
RANCANG BANGUN ALAT BANTU FIKSASI PADA PEMERIKSAAN *WEIGHT BEARING BILATERAL KNEE JOINT* DI INSTALASI RADIOLOGI RSU MUHAMMADIYAH SITI AMINAH BUMIAYU

Oleh

Muhamad Ari Gufron¹, Fisnandya Meita Astari², Djoko Sukwono³

^{1,2,3}Program Studi Radiologi Program Diploma Tiga Fakultas Ilmu Kesehatan,
Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Email: ¹arieghufron15@gmail.com, ² fisnandyameitaastari@gmail.ac.id,

³ dsukwono@yahoo.com

Article History:

Received: 03-08-2025

Revised: 27-08-2025

Accepted: 06-09-2025

Keywords:

Fixation Device, Knee
Joint, Weight Bearing
Bilateral,
Osteoarthritis

Abstract: Background: The knee joint is part of the lower extremity that connects the upper leg to the lower leg. It is the largest and most complex joint in the body. Osteoarthritis (OA) is a slow progressive disease characterized by metabolic, biochemical, and structural changes in the joint cartilage and surrounding tissues, leading to joint dysfunction. Radiographic examination of the knee joint using weight-bearing techniques provides more accurate information for diagnosing osteoarthritis compared to non-weight-bearing techniques. However, at Muhammadiyah Siti Aminah Hospital Bumiayu, this examination was still performed in a supine position due to limitations in bucky stands and the absence of appropriate fixation devices. This study is aimed to design a fixation device for weight-bearing bilateral knee joint examination and to evaluate the performance of the developed fixation device. **Method:** This research was a quantitative study with an experimental approach. The researcher designed and built a 4-in-1 fixation assistance device that can support the patient, hold the cassette, provide a platform for lateral projection support, and offer handles for patient safety and comfort. Functionality and performance tests were conducted through questionnaires distributed to 6 radiographers at the Radiology Installation of Muhammadiyah Siti Aminah Hospital Bumiayu. The data were processed and analyzed using the Guttman scale and calculated using appropriate formulas. **Results:** The functionality test results showed a success rate of 93%, while the performance test achieved 86%. The fixation device could support a load of up to 132 kg and was reported to facilitate the examination process by the majority of respondents. **Conclusion:** The developed fixation assistance device is deemed suitable for use in weight-bearing bilateral knee joint examinations. It effectively supports the efficiency of radiographers' work and enhances patient comfort, although it is recommended that future developments focus on making the device lighter and incorporating adjustable platforms

PENDAHULUAN

Sendi lutut merupakan bagian dari ekstremitas inferior yang menghubungkan tungkai atas dengan tungkai bawah. Sendi lutut adalah sendi paling besar dalam tubuh dan sangat

komplek. Tulang yang membentuk sendi lutut, yaitu *femur*, *tibia*, *fibula*, dan *patella* (Pratama, 2019). Wargianti, (2016) mendefinisikan Salah satu patologi *knee joint* yaitu *osteoarthritis* (OA) merupakan suatu penyakit dengan perkembangan *slow progressive*, ditandai adanya perubahan metabolik, biokimia, struktur rawan sendi serta jaringan sekitarnya, menyebabkan gangguan fungsi sendi. Kelainan utama adalah kerusakan rawan sendi diikuti dengan penebalan tulang subkondral, pertumbuhan osteofit, kerusakan ligamen dan peradangan ringan pada sinovium, sehingga sendi yang bersangkutan membentuk efusi.

Osteoarthritis (OA) adalah salah satu penyakit degeneratif yang sering dialami oleh lansia. Semakin bertambahnya lansia yang mengalami *osteoarthritis* maka semakin dibutuhkannya pengetahuan tentang manajemen pasien tentang bagaimana menilai secara sistematis struktur sendi lutut, asimtomatik dan simptomatik yang paling umum pada *osteoarthritis*. *Osteoarthritis* ditandai dengan abrasi rawan sendi dan adanya pembentukan tulang baru yang irregular pada permukaan persendian (Astari, et al., 2023). *Osteoarthritis* (OA) paling banyak ditemukan pada lansia dan kemungkinan besar akan mengalami nyeri dan kecacatan parah sehingga menyebabkan penggantian sendi total (Gersing et al, 2017).

Berdasarkan QS. Yunus ayat 57 (10:57) yang artinya: “Wahai manusia! Sungguh, telah datang kepadamu pelajaran (Al- Qur'an) dari Tuhanmu, penyembuh bagi penyakit yang ada dalam dada dan petunjuk serta rahmat bagi orang yang beriman”.

Dari ayat di atas dapat kita ketahui bahwa tidaklah Allah SWT. Menciptakan suatu penyakit melainkan juga menciptakan penyembuh atau 3 penawarnya. Ayat di atas juga menjelaskan bahwa setiap penyakit hanya datang dari Allah SWT dan setiap penyembuh hanya akan datang dari-Nya termasuk penyakit lutut. Dalam hal ini Allah SWT menurunkan penyakit yang bertujuan untuk meningkatkan keimanan makhluk-Nya dan juga telah menyediakan penawar, salah satunya dengan membuat alat bantu fiksasi Pada Pemeriksaan *Weight Bearing Bilateral Knee Joint* untuk membantu dan mempermudah dalam menegakkan diagnosa yang akurat agar ditemukan penawar yang tepat pula.

Menurut Lampignano & Kendrick (2018). Pemeriksaan radiografi *knee joint* yang dapat digunakan untuk menegakkan diagnosa meliputi proyeksi umum *Anteroposterior* (AP), *Posteroanterior* (PA), AP *Oblique (medial dan lateral)*, dan *lateral*. Proyeksi AP *bilateral weight-bearing* dan *posteroanterior* (PA) *axial bilateral weight-bearing* dapat digunakan sebagai proyeksi khusus. pemeriksaan radiografi *knee joint* kasus *osteoarthritis* direkomendasikan menggunakan proyeksi AP dan *lateral Erect (weight-bearing) Bilateral* untuk perbandingan antara dua sendi akan menampilkan keadaan sendi lutut yang sesuai dengan kondisi anatomi lutut normal, (Long , 2016).

