden radiografer telah dilakukan perhitungan nilai, hasil yang didapat yaitu dengan skor sebesar 100% dan dapat disimpulkan bahwa dalam cara kerja fungsi rancang bangun alat fiksasi pemeriksaan radiograf *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Invesion* dan *Eversion* berhasil.



b. Pengujian alat berdasarkan hasil radiografer

Pada pengujian rancang bangun alat fiksasi pemeriksaan radiograf *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Inversion* Dan *Eversion* peneliti menggunakan 2 probandus dengan empat kali pengambilan gambar, yaitu yang menggunakan alat fiksasi dan tanpa menggunakan alat fiksasi. Pada pemeriksaan dengan menggunakan alat fiksasi didapatkan hasil radiograf sebagai berikut :

**Tabel 4. 2** Hasil gambar radiograf dengan menggunakan alat fiksasi pada probandus

No	Hasil Radiograf	Keterangan
1		<p>Pada gambar disamping merupakan gambar hasil radiograf pemeriksaan <i>Ankle Joint</i> proyeksi <i>Stress View Inversion</i> dengan menggunakan alat fiksasi dari probandus yang pertama dengan faktor eksposi, kV 50, mA 100, mAs 6,4</p>
2		<p>Pada gambar disamping merupakan gambar hasil radiograf pemeriksaan <i>Ankle Joint</i> proyeksi <i>Stress View Eversion</i> dengan menggunakan alat fiksasi dari probandus yang pertama dengan faktor eksposi, kV 50, mA 100, mAs 6,4</p>

**Tabel 4. 3** Hasil gambar radiograf tidak menggunakan alat fiksasi pada probandus

No	Hasil Radiograf	Keterangan
1		<p>Pada gambar disamping merupakan gambar hasil radiograf pemeriksaan <i>Ankle Joint</i> proyeksi <i>Stress View Inversion</i> dan tidak menggunakan alat fiksasi dari probandus yang pertama dengan faktor eksposi, kV 50, mA 100, mAs 6,4</p>
2		<p>Pada gambar disamping merupakan gambar hasil radiograf pemeriksaan <i>Ankle Joint</i> proyeksi <i>Stress View Eversion</i> dan tidak menggunakan alat fiksasi dari probandus yang pertama dengan faktor eksposi, kV 50, mA 100, mAs 6,4</p>

Menurut dokter radiologi Berdasarkan gambar diatas dapat disimpulkan bahwa hasil radiograf yang didapat dengan menggunakan rancang bangun alat fiksasi pemeriksaan radiograf *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Inversion* dan *Eversion* sudah dapat menampilkan hasil yang diinginkan dan tidak terdapat artefak yang dapat mengganggu hasil citra radiograf. Pada penggunaan rancang bangun alat fiksasi ini, alat fiksasi

sudah dapat membantu jalannya pemeriksaan dalam memposisikan kaset secara baik tanpa adanya keterlibatan keluarga pasien dalam jalannya pemeriksaan radiograf pemeriksaan *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Inversion* dan *Eversion*.

**Tabel 4. 4** kuesioner Dokter

No	Pertanyaan		
		Ya	Tidak
1.	Apakah anatomi <i>tibio fibular</i> terfisualisasi	2	
2.	Apakah alat bantu fiksasi menimbulkan artefak		2
3.	Apakah anatomi <i>distal fibular joint</i> terfisualisasi	2	
4.	Apakah alat bantu fiksasi sudah bisa menampakkan anatomi <i>Ankle Joint</i> dengan baik	2	
5.	Apakah <i>malleolus</i> dan <i>talus</i> sudah terlihat dengan jelas	2	
		10	

Berdasarkan tabel uji kerja alat atas yang telah di isi oleh 2 responden mengenai hasil anatomi nya yaitu