Prosedur radiografi dengan teknik *weight bearing* dapat memberikan informasi lebih detail mengenai celah sendi dibandingkan dengan teknik non-weight bearing. Dalam evaluasi klinis *osteoarthritis*, proyeksi yang umum digunakan meliputi *Anteroposterior weight bearing bilateral*, *lateral erect*, *posteroanterior weight bearing bilateral*, serta proyeksi *skyline* (Lampignano & Kendrick, 2018). Kualitas radiograf yang baik diperlukan sehingga ahli Radiologi dapat membuat diagnose yang akurat (Bushong, 2017). Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas radiograf adalah faktor posisi dan pergerakan yang dilakukan oleh pasien, oleh karena itu diciptakanlah berbagai macam alat fiksasi pasien atau alat bantu pemeriksaan untuk dan mempermudah mengurangi pergerakan yang dilakukan pasien.

Alat bantu fiksasi pada pemeriksaan *knee joint* yang sudah ada antara lain adalah *Adjustable-type leg support and IR holder, Softbbag, Sandbag, Gauze Bandage, box* dari busa keras, *cassette holder* (Lampignano & Kendrick, 2018).

Pemeriksaan *knee joint bilateral* di RSUD Muhammadiyah Siti Aminah Bumiayu menggunakan proyeksi AP dan *lateral* dengan posisi pasien *supine* dimeja pemeriksaan baik proyeksi AP maupun *lateral*, posisi pasien *supine* dikarenakan di RSUD Muhammad Siti Aminah tidak memiliki *Bucky stand* untuk kaset dan alat fiksasi untuk pasien, Sedangkan menurut bontrager atau setiap pemeriksaan *knee joint bilateral* menggunakan AP *weight bearing bilateral* dengan posisi pasien berdiri dengan tujuan agar dapat menampakkan celah sendi pada persendian lutut

dan membandingkan celah sendi antara lutut kanan dan kiri. Selain itu menurut Long (2016), proyeksi AP *weight bearing bilateral* direkomendasikan menjadi rutinitas pemeriksaan radiografi *knee joint* pada kasus *osteoarthritis*, dikarenakan dapat memperlihatkan penyempitan sendi pada patologi *osteoarthritis*. Dari permasalahan tersebut penulis ingin membuat rancang bangun alat bantu fiksasi pada pemeriksaan *Weight Bearing Bilateral knee joint*. Alat fiksasi ini di buat karna keterbatasannya pergerakan *bucky stand* yang ada di Rumah Sakit tersebut sehingga dibutuhkanlah alat fiksasi yang mampu menggerakkan *bucky stand* sampai ke area bawah sehingga posisi kaset dan *knee joint* bisa sejajar dan memiliki pegangan tangan agar tidak dapat membahayakan pasien dalam pemeriksaan berlangsung. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis merasa tertarik dan ingin mengangkat kasus dengan judul “Rancang Bangun Alat Bantu Fiksasi Pada Pemeriksaan *Weight Bearing Bilateral Knee Joint* Di Instalasi Radiologi RSUD Muhammadiyah Siti Aminah Bumiayu”.

LANDASAN TEORI

A. Anatomi dan Fisiologi *Knee Joint*

Sendi lutut merupakan bagian dari ekstremitas inferior yang menghubungkan tungkai atas dengan tungkai bawah. Sendi lutut adalah sendi paling besar dalam tubuh dan sangat kompleks. Tulang yang membentuk sendi lutut adalah tulang *femur, tibia, fibula*, dan *patella* (Pratama, 2019).



Gambar 1 Anatomi *Knee Joint* Anterior View
(Drake dkk., 2020)

Keterangan:

1. *Femur*
2. *Lateral Epicondyle*
3. *Patella*
4. *Lateral Femoral Condyle*
5. *Lateral Tibial Condyle*

6. *Proximal Tibiofibular Joint*
7. *Head of Fibula*
8. *Neck of Fibula*
9. *Fibula*
10. *Tibia*
11. *Tibial Tuberosity*
12. *Medial Tibial Condyle*
13. *Medial Femoral Condyle*
14. *Medial Epicondyle*
15. *Adductor Tubercle*



Gambar 2 Anatomi Knee Joint Lateral View
(Lampignano & Kendrick, 2018)

Keterangan :

1. *Base of patella*
2. *Apex of patella*
3. *Tibia tuberosity*
4. *Neck of fibula*
5. *Head of fibula*
6. *Apex (styloid process) head of fibula*
7. *Superimposed medial and lateral condyles*
8. *Patella surface*

Bagian anatomi yang ada pada *knee joint* antara lain yaitu :

1) *Femur*

Femur atau tulang paha pada ujung proksimalnya memiliki kaput yang bulat sesuai dengan mangkok sandi atau *asetabulum*. *Kolum femoris* menghubungkan kaput femoris dengan korpus femoris.

2) *Patella*

Patella atau tulang tempurung lutut merupakan tulang *sesamoid* yang besar di dalam *artikulasio genu*. Bentuk tulang ini berupa segitiga yang sudutnya bulat dan berupa tulang pipih.

3) *Tibia*

Tibia atau tulang kering ujung proksimalnya mempunyai dua tonjolan *kondilus medialis* dan *kondilus lateralis*. Pada permukaan *tibia* mempunyai *fasies articularis superior*, yang dibagi dua oleh *eminence interkondiloid medial* dan *lateral*

4) *Fibula*

Fibula atau tulang betis terdiri dari *kapitulum fibula* yang melekat pada bagian

belakang atas tibia. Ujung *distal* yang menonjol dinamakan *malleolus lateralis*. (Syaiffudin,2017)

B. Patologi Knee Joint

1) *Osteoarthritis* (OA)

Salah satu jenis peradangan yang umum pada orang tua dengan usia di atas 50 tahun. Peradangan dapat menyebabkan kerusakan dan penipisan pada bantalan pada lutut. Kondisi ini menyebabkan gesekan antara dua tulang jadi sangat intens dan terasa sakit. *Osteoarthritis* ditandai dengan radang kapsul sendi dan kerusakan sendi progresif yang menyebabkan hilangnya kartilago artikular atau yang sering disebut rematik.

Tanda dan gejala pada penderita *osteoarthritis* yaitu rasa sakit yang sulit dihilangkan dengan istirahat. Rasa sakit ini bersamaan dengan kekakuan sendi dan gerak yang menurun menjadi semakin parah seiring dengan berkembangnya penyakit. Suara pada sendi mungkin terdengar pada saat bergerak. Sendi yang terkena penyakit *osteoarthritis* menjadi tidak stabil, orang tersebut mungkin akan mengalami rasa lemas pada saat berjalan (*antalgic gait*).

C. Prosedur Pemeriksaan Pemeriksaan *Knee Joint*

a. Persiapan Alat dan Bahan

1. Pesawat sinar x
2. *Image Receptor* (IR) / kaset radiograf 24 × 30 cm
3. Marker
4. Alat proteksi radiasi (*Gonad shield*)
5. Alat bantu fiksasi

b. Persiapan Pasien

Pemeriksaan radiologi *knee joint* tidak memerlukan persiapan pasien secara khusus, sebelum dilakukan pemeriksaan pasien diminta untuk melepas benda logam yang dapat menimbulkan gambaran yang mengganggu radiograf (artefak).

c. Teknik Pemeriksaan *Knee Joint*



Gambar 3. Proyeksi AP Weight *Knee Bearing Bilateral* (Lampignano & Kendrick, 2018)

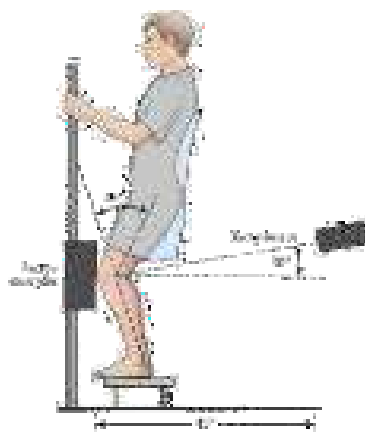
- a) Posisi pasien
Pasien Posisikan pasien tegak dan berdiri di atas bangku untuk menempatkan pasien sejajar tabung sinar x.
- b) Posisi objek
Sejajarkan dan pusatkan kaki dan lutut *bilateral* ke CR dan kegaris tengah meja dan IR, ketinggian IR disesuaikan dengan CR.
- c) *Central Ray (CR)* : *Horizontal* tegak lurus kaset atau 5° sampai 10° *caudad*.
- d) *Central Point (CP)* : 1,25 cm dibawah *apex patella*.
- e) *Focus Film Distance (FFD)* : Minimal 40 inchi (102 cm)
- f) Faktor Exsposi : 70 ± 5 kV, mAs sesuai tebal objek
- g) Kriteria Radiograf



Gambar 4 Radiografi AP *Bilateral Weight Bearing* (Lampignano & Kendrick, 2018)

Ruang sendi *femur distal*, *tibia proksimal*, dan *fibula* serta sendi *femorotibial* terlihat secara *bilateral*

- 1) Proyeksi *Knee Joint PA Axial Weight Bearing Bilateral* (Lampignano & Kendrick, 2018)



Gambar 5 Proyeksi PA *Axial Weight Bearing Bilateral* (Lampignano & Kendrick, 2018)

- a) Posisi Pasien
Atur posisikan pasien tegak, berdiri di depan *bucky stand* atau di atas meja x-ray sehingga pasien ditempatkan cukup tinggi untuk sudut 10° *caudad*
- b) Posisi objek
Kaki pasien diatur lurus sehingga beban tubuh terdistribusi secara merata pada kedua kaki. Lutut *fleksi* hingga

- membentuk sudut 45°, pasien diminta memegang *bucky device* agar tubuhnya stabil, dengan *patella* menyentuh *bucky stand*. Sejajarkan kaki dan lutut bilateral pada CR, tinggi IR disesuaikan dengan CR
- c) *Central Ray* (CR) : 10° *caudad* menuju IR.
 - d) *Central Point* (CP) : Titik tengah antara ke dua *knee joint* pada ketinggian 1,25 cm di bawah *apex patela*
 - e) *Focus Film Distance* (FFD) : Minimal 40 *inchi* (102 cm)
 - f) Faktor Exsposi : 70 ± 5 kV, mAs sesuai tebal objek
 - g) Kriteria Radiograf



Gambar 6 Radiografi *Flexion Weight Bearing Bilateral Knee*
(Lampignano & Kendrick, 2018)

Femur distal, tibia, fibula proksimal, sendi femorotibial, dan fossa intercondylar terlihat secara bilateral atau unilateral.

- 2) Proyeksi *Knee Joint Lateral*
(Lampignano & Kendrick, 2018)



Gambar 7 Proyeksi *Knee Joint Lateral*
(Lampignano & Kendrick, 2018)

- a) *Posisi Pasien*
Pasien Pasien diposisikan miring di atas meja pemeriksaan dengan sisi yang diperiksa menempel meja, kepala diberikan bantalan dan sediakan pengganjal untuk lutut yang tidak diperiksa supaya *knee joint* tidak terjadi over rotasi

b) Posisi Objek

Sesuaikan rotasi tubuh dan kaki hingga lutut benar-benar *true lateral*, posisi *epicondylus* femoral dan bidang *patela* tegak lurus terhadap bidang IR. Lenturkan lutut 20° hingga 30° untuk proyeksi *recumbent lateral*. Luruskan dan pusatkan kaki dan lutut ke CR dan garis tengah meja atau IR.

c) *Central Ray* (CR) : CR 5° - 7° *cephalad*d) *Central Point* (CP) : 2,5 cm *distal* ke *medialepipicondylus*.e) *Focus Film Distance* (FFD) : Minimal 40 inchi (102 cm)

f) Faktor Exsposi : 65 – 75 kV, mAs sesuai tebal objek

g) Kriteria Radiograf



Gambar 8 Radiografi *Knee Joint Mediolateral* (Lampignano & Kendrick, 2018)

Tulang *femur distal*, *tibia* dan *fibula proximal*, serta *patela* terlihat pada *profil lateral*.