1. Pada check list Apakah anatomi *tibio fibular* terfisualisasi, sebanyak dua responden memberi jawaban Ya. Maka sebanyak 100% responden menyatakan hasil radiografi terfisualisasi.
2. Pada check list Apakah alat bantu fiksasi menimbulkan artefak, sebanyak dua responden memberi jawaban Tidak. Maka sebanyak



- 100% responden menyatakan hasil radiografi nya tidak menimbulkan artefak.
3. Pada check list Apakah anatomi *distal fibular joint* terfisualisasi, sebanyak dua responden memberi jawaban Ya. Maka sebanyak 100% responden menyatakan anatomi *distal fibular joint* terfisualisasi.
  4. Pada check list Apakah alat bantu fiksasi sudah bias menampilkan anatomi *Ankle Joint* dengan baik, sebanyak dua responden memberi jawaban Ya. Maka sebanyak 100% responden menyatakan bahwa alat bantu sudah bisa menampilkan anatomi *Ankle Joint* dengan baik.
  5. Pada check list Apakah malleolus dan talus sudah terlihat dengan jelas, sebanyak dua responden memberi jawaban Ya. Maka sebanyak 100% responden menyatakan bahwa malleolus dan talus sudah terlihat dengan jelas.

Penilaian responden Dokter telah dilakukan perhitungan nilai, hasil yang didapat yaitu dengan skor sebesar 100% dan dapat disimpulkan bahwa dalam hasil radiografi rancang bangun alat fiksasi pemeriksaan radiograf *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Invesion* dan *Eversion* berhasil.

## B. Pembahasan

### 1. Pembuatan Rancang Bangun Alat Fiksasi

Pada pembuatan alat fiksasi pemeriksaan *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Inversion* dan *Eversion* ini terdapat beberapa tahapan Pembuatan dan memakai bahan stainless pertama yaitu menghubungkan potongan stainless dengan potongan yang sudah disesuaikan ukurannya, Pembuatan kedua menghubungkan 2 bagian stainless horizontal. Fungsi 2 stainless yang di hubungkan ini untuk mengukur jarak pada area betis pasien sedangkan stainless horizontal guna untuk titik tumpu pada alat yang kami gunakan dan stainless yang vertikal guna untuk menahan posisi area betis pada pasien dengan tambahan bantalan karet atau busa agar kenyamanan pasien pada saat pemeriksaan dapat di pertahankan, Pembuatan selanjutnya mengubungkan 3 potongan stainless dengan panjang 5cm sehingga membentuk 2 sudut siku-siku, Guna untuk mengatur posisi kaki pasien pada area pergelangan kaki dengan panjang 5cm sehingga membentuk 2 sudut siku-siku, lalu mengubungkan dengan stainless secara horizontal dengan panjang 45cm Guna untuk mengatur posisi kaki pasien pada area pergelangan kaki. Selanjutnya pembuatan terbagi 2 bagian Bagian A : kami menghubungkan 3 potongan stainless dengan ukuran 3,5cm dan 2 buah ukuran 14 cm, Bagian B : menghubungkan potongan stainless 25cm dan 10 cm secara horizontal dan vertical, Bagian ini kami beri tambahan bantalan untuk memberi kenyamanan

pada saat pemeriksaan pada pasien. Pembuatan selanjutnya sambungkan melalui stensil 25cm dengan stainless 45cm yang ada pada bagian 3 sebagai titik tumpu untuk alat tersebut. Cara menghubungkan alat tersebut dengan memberi 2 lubang pada ujung bagian pertama, kedua dan ketiga dan sambungkan 2 patanan stensil tersebut pada lubang yang telah di buat, guna untuk dapat mengatur kondisi panjang ukuran dari kaki pasien yang berbeda-beda.