3) Proyeksi *Knee Joint Lateral Erect* (Satria & Darmini, 2018)

Gambar 9 Proyeksi *Knee Joint Lateral Erect* (Satria & Darmini, 2018)

a) Posisi pasien

Pasien berdiri menyamping di depan *bucky stand* menghadap sendi yang akan diperiksa. *Knee joint* yang diperiksa menempel *bucky stand*.

b) Posisi objek

Kaki pasien yang diperiksa diatur *true lateral* lalu *difleksikan* 20°-30°, Kaki yang tidak diperiksa diletakkan dibelakang kaki yang diperiksa, lalu ditekuk sehingga beban tubuh bertumpu pada kaki yang diperiksa.

c) *Central Ray* (CR): *Horizontal* tegak lurus.d) *Central Point* (CP): Tepat pada *condylus medial femur*e) *Focus Film Distance* (FFD): 100 cm

f) Kriteria Radiograf



Gambar 10 Radiografi Knee Joint Lateral Erect (Satria & Darmini, 2018)

4) Proyeksi Pemeriksaan Knee Joint AP Oblique (Lampignano & Kendrick, 2018)



Gambar 11 Proyeksi Knee Joint AP Medial Oblique (Lampignano & Kendrick, 2018)



Gambar 12 Proyeksi Knee Joint AP Lateral Oblique (Lampignano & Kendrick, 2018)

- a) Posisi pasien
Pasien tiduran dalam posisi semi *supine* dengan seluruh tubuh dan kaki diputar ke arah *medial* atau *lateral*. Untuk kenyamanan pasien dapat diletakkan penyangga atau bantal di bawah pinggul, Kedua kaki lurus.
- b) Posisi objek
Sejajarkan dan pusatkan kaki serta lutut ke pertengahan meja pemeriksaan kemudian putar kaki secara internal atau 45° dan jika diperlukan beri bantalan pada kaki dan pergelangan kaki.
- c) *Central Ray* (CR) : Vertikal tegak lurus (sudut CR 0°)
- d) *Central Point* (CP) : Titik tengah lutut setinggi 1,25 cm *distal apex patella*
- e) *Focus Film Distance* (FFD) : minimal 40 inchi (102 cm)
- f) Faktor Eksposi : 65 – 75 kV, mAs sesuai tebal objek
- g) Kriteria Radiograf



Gambar 13 Radiografi Knee Joint AP Medial Oblique (Lampignano & Kendrik, 2018)
Oblique Medial:

Terlihat tulang *femur distal*, *tibia* dan *fibula proximal* dengan *patela* yang *superposisi* dengan *condylus femoralis medial*. *Condylus lateral femur* dan *tibia* terlihat jelas, dan ruang sendi lutut medial dan lateral tampak tidak sama.



Gambar 14 Radiografi Knee Joint AP Lateral Oblique (Lampignano & Kendrik, 2018)
Oblique Lateral:

Terlihat tulang *femur distal*, *tibia* dan *fibula proksimal*, dengan *patela* melapisi *condylus femoralis lateral*. Terlihat *condylus medial femur* dan *tibia*.

D. Alat Bantu Fiksasi Pada Pemeriksaan Knee Joint

Alat bantu fiksasi pada pemeriksaan *knee joint* yang sudah ada antara lain adalah *Adjustable-type leg support and IR holder*, *softbag*, *bag gauze bandage*, *box* dari busa keras, *cassette holder* (Lampignano, 2018).

METODE PENELITIAN

1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen, yaitu dengan membuat Alat Bantu Fiksasi Pada Pemeriksaan *Weight Bearing Bilateral Knee Joint* Di Instalasi Radiologi RSU Muhammadiyah Siti Aminah Bumiayu dan menilai uji fungsi dan uji kinerja alat tersebut menggambarkan hasil kuisioner dengan penggunaan dan pengaplikasian alat dengan meminta tanggapan responden, subyek dari penelitian ini adalah 6 orang radiographer dan satu pasien, dan membuat komisi etik penelitian, No 4533/KEP- UNISA/VI/2025.

2. Tempat Dan Waktu

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Instalasi radiologi RSU Muhammadiyah Siti Aminah Bumiayu.

2. Waktu Penelitian

Waktu pengambilan data penelitian dilakukan pada periode bulan November 2024 hingga Juni 2025 di Instalasi Radiologi RSUD Muhammadiyah Siti Aminah Bumiayu.

3. Instrumen Penelitian

1. Pesawat sinar x
2. *Computed radiography*
3. Kaset CR
4. Formulir Surat kesediaan menjadi responden
5. Formulir Kuesioner yang akan di isi oleh responden
6. Alat fiksasi yang sudah dibuat
7. Alat tulis
8. Kamera / handphone untuk dokumentasi
9. Pasien

4. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan peneliti dalam Karya Tulis Ilmiah ini menggunakan kuesioner berupa check list yang diberikan kepada responden setelah melakukan pengujian alat fiksasi yang dilaksanakan dengan cara uji fungsi dan uji kinerja pada pemeriksaan radiografi *Knee Joint Bilateral*. Dibutuhkan 6 radiografer sebagai responden, penelitian ini akan dilaksanakan di RSUD Muhammadiyah Siti Aminah Bumiayu. Alat fiksasi yang telah dibuat dilakukan penerapan uji coba oleh responden. Kemudian responden diberikan kuesioner mengenai uji fungsi dan uji kinerja dari alat fiksasi tersebut.

Tabel 1 Kuesioner Uji Fungsi

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Apakah alat fiksasi tersebut mampu menahan beban pasien?		
2	Apakah tempat kaset berfungsi dengan baik?		
3	Apakah alat fiksasi mudah digunakan		
4	Apakah alat fiksasi tidak menimbulkan artefak?		
5	Apakah pegangan pasien berguna untuk pasien		

Tabel 2 Kuesioner Uji Kinerja

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1	Alat fiksasi dapat membantu kinerja radiografer?		
2	Alat fiksasi dapat memudahkan positoning pasien?		
3	Tempat kaset dapat digunakan pada berbagai ukuran kaset?		
4	Alat fiksasi mudah di oprasikan?		
5	Alat tersebut dapat mempercepat waktu pemeriksaan?		

5. Metode Analisis Data

Metode analisis data menggunakan metode *Guttman* dilakukan dengan cara responden diberi pertanyaan dengan kertas kuesioner kemudian dikumpulkan dan

diolah data (Pranatawijaya et al.2019).

a. Penghitungan Uji Fungsi

Untuk menghitung tingkat keberhasilan pada uji fungsi dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{YA (1)} + \text{TIDAK (0)}}{\text{Jumlah seluruh jawaban yang mendukung}} \times 100\%$$

Jumlah responden adalah 6 dan jumlah pertanyaan setiap responden adalah 5, Jika ada salah satu responden yang menjawab TIDAK (0) pada salah satu pertanyaan

$$\frac{29}{30} \times 100\%$$

b. Penghitungan Uji Kinerja

Untuk menghitung tingkat keberhasilan pada uji kinerja dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{YA (1)} + \text{TIDAK (0)}}{\text{Jumlah seluruh jawaban yang mendukung}} \times 100\%$$

Jumlah responden adalah 6 dan jumlah pertanyaan setiap responden adalah 5, Jika ada salah satu responden yang menjawab TIDAK (0) pada salah satu pertanyaan

$$\frac{29}{30} \times 100 = 96\%$$

Setelah mendapatkan angka presentase jawaban responden pada pengisian kuesioner dengan menggunakan metode *Guttman* dengan memilih jawaban kemudian dianalisa dengan kriteria tingkat kepuasan responden sebagai berikut :

Tabel 3 Kriteria Skala Guttman

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

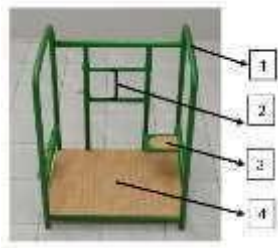
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Rancang Bangun Alat Bantu Fiksasi Pada Pemeriksaan *Weight Bearing Bilateral Knee Joint* dan sesuai dengan kondisi pasien yang akan dilakukan pemeriksaan.

Desain Rancang Bangun Alat Bantu Fiksasi Pada Pemeriksaan *Weight Bearing Bilateral Knee Joint* ini di lakukan melalui studi literatur dan observasi lapangan yaitu dari buku Lampignano & Kendrick (2018), dan juga berbagai jurnal yang memiliki alat rancang bangun. Pembuatan terkait alat rancang bangun yang penulis gunakan dalam tahap ini dikembangkan dalam bentuk yang berbeda dari model desain yang telah dibuat sebelumnya.

- 1) Desain 3D Alat Fiksasi



Keterangan :

1. Pegangan Pasien
2. Tempat Meletakkan Kaset
3. Pijakan Untuk Posisi *Lateral*
4. Alas Untuk Tempat Berdiri Pasien

Gambar 15 Desain 3D Alat Fiksasi Tampak Depan



**Gambar 16 Desain 3D Alat Fiksasi Tampak
*Oblique***

Keterangan :

1. Baut Bunga untuk menahan tempat kaset



Gambar 17 Desain 3D Alat Fiksasi

Tampak Belakang Rancang bangun alat fiksasi ini dimulai dengan melakukan pemilihan bahan yang akan digunakan. Kemudian dilakukan pembuatan desain rancangan dilanjutkan penyiapan alat dan bahan. Setelah jadi dilakukan pengujian di Rumah Sakit untuk mengetahui desain tersebut sudah memenuhi



Gambar 18 Desain 3D Alat Fiksasi Tampak Samping Kanan

Alat bantu fiksasi yang dibuat oleh peneliti didesain dengan prinsip 4 in 1 yaitu, peneliti berusaha membuat sebuah alat bantu fiksasi yang memiliki 4 fungsi sekaligus, yang pertama yaitu untuk tempat berdiri pasien, yang kedua yaitu untuk tempat meletakkan kaset, yang ketiga yaitu ditambah pijakan dibagian kiri dan kanan untuk mempermudah proyeksi *lateral*, yang ke empat untuk tempat pegangan pasien agar membuat lebih nyaman dan tidak

membahayakan. Dengan rancangan desain sedemikian rupa, diharapkan dapat mempermudah pasien dan radiografer dalam pemeriksaan *Weight Bearing Bilateral Knee Joint* sebagai penunjang informasi diagnostik yang baik.

2) Alat Yang Digunakan

a) Las listrik

Las listrik adalah salah satu cara menyambung logam dengan jalan menggunakan nyala busur listrik yang diarahkan ke permukaan logam yang akan disambung. Pada bagian yang terkena busur listrik tersebut akan mencair,



Gambar 19 Las Listrik (Lensa et al., 2013)

Gerinda adalah alat pertukangan yang berfungsi untuk memotong, menghaluskan, atau mengasah benda kerja. Gerinda digunakan untuk berbagai keperluan seperti memotong material, menghaluskan permukaan, mengasah pisau atau alat tajam lainnya,



Gambar 20 Gerinda (Lensa et al., 2013)

b) Alat ukur / meteran

Alat ukur meteran adalah alat yang digunakan untuk mengukur panjang atau jarak.



Gambar 21 Alat Ukur/Meteran (Lensa et al., 2013)

c) Mesin cat semprot besi

Mesin cat semprot besi adalah alat yang digunakan untuk menyemprotkan cat pada permukaan besi secara merata dan efisien. Alat ini bekerja dengan cara menyalurkan cat melalui tabung yang dihubungkan dengan udara bertekanan, sehingga cat keluar dalam

bentuk semprotan halus.



Gambar 22 Mesin Semprot Cat Besi (Lensa et al., 2013)

d) Spidol

Spidol adalah alat penanda yang digunakan untuk menandai logam atau bahan lainnya yang akan di las dan untuk penenda sebelum dipotong.



Gambar 23 Spidol (Lensa et al., 2013)

3) Bahan Yang Digunakan

Bahan yang digunakan pada alat fiksasi yaitu sebagai berikut;

Tabel 4 Bahan yang digunakan

NO	ALAT	FUNGSI
1.	Besi bulat	▪ Bahan utama untuk pembuatan alat ▪ Untuk pondasi agar alatnya kokoh ▪ Untuk pegangan pasien
2.	Papan kayu	Tempat pasien berdiri
3.	Besi kotak/ <i>hollow</i>	Untuk tempat meletakan kaset
4.	Baut Bunga	Untuk menahan tempat kaset

a) Besi pipa bulat



Gambar 24 Besi Pipa Bulat (Lensa et al., 2013)

b) Papan kayu



Gambar 25 Papan Kayu

c) Besi kotak/hollow



Gambar 26 Besi Kotak/Hollow

d) Baut bunga



Gambar 27 Baut Bunga

4) Hasil Rancang Bangun Alat Bantu Fiksasi Pada Pemeriksaan *Weight Bearing Bilateral Knee Joint*

Alat ini memiliki ukuran panjang 65 cm, lebar 65 cm, dan tinggi 90 cm. Setelah dilakukan pembuatan desain awal alat bantu pada pemeriksaan *Weight Bearing Bilateral Knee Joint*, diperoleh hasil alat sebagai berikut:



Gambar 28 Alat Fiksasi Tampak Depan (RSU Siti Aminah Bumiayu)



Gambar 29 Alat Fiksasi Tampak Samping (RSU Siti Aminah Bumiayu)



Gambar 30 Alat Fiksasi Tampak Atas (RSU Siti Aminah Bumiayu)

2. Hasil Uji Fungsi Dan Uji Kinerja Rancang Bangun Alat Bantu Fiksasi Pada Pemeriksaan *Weight Bearing Bilateral Knee Joint*

1) Hasil Uji Fungsi Rancang Bangun Alat Bantu Fiksasi Pada Pemeriksaan *Weight Bearing Bilateral Knee Joint*

Uji fungsi dilaksanakan di Instalasi Radiologi RSU Muhammadiyah Siti Aminah Bumiayu pada tanggal 28 Mei 2025. Pengujian dilakukan di ruang pemeriksaan dengan menyiapkan alat bantu fiksasi yang telah dirancang sebelumnya. Pada saat uji coba, alat fiksasi dinaiki oleh 2 orang dengan berat badan 80 kg, dan 72 kg. Hal ini dilakukan untuk menguji apakah alat tersebut dapat menahan beban pasien secara aman. Uji ini bertujuan untuk memastikan kekuatan dan kestabilan alat sebelum digunakan dalam pemeriksaan radiografi yang sesungguhnya.

Pengujian dilakukan oleh enam orang radiografer yang sedang bertugas saat shift berlangsung dan bekerja di konvensional. keenam responden ikut langsung mengamati dan menilai fungsi alat dengan mengisi kuesioner uji fungsi yang telah disiapkan. Hasil uji fungsi ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 4 Rekapitulasi Uji Fungsi

No	Pertanyaan	Jawaban Responden	
		Ya	Tidak
1	Apakah alat fiksasi tersebut mampu menahan beban pasien?	6	
2	Apakah tempat kaset berfungsi dengan baik?	6	
3	Apakah alat fiksasi mudah digunakan?	5	1
4	Apakah alat fiksasi tidak menimbulkan artefak?	6	
5	Apakah pegangan pasien berguna untuk pasien?	5	1
Jumlah		28	2

Berdasarkan tabel di atas, Jumlah responden adalah 6 dan jumlah pertanyaan setiap responden adalah 5, terdapat 1 responden yang menjawab tidak pada pertanyaan ke 3&5, maka jumlah seluruh jawaban yang menjawab (YA) adalah 28, maka dapat dihitung presentase kelayakan sebagai berikut:

$$\frac{\text{Jumlah seluruh jawaban yang mendukung}}{\text{Jumlah seluruh jawaban responden}} \times 100\%$$

$$\frac{28}{30} \times 100\% = 93\%$$

Berdasarkan hasil uji fungsi diatas, terdapat 28 jawaban "Ya". Hal ini menunjukkan bahwa alat fiksasi berhasil mencapai tingkat keberhasilan sebesar 93%.

Sesuai dengan metode Guttman, alat dapat dinyatakan layak digunakan apabila hasil uji mencapai lebih dari 50% jawaban positif. Maka dari itu, alat bantu fiksasi ini dinyatakan layak dan dapat dilanjutkan ke tahap uji kinerja untuk melihat seberapa baik alat ini digunakan dalam praktik pemeriksaan radiologi yang sebenarnya.

2) Hasil Uji Kinerja Rancang Bangun Alat Bantu Fiksasi Pada Pemeriksaan *Weight Bearing Bilateral Knee Joint*

Uji kinerja terhadap alat bantu fiksasi dilaksanakan pada tanggal 3 Juni 2025 di Instalasi Radiologi RSUD Muhammadiyah Siti Aminah Bumiayu. Pengujian dilakukan secara langsung menggunakan pasien, sehingga alat diuji dalam situasi nyata seperti yang terjadi dalam prosedur radiografi sebenarnya.

Ada enam orang radiografer yang sedang bertugas sebagai responden. Mereka menyaksikan secara langsung proses penggunaan alat fiksasi selama pemeriksaan berlangsung, untuk menilai efektivitas, kenyamanan, dan kemudahan penggunaan alat tersebut. Setelah pemeriksaan selesai, masing-masing responden mengisi kuesioner uji kinerja yang telah disediakan. Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana alat fiksasi tersebut layak digunakan dalam praktik klinis. Berikut adalah hasil uji kinerja yang ditampilkan dalam bentuk tabel:

Tabel 5 Rekapitulasi Uji Kinerja

No	Pertanyaan	Jawaban Responden	
		Ya	Tidak
1	Alat fiksasi dapat membantu kinerja radiografer?	6	
2	Alat fiksasi dapat memudahkan positoning pasien?	6	
3	Tempat kaset dapat digunakan pada berbagai ukuran kaset?	6	
4	Alat fiksasi mudah di oprasikan?	3	3
5	Alat tersebut dapat mempercepat waktu pemeriksaan?	5	1
Jumlah		26	4

Berdasarkan tabel di atas, Jumlah seluruh jawaban yang menjawab (YA) adalah 26 dan yang menjawab (TIDAK) adalah 4, maka dapat dihitung presentase kelayakan sebagai berikut:

$$\frac{\text{Jumlah seluruh jawaban yang mendukung}}{\text{Jumlah seluruh jawaban responden}} \times 100\%$$

$$\frac{26}{30} \times 100\% = 86\%$$

Dari data dan tabel di atas responden yang menjawab (YA) sebesar 86% maka alat tersebut bisa dikatakan layak digunakan, karena menurut dari metode guttman jika hasil test melebihi dari 50% maka layak digunakan atau dilanjutkan. Dalam tabel kuesioner uji kinerja ada 4 poin pertanyaan atau 13% responden yang menjawab tidak yaitu pada uji kinerja alat fiksasi peneliti memiliki kekurangan yaitu dibagian alat fiksasi mudah dioprasikan dan alat tersebut mempercepat waktu pemeriksaan. Pada kekurangan itu responden memberi masukan pada peneliti yaitu “menambahkan roda khusus pada bagian bawah agar mudah dalam memindah- mindahkan alatnya”.