## **2. Hasil Pengujian**

### **a. Pengujian cara kerja alat**

Berdasarkan pada pengujian yang telah dilakukan di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bhayangkara Polda DIY, Alat sudah berfungsi dengan baik, alat ini juga praktis karena sudah dibuat pengaturan untuk menyesuaikan dengan ukuran besar kecil dari pada obyek, besi penahan phalank sudah diatur dan bisa diputar sesuai dengan proyeksi, dan besi bagian tengah sudah kuat untuk menahan bagian tulang *cruris*, dibagian tersebut sudah tersedia alat pengunci untuk menahan *cruris* agar tidak terjadi pergerakan. Dan besi tabung yang berwarna hitam berfungsi menahan genu agar tidak terjadinya pergerakan, sedangkan besi dibalut dengan busa agar pasien tidak merasan sakit saat obyek sudah diposisikan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh desy arianty(2020), dengan judul rancang bangun alat bantu pada pemeriksaan *ossa*

*pedis* proyeksi antero posterior(AP) menggunakan bahan yang berbeda, dan dalam memposisikan pasien menggunakan proyeksi antero posterior(AP).

Menurut peneliti rancang bangun alat fiksasi Ankle Joint bahan yang digunakan yaitu stainless dan pemeriksaan menggunakan proyeksi Stress View Inversion dan Eversion.

b. Pengujian Berdasarkan hasil Radiograf

Dengan rancang bangun alat fiksasi Berdasarkan hasil radiograf table 4.1 dengan menggunakan alat, terlihat bahwa radiograf sesuai dengan kriteria radiograf Ankle Joint proyeksi *Stress View Invesion* dan *Eversion* pada teori yang digunakan. Struktur yang ditampilkan adalah struktur keadaan serta tulang-tulang ligament pada ruang *Ankle Joint*.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh desy arianty(2020), dengan judul rancang bangun alat bantu pada pemeriksaan *ossa pedis* proyeksi antero posterior(AP) hasilnya menunjukkan citra ossa phalang terlebih radio oppak dan lebih homogen/merata pada bagian proksimal dan distal.

Menurut peneliti rancang bangun alat fiksasi Ankle Joint proyeksi Stress View Inversion dan Eversion yang telah dibuat tidak mengganggu citra radiograf selama penempatan memposisikan obyek sudah sesuai.

c. Pengujian berdasarkan efektifitas alat fiksasi

Berdasarkan hasil yang didapat bahwa Rancang Bangun Alat Fiksasi radiograf *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Inversion* dan *Eversion* efektif mempermudah pemeriksaan tersebut. Hal ini dikarenakan Rancang Bangun Alat Fiksasi mudah digunakan dalam memposisikan *Inversion* dan *Eversion*, alat fiksasi juga mudah disesuaikan ukuran besar kecil obyek begitu juga dengan besi pemutar yang bisa memposisikan obyek. Dari hasil yang didapat dari seluruh pertanyaan yang diajukan kepada responden menunjukkan bahwa Rancang Bangun Alat Fiksasi radiograf *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Inversion* dan *Eversion* sudah berfungsi dengan baik dengan nilai keefektifan ujinya sebesar 100%.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh desy arianty(2020), dengan judul rancang bangun alat bantu pada pemeriksaan *ossa pedis* proyeksi antero posterior(AP). Dari kuesiner yang diberikan, 6.67% sangat setuju, 17.33 % setuju, 20% kurang setuju bila penggunaan alat bantu selama pemeriksaan. Menghasilkan citra lebih baik, citra yang dihasilkan pada pemeriksaan *ossa pedis* proyeksi AP berkualitas baik dan membantu diagnose.

Menurut peneliti rancang bangun alat fiksasi *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Inversion* dan *Eversion* dianggap sudah efektif karena dalam memposisikan *Inversion* dan *Eversion* alat fiksasi mudah di sesuaikan dengan ukuran obyek

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

1. Pada pembuatan alat fiksasi pemeriksaan *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Inversion* dan *Eversion* ini terdapat beberapa tahapan Pembuatan pertama yaitu menghubungkan potongan stainless dengan potongan yang sudah disesuaikan ukurannya, menghubungkan stainless tabung dengan stainless titik tumpu sebagai tiang penyangga *genu*. Pembuatan selanjutnya stainless balok yang ditumpuk sebagai tempat penahan *cruris*. menghubungkan stainless yang berbentuk U ke titik tumpu guna untuk menahan bagian pergelangan kaki atau *tibia fibula*, yang terakhir menyatukan besi yang memanjang sehingga bisa tegak guna untuk menahan bagian tulang phalank. Cara kerja alat fiksasi ini dengan cara diletakkan diatas meja pemeriksaan. Memposisikan kaki pasien diatas alat fiksasi dan memasukan phalank dibagian stainless yang tegak lurus sehingga mencapit *phalank* dan memutar bagian tulang *phalank*.
2. Rancang bangun alat fiksasi pada pemeriksaan *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Inversion* dan *Eversion* ini dilakukan oleh radiografer di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bhyangkara Polda DIY sebanyak 7 responden dengan pertanyaan berupa cara pengoperasian rancang bangun alat fiksasi Penilaian responden radiografer telah dilakukan perhitungan nilai, hasil yang didapat yaitu dengan skor sebesar 100%

alat fiksasi pe pada pemeriksaan *Ankle Joint* proyeksi *Stress View Inversion* dan *Eversion* dapat digunakan pada pasien dan dapat digunakan dengan baik.

## **B. Saran**

1. Pada pengujian rancang bangun alat fiksasi *Ankle Joint* penulis menyarankan dibagian penjapit tulang Phalanx dimodifikasi agar bisa menyesuaikan ukuran obyek, dan menambahkan spon dibagian penjapit dan bagian letak pergelangan kaki.
2. Peneliti selanjutnya memperbaiki pada fitur penguncian alat agar berfungsi dengan baik

**DAFTAR PUSTAKA**

- Ballinger, 1995. *Merril's Atlas of Radiographic Positions and Radiologic Procedures, volume one*, The Mosby Compony Saint Lousi.
- Lothar Wicke,1998. *Atlas of Radiologic Anatomy, Sixth Englishedition*, Williamsand Wilkins
- Lampignano,J. P., & Kendrick, leslie E.(2018). *RADIOGRAPHIC POSITIONING AND RELATED ANATOMI (NINTH EDIT)*
- Sloane, Ethel.2003. *Anatomi dan fisiologi untuk pemula* . EGC : Jakarta
- Blom, A. W., Warwick, D., & Whitehouse, M. R. (2018). *Apley and Solomon's System of Orthopaedics and Trauma*.
- Bontrager's, K.L. 2018. *Text Book of Radiographic and Positioning and Related Anatomy, Ninth Edition*. USA: Mosby- Year Inc,St. Louis, Missouri
- Dessy Arianty dan Ni'matul 'Ulumiyah, Rancang Bangun 2020. *Alat Bantu Pada Pemeriksaan Ossa Pedis Proyeksi Antero-Posterior (AP)*. Sekolah Tinggi Kesehatan (STIKES) An Nasher, Cirebon



## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Surat ijin penelitian



KEPOLISIAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA  
DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
RUMAH SAKIT BHAYANGKARA  
Jl. Yogya-Solo Km 14 Kalasan Yogyakarta 55571

Yogyakarta, 25 Juli 2023

Nomor : B/ 520/VII/DIK.2.6./2023/Rumkit Bhy  
Klasifikasi: BIASA  
Lampiran : -  
Perihal : pemberian ijin penelitian.

Kepada

Yth. KETUA PRODI  
DIII RADIOLOGI

di

Yogyakarta

1. Rujukan surat Ketua Program Studi DIII Radiologi Poltekkes TNI AU Adisutjipto Nomor: B/23/VI/2023/RAD tanggal 5 Juni 2023 tentang ijin penelitian mahasiswa.
2. Sehubungan dengan rujukan tersebut diatas, bersama ini diberitahukan kepada Ketua Prodi, bahwa Rumah Sakit Bhayangkara Polda DIY memberikan izin untuk melakukan penelitian kepada mahasiswa :
  - a. nama : Hayatul Rahmah;
  - b. nim : 20230017;
  - c. program studi : DIII Radiologi;
  - d. perguruan tinggi: Poltekkes TNI AU Adisutjipto;
  - e. judul penelitian : Rancang Bangun Alat Bantu Fiksasi Pemeriksaan Radiograf Ankle Joint Proyeksi stress View Inversion dan Eversion di Instalasi Radiologi.
3. Berkaitan dengan butir dua diatas, adapun ketentuan sebagai berikut :
  - a. selama melakukan kegiatan agar mematuhi protokol kesehatan, peraturan dan ketentuan yang berlaku di Rumah Sakit Bhayangkara Polda DIY;
  - b. setelah selesai studi pendahuluan bersedia menyerahkan copy laporan/proposal penelitian dimaksud dalam bentuk CD sejumlah 1 (satu) buah kepada bagian Diklit Subbag Binfung Rumah Sakit Bhayangkara Polda DIY.
4. Demikian untuk menjadi maklum.

KEPALA RUMAH SAKIT BHAYANGKARA POLDA DIY



drg. SUSENO WBOWO  
AJUN KOMISARIS BESAR POLISI NRP 671100523

## Lampiran 2. Surat Ethical Clearance

6/28/23, 2:48 PM

KEPK-RSDM

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

***Dr. Moewardi General Hospital***  
**RSUD Dr. Moewardi**

---

***ETHICAL CLEARANCE***  
**KELAIKAN ETIK**

**Nomor : 1.190 / VI / HREC / 2023**

***The Health Research Ethics Committee Dr. Moewardi***  
Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. Moewardi

***after reviewing the proposal design, herewith to certify***  
setelah menilai rancangan penelitian yang diusulkan, dengan ini menyatakan

***That the research proposal with topic :***  
Bahwa usulan penelitian dengan judul

**Rancang Bangun Alat Fiksasi Pemeriksaan Radiografi Ankle Joint Proyeksi Stress View Inversion dan Eversion di Instalasi Radiologi**

***Principal investigator*** : Hayatul Rahma  
Peneliti Utama 20230017

***Location of research*** : Rumah Sakit Bhayangkara Polda DIY  
Lokasi Tempat Penelitian

***Is ethically approved***  
Dinyatakan layak etik

Issued on : 28 Juni 2023

**Chairman**  
Ketua  
  
**Dr. Wahyu Dwi Atmoko, Sp.F**  
19770224 201001 1 005

<https://komisi-etika.rsmoewardi.com/kep/ethicalclearance/20230017-2080>

1/1

#### Lampiran 4. Dokumentasi perakitan alat



## Lampiran 5. Form Kuesioner Kosong Radiografer

### Lembar Kuesioner Keoptimalan Rancang Bangun Alat Bantu

#### Pemeriksaan Ankle Joint Proyeksi Stress View Inversion dan

#### Eversion

#### 1. Identitas Responden

Nama Responden :

Lama waktu bekerja :

#### 3. Petunjuk Pengisian

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

Keterangan :

a. Ya

b. Tidak

Tabel 3.3 kuesioner uji fungsi

No	Pernyataan	Responden	
		Ya	Tidak
1	Apakah alat bantu dapat menyesuaikan ukuran objek?		
2	Apakah tarikan pada alat tersebut bisa berfungsi dengan baik?		
3	Apakah alat bantu <i>Ankle Joint</i> proyeksi <i>Stress View</i> tersebut dapat mengurangi pergerakan objek?		
4	Apakah alat bantu tidak mengganggu citra radiograf?		
5	Apakah alat bantu sudah dapat memaksimalkan proyeksi?		

Saran : .....

**Menegetahui**

.....

**Lembar Kuesioner Keoptimalan Rancang Bangun Alat Bantu  
Pemeriksaan Ankle Joint Proyeksi Stress View Inversion dan  
Eversion**

1. Identitas Responden

Nama Responden : TH  
Lama waktu bekerja : 20 th

2. Petunjuk Pengisian

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

Keterangan :

- a. Ya
- b. Tidak

Tabel 3.3 kuesioner uji fungsi

No	Pernyataan	Responden	
		Ya	Tidak
1	Apakah alat bantu dapat menyesuaikan ukuran objek?	L	
2	Apakah tarikan pada alai tersebut bisa berfungsi dengan baik?	L	
3	Apakah alat bantu <i>ankle joint</i> proyeksi <i>stress view</i> tersebut dapat mengurangi pergerakan pergerakan objek?	L	
4	Apakah alat bantu tidak mengganggu citra radiograf?	✓	
5	Apakah alat bantu sudah dapat memaksimalkan proyeksi?	✓	

Saran : .....

Menegetahui



.....

**Lembar Kuesioner Keoptimalan Rancang Bangun Alat Bantu  
Pemeriksaan Ankle Joint Proyeksi Stress View Inversion dan  
Eversion**

1. Identitas Responden

Nama Responden : YAYAN, SUWANDIKA

Lama waktu bekerja : 12 th

2. Petunjuk Pengisian

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

Tabel 3.3 kuesioner uji fungsi

No	Pernyataan	Responden	
		Ya	Tidak
1	Apakah alat bantu dapat menyesuaikan ukuran objek?	✓	
2	Apakah tarikan pada alat tersebut bisa berfungsi dengan baik?	✓	
3	Apakah alat bantu <i>ankle joint</i> proyeksi <i>stress view</i> tersebut dapat mengurangi pergerakan pergerakan objek?	✓	
4	Apakah alat bantu mengganggu citra radiograf?		✓
5	Apakah alat bantu sudah dapat memaksimalkan proyeksi?	✓	

Saran : AGAR SUPAYA DITAMBAHKAN UNTUK FOTO  
CRUIS DAN PEOS JADI DITAMBAHKAN UNTUK  
MODIFIKASI ALATNYA

Menegetahui

  
.....  
YAYAN S



**Lembar Kuesioner Keoptimalan Rancang Bangun Alat Bantu  
Pemeriksaan Ankle Joint Proyeksi Stress View Inversion dan  
Eversion**

1. Identitas Responden

Nama Responden : GPP  
Lama waktu bekerja : 10 TH

2. Petunjuk Pengisian

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

Keterangan :

- a. Ya
- b. Tidak

Tabel 3.3 kuesioner uji fungsi

No	Pernyataan	Responden	
		Ya	Tidak
1	Apakah alat bantu dapat menyesuaikan ukuran objek?	✓	
2	Apakah tarikan pada alat tersebut bisa berfungsi dengan baik?	✓	
3	Apakah alat bantu <i>ankle joint</i> proyeksi <i>stress view</i> tersebut dapat mengurangi pergerakan pergerakan objek?	✓	
4	Apakah alat bantu tidak mengganggu citra radiograf?		✓
5	Apakah alat bantu sudah dapat memaksimalkan proyeksi?	✓	

Saran : SUDAH BAKU5 .....

Menegetahui

GPP

**Lembar Kuesioner Keoptimalan Rancang Bangun Alat Bantu  
Pemeriksaan Ankle Joint Proyeksi Stress View Inversion dan  
Eversion**

1. Identitas Responden

Nama Responden : *Rezi Wahyu K.*  
Lama waktu bekerja : *1 Tahun*

2. Petunjuk Pengisian

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

Tabel 3.3 kuesioner uji fungsi

No	Pernyataan	Responden	
		Ya	Tidak
1	Apakah alat bantu dapat menyesuaikan ukuran objek?	✓	
2	Apakah tarikan pada alat tersebut bisa berfungsi dengan baik?	✓	
3	Apakah alat bantu <i>ankle joint</i> proyeksi <i>stress view</i> tersebut dapat mengurangi pergerakan objek?	✓	
4	Apakah alat bantu mengganggu citra radiograf?		✓
5	Apakah alat bantu sudah dapat memaksimalkan proyeksi?	✓	

Saran : .....

Mengetahui

*Rezi Wahyu K.*



**Lembar Kuesioner Keoptimalan Rancang Bangun Alat Bantu  
Pemeriksaan Ankle Joint Proyeksi Stress View Inversion dan  
Eversion**

1. Identitas Responden

Nama Responden : S

Lama waktu bekerja : 2

2. Petunjuk Pengisian

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

Keterangan :

- a. Ya
- b. Tidak

Tabel 3.3 kuesioner uji fungsi

No	Pernyataan	Responden	
		Ya	Tidak
1	Apakah alat bantu dapat menyesuaikan ukuran objek?	✓	
2	Apakah tarikan pada alat tersebut bisa berfungsi dengan baik?	✓	
3	Apakah alat bantu <i>ankle joint</i> proyeksi <i>stress view</i> tersebut dapat mengurangi pergerakan pergerakan objek?	✓	
4	Apakah alat bantu tidak mengganggu citra radiograf?	✓	
5	Apakah alat bantu sudah dapat memaksimalkan proyeksi?	✓	

Saran : ...Perbaiki... pada... fitur... penguncian Alat. agar berfungsi dgn baik. Maksimalkan lagi untuk proyeksi agar tidak hanya 1 proyeksi.

Menegetahui



.....

**Lembar Kuesioner Keoptimalan Rancang Bangun Alat Bantu  
Pemeriksaan Ankle Joint Proyeksi Stress View Inversion dan  
Eversion**

1. Identitas Responden

Nama Responden : *Fatih Mahfiroh*  
Lama waktu bekerja : *3 Tahun*

2. Petunjuk Pengisian

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

Tabel 3.3 kuesioner uji fungsi

No	Pernyataan	Responden	
		Ya	Tidak
1	Apakah alat bantu dapat menyesuaikan ukuran objek?	✓	
2	Apakah tarikan pada alat tersebut bisa berfungsi dengan baik?	✓	
3	Apakah alat bantu <i>ankle joint</i> proyeksi <i>stress view</i> tersebut dapat mengurangi pergerakan pergerakan objek?	✓	
4	Apakah alat bantu mengganggu citra radiograf?		✓
5	Apakah alat bantu sudah dapat memaksimalkan proyeksi?	✓	

Saran : .....

Menegetahui

*Fatih M.*  
..Fatih M. ....

**Lembar Kuesioner Keoptimalan Rancang Bangun Alat Bantu  
Pemeriksaan Ankle Joint Proyeksi Stress View Inversion dan  
Eversion**

1. Identitas Responden

Nama Responden : *UY*

Lama waktu bekerja : *8 tahun*

2. Petunjuk Pengisian

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

Keterangan :

a. Ya

b. Tidak

Tabel 3.3 kuesioner uji fungsi

No	Pernyataan	Responden	
		Ya	Tidak
1	Apakah alat bantu dapat menyesuaikan ukuran objek?	✓	
2	Apakah tarikan pada alat tersebut bisa berfungsi dengan baik?	✓	
3	Apakah alat bantu <i>ankle joint</i> proyeksi <i>stress view</i> tersebut dapat mengurangi pergerakan pergerakan objek?	✓	
4	Apakah alat bantu tidak mengganggu citra radiograf?		✓
5	Apakah alat bantu sudah dapat memaksimalkan proyeksi?	✓	

Saran : .....

Mengetahui

*JMW*

.....

**Lampiran 6. Citra Dengan Alat dan Tanpa Alat**

*Ankle Joint Proyeksi Stress View Inversion*

dengan menggunakan alat fiksasi



*Ankle Joint Proyeksi Stress View eversion*

dengan menggunakan alat fiksasi



*Ankle Joint Proyeksi Stress View Inversion*

dengan menggunakan alat fiksasi



*Ankle Joint Proyeksi Stress View eversion*

dengan menggunakan alat fiksasi

## Lampiran 7. Form Kuesioner Kosong Dokter

### Lembar Kuesioner Keoptimalan Rancang Bangun Alat Bantu Pemeriksaan Ankle Joint Proyeksi Stress View Inversion dan Eversion

#### 1. Identitas Responden

Nama Responden :

Lama waktu bekerja :

#### 2. Petunjuk Pengisian

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

Keterangan :

c. Ya

d. Tidak

Tabel 3.3 kuesioner Dokter

No	Pertanyaan		
		Ya	Tidak
1.	Apakah anatomi tibio fibular terfisualisasi		
2.	Apakah alat bantu fiksasi menimbulkan artefak		
3.	Apakah anatomi distal fibular joint terfisualisasi		
4.	Apakah alat bantu fiksasi sudah bisa menampakkan anatomi <i>Ankle Joint</i> dengan baik		
5.	Apakah <i>malleolus</i> dan <i>talus</i> sudah terlihat dengan jelas		

Saran :.....

**Menegetahui**

.....



**Lembar Kuesioner Keoptimalan Rancang Bangun Alat Bantu Pemeriksaan  
Ankle Joint Proyeksi Stress View Inversion dan Eversion**

1. Identitas Responden

Nama Responden : dr. Nurhuda Hendra Setyawan, Sp.Rad, M.Sc

Lama waktu bekerja : 8 tahun

2. Petunjuk Pengisian

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

Keterangan :

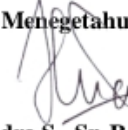
- a. Ya
- b. Tidak

Tabel 3.3 kuesioner Dokter

No	Pertanyaan		
		Ya	Tidak
1.	Apakah anatomi tibio fibular terfisualisasi	✓	
2.	Apakah alat bantu fiksasi menimbulkan artefak		✓
3.	Apakah anatomi distal fibular joint terfisualisasi	✓	
4.	Apakah alat bantu fiksasi sudah bisa menampakkan anatomi <i>Ankle Joint</i> dengan baik	✓	
5.	Apakah <i>malleolus</i> dan <i>talus</i> sudah terlihat dengan jelas	✓	

**Saran** : inovasi alat sudah sangat baik. Dapat dikembangkan lagi agar lebih mudah dan cepat penggunaan di lapangan. Serta dapat dilanjutkan dengan penelitian klinis yang membandingkan visualisasi anatomi tanpa-dan-dengan menggunakan alat bantu tersebut

**Menegetahui**



**dr. Nurhuda Hendra S., Sp.Rad, M.Sc**

**Lembar Kuesioner Keoptimalan Rancang Bangun Alat Bantu Pemeriksaan  
Ankle Joint Proyeksi Stress View Inversion dan Eversion**

1. Identitas Responden

Nama Responden : *Ayif Rahman, Sp.Ked.*  
Lama waktu bekerja : *5 th.*

2. Petunjuk Pengisian

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

Keterangan :

- a. Ya
- b. Tidak

Tabel 3.3 kuesioner Dokter

No	Pertanyaan		
		Ya	Tidak
1.	Apakah anatomi tibio fibular terfiksalisasi	✓	
2.	Apakah alat bantu fiksasi menimbulkan artefak		✓
3.	Apakah anatomi distal fibular joint terfiksalisasi	✓	
4.	Apakah alat bantu fiksasi sudah bisa menampakkan anatomi <i>Ankle Joint</i> dengan baik	✓	
5.	Apakah <i>malleolus</i> dan <i>talus</i> sudah terlihat dengan jelas	✓	

Saran : *Tebakan bisa dilihat kaitkan gigi  
agar fiksasi talus joint bisa terlihat terfiksalisasi*

Menegetahui

*Ayif Rahman, Sp.Ked.*