Gambar 31 Uji Kinerja Alat Fiksasi (RSU Muhammadiyah Siti Aminah Bumiayu)



Gambar 32 Hasil Radiograf Proyeksi AP *Knee Joint Weight Bearing* (RSU Muhammadiyah Siti Aminah Bumiayu)



Gambar 33 Hasil Radiograf Proyeksi *Lateral Knee Joint Weight Bearing* (RSU Muhammadiyah Siti Aminah Bumiayu)

Pembahasan

1. Rancang Bangun Alat Bantu Fiksasi Pada Pemeriksaan *Weight Bearing Bilateral Knee Joint*

Pemeriksaan *knee joint* pada kasus *osteoarthritis* (OA) direkomendasikan menggunakan proyeksi *weight bearing* karena mampu memperlihatkan kondisi sendi lutut secara lebih akurat, terutama penyempitan celah sendi. Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa di RSU Muhammadiyah Siti Aminah Bumiayu, pemeriksaan ini masih dilakukan dalam posisi *supine* (berbaring), karena keterbatasan *bucky stand* dan tidak tersedia alat bantu yang mendukung pasien berdiri dengan stabil dan aman. Sebagai solusi atas keterbatasan fasilitas tersebut, peneliti membuat alat bantu fiksasi pada pemeriksaan *Weight Bearing Bilateral Knee Joint*, bahan utama yang digunakan adalah besi pipa bulat. Alat bantu fiksasi yang dibuat ini dirancang dengan prinsip 4 in 1, artinya alat ini memiliki empat fungsi sekaligus. Pertama, sebagai tempat berdiri pasien. Kedua, sebagai tempat meletakkan kaset. Ketiga, alat ini dilengkapi dengan pijakan di sisi kiri dan kanan untuk mempermudah pemeriksaan pada proyeksi *lateral erect*. Keempat, terdapat pegangan untuk pasien agar mereka merasa lebih nyaman dan aman saat proses pemeriksaan.

Menurut Long (2016) dan Lampignano & Kendrick (2018), menyatakan bahwa teknik *weight bearing* memberikan informasi lebih detail mengenai perubahan struktur sendi pada penderita *osteoarthritis* dibandingkan teknik *non-weight bearing*. Hal ini sangat penting untuk menegaskan diagnosis yang akurat.

Menurut opini peneliti rancangan alat ini dapat membantu mempermudah proses

pemeriksaan sekaligus menjaga keamanan pasien. Bahan yang digunakan adalah besi pipa bulat karena dinilai kuat dan mudah dibentuk, walaupun menambah berat alat. Desain ini juga berbeda dari penelitian sebelumnya yang umumnya menggunakan bahan stainless steel. Alat yang dirancang oleh peneliti berfungsi sebagai tempat penyimpanan kaset, yang tidak ada pada penelitian sebelumnya. Meskipun ukuran dan bagian-bagian alat ini mirip dengan alat bantu pada penelitian terdahulu, desain yang dibuat dalam penelitian ini memiliki perbedaan bentuk, cara penggunaan dan komponen bahan berbeda, sehingga lebih sesuai dengan kebutuhan di lapangan.

2. Hasil Uji Fungsi Dan Uji Kinerja Rancang Bangun Alat Bantu Fiksasi Pada Pemeriksaan *Weight Bearing Bilateral Knee Joint* Di Instalasi Radiologi RSU Muhammadiyah Siti Aminah Bumiayu

Hasil pengujian alat bantu fiksasi dilakukan dalam dua tahap, yaitu uji fungsi dan uji kinerja yang melibatkan 6 orang radiografer sebagai responden.

- 1) Pada uji fungsi, alat memperoleh nilai 93% jawaban positif, yang menunjukkan bahwa alat ini: Mampu menahan beban hingga 132 kg (telah diuji oleh 2 orang dengan berat 80 kg dan 72 kg), Memiliki tempat kaset yang berfungsi baik, Mudah digunakan oleh sebagian besar responden, Tidak menimbulkan artefak, Dilengkapi pegangan yang berguna untuk membantu pasien tetap stabil saat berdiri.
- 2) Pada uji kinerja, alat mendapatkan nilai 86% jawaban positif, dengan catatan: Alat dinilai mempermudah posisi pasien (*positioning*), Mempermudah kerja radiografer, Tempat kaset fleksibel untuk berbagai ukuran, Namun, ada 3 responden yang menilai alat belum mudah dioperasikan, 1 responden merasa alat belum terlalu mempercepat waktu pemeriksaan. Berdasarkan metode Guttman yang digunakan dalam pengolahan data, alat dinyatakan layak digunakan karena hasil kedua uji >50% jawaban positif.

Menurut Pranatawijaya et al. (2019), metode gurtman dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada responden yang berisi pertanyaan dengan jawaban terbatas dan tegas, seperti "ya-tidak", "benar- salah", "pernah-tidak pernah", dan sejenisnya. Skala pengukuran Guttman bersifat dikotomis, artinya hanya memiliki dua pilihan jawaban. Dalam pelaksanaannya, responden hanya perlu memilih antara dua opsi, yaitu YA atau TIDAK. Nilai analisis kemudian dihitung dengan membagi jumlah skor jawaban yang mendukung dengan jumlah seluruh jawaban responden. Berdasarkan hasil pengujian, peneliti menilai bahwa alat bantu fiksasi yang telah dirancang layak digunakan. Nilai 93% pada uji fungsi menunjukkan bahwa alat sudah cukup aman dan fungsional, sedangkan nilai 86% pada uji kinerja menunjukkan bahwa alat efektif secara praktis meskipun masih terdapat beberapa hal yang perlu ditingkatkan. Peneliti berpendapat bahwa alat ini masih bisa dikembangkan lebih lanjut, misalnya dengan menambahkan roda agar alat mudah dipindahkan, mendesain pijakan yang bisa dinaik dan diturunkan agar bisa disesuaikan dengan postur tubuh pasien yang berbeda-beda, mengganti material besi pipa dengan bahan *aluminium alloy* yang lebih ringan tetapi tetap kuat.

Menurut opini peneliti kelebihan alat fiksasi ini adalah dapat membantu radiografer dalam melakukan pemeriksaan radiografi *knee joint* sehingga pada kasus *osteoarthritis* (OA) bisa dilakukan dengan proyeksi *weight bearing bilateral*. Alat ini juga dirancang agar pasien merasa lebih nyaman karena dilengkapi dengan pegangan. Selain itu, alat ini memiliki tempat kaset yang bisa disesuaikan naik turun mengikuti tinggi lutut pasien. Kekurangannya

dari alat ini cukup berat karena terbuat dari pipa besi bulat dan tidak dilengkapi dengan roda, sehingga cukup sulit untuk dipindahkan dan pada bagian alas pijakan kaki atas kurang sesuai dengan tinggi badan pasien.

KESIMPULAN

Alat bantu fiksasi untuk pemeriksaan *weight bearing bilateral knee joint* memiliki ukuran panjang 65 cm, lebar 65 cm, dan tinggi 90 cm. Alat ini dilengkapi dengan pegangan tangan untuk memberikan rasa aman dan nyaman bagi pasien selama pemeriksaan. Terdapat dua alas pijakan pada alat ini, alas pertama digunakan untuk pemeriksaan dengan proyeksi *anteroposterior* (AP) *weight bearing*, sedangkan alas kedua digunakan untuk pemeriksaan proyeksi *lateral* dalam posisi berdiri (*erect*). Alat ini terbuat dari bahan utama berupa pipa besi bulat. Ketahanannya telah diuji dengan dinaiki oleh dua orang dengan berat masing-masing 80 kg dan 72 kg, sehingga alat terbukti mampu menopang beban secara aman hingga total 132 kg.

Hasil uji fungsi dan uji kinerja dari rancang bangun alat bantu fiksasi pada pemeriksaan *weight bearing bilateral knee joint* menunjukkan bahwa alat ini layak digunakan. Uji fungsi menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 93% dan uji kinerja mencapai 86%. Sesuai dengan metode Guttman, suatu alat dinyatakan layak jika lebih dari 50% respon yang menunjukkan jawaban positif. Dengan hasil yang diperoleh, alat bantu fiksasi ini memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan.

Saran

1. Sebaiknya pada penelitian selanjutnya untuk penggunaan material lebih ringan karena alat ini cukup berat terbuat dari bahan dasar besi pipa bulat, direkomendasikan untuk menggunakan material alternatif seperti *aluminium alloy* yang kuat tetapi lebih ringan, atau kombinasi dengan bahan yang tahan karat.
2. Sebaiknya pada penelitian selanjutnya menambahkan pegangan (seperti gambar 5 diatas) agar proyeksi PA *Axial Weight Bearing* juga bisa dilakukan.
3. Sebaiknya pada penelitian selanjutnya untuk mur/baut bunga menggunakan yang lebih panjang agar tidak mudah jatuh.
4. Sebaiknya pada penelitian selanjutnya untuk alas pijakan posisi *lateral* bisa diatur tingginya karena setiap pasien memiliki tinggi badan yang berbeda, Agar pemeriksaan lebih nyaman dan posisi lutut bisa sejajar dengan kaset. Akan tetapi, meskipun alas pijakan untuk *lateral* kurang optimal dipakai untuk orang dewasa namun masih bisa dipakai untuk anak-anak.

Pengakuan/Acknowledgements

Terimakasih banyak peneliti hanturkan kepada seluruh civitas Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan, kedua orang tua serta orang-orang terdekat yang senantiasa mendoakan dan mendukung dalam menyelesaikan penelitian ini, dan juga kepada RSU Muhammadiyah Siti Aminah Buiayu, khususnya Instalasi Radiologi yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aini Qurrotul, dkk. "Analisis Website Perpustakaan." , vol. 12, no. 2, Oktober 2019, pp. 159-166. p-ISSN 1979-9160, e-ISSN 2549-7901.
- [2] Aletheia, & Darmini. 2018. Radiographic Examination Procedures Of Genu With Osteoarthritis Indication In Radiology Department Of Mardi Rahayu Hospital Kudus.
- [3] Astari, F. M., Nasokha, I. M. M., Wati, R., Al-Furqan, M. A., Adhiewilaga, B. H., Fadhila, H. Q., & Aulya, A. D. (2023). Analisis Informasi Anatomi Penggunaan Proyeksi Skyline Pada Pemeriksaan Knee Joint Post Arthroscopy. *KOSALA: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 11(2), 231-238. <https://doi.org/10.37831/kjik.v11i2.309>
- [4] Drake, Richard L., et al. *Gray's Atlas of Anatomy: Gray's Atlas of Anatomy E-Book*. Elsevier Health Sciences, 2020.
- [5] Gersing, A., Dkk. (2021). Subject demographics for ACL normal group and the ACL abnormality subgroups. , 29(7), 995-1005. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2021.03.011>
- [6] Lampignano, John. P. & Kendrick, Leslie. E. (2018). *Bontrager's Text Book of Radiographic Positioning and Related Anatomy*. St. Louis, Missouri: Elsevier.
- [7] Long, W. Bruce, 2016. *Merril's Atlas Radiographic Positioning and Radiologic Procedure*. Volume one, 13th Edition St. Louis: Mosby Elsevier
- [8] Mayani, Anita Nur, Retno Herawati, & Rizky Aprilia Firdhayusah. "Prosedur Pemeriksaan Radiografi *Knee Joint* pada pasien *Osteoarthritis* di Rumah Sakit Umum Daerah Salatiga." *Jurnal Kesehatan Tambusai* 2.2 (2021): 10- 15.
- [9] <https://doi.org/10.31004/jkt.v2i2.1758> Pranatawijaya, V.H. et al. (2019) 'Penerapan Skala
- [10] Likert dan Skala Dikotomi Pada Kuesioner Online *Jurnal Sains dan Informatika*, 5(2), pp. 128-137.
- [11] <https://doi.org/10.34128/jsi.v5i2.185>
- [12] Pratama, A. D. (2019). Intervensi fisioterapi pada kasus osteoarthritis genu di RSPAD Gatot Soebroto. , 1(2), 22-34. P-ISSN 2622-1764,
- [13] E-ISSN 2622-1152.
- [14] <https://doi.org/10.7454/jsht.v1i2.55>
- [15] Wagiarti, S., & Wiyantono, A. (2016). Pengaruh Pemeriksaan Genu Proyeksi Skyline Terhadap Gambaran Terbukanya Celah Sendi Lutut Pada Kasus Osteoarthritis. *Jurnal Health Care Media*, 20-26.
- [16]

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN