

Studi kasus prosedur pemeriksaan *knee joint* pada kasus *total knee replacement*

Fahri Sevatiyan M, Fisnandya Meita A, Tris Budiyo

Prodi DIII Radiologi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.

Email: fahrisevatiyan@gmail.com, fisnandyameitaastari@unisayogya.ac.id, trisbudiyo2017@gmail.com

Abstrak

Latar Belakang: Pemeriksaan radiologi *knee joint* pada kasus *total knee replacement* menurut Lampignano (2018) menggunakan proyeksi AP, PA, *lateral*, *oblique*, serta proyeksi khusus AP *bilateral weight-bearing* dan PA *axial weight-bearing*. Menurut Tanzer & Makhdum, (2016) juga dapat dilakukan menggunakan teknik *scanogram* proyeksi AP dan *lateral*. Pemeriksaan radiografi *knee joint* pada kasus *total knee replacement* di Instalasi Radiologi RS Bhakti Wira Tamtama Semarang menggunakan proyeksi AP dan *lateral*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prosedur pemeriksaan radiografi *knee joint* pada kasus *total knee replacement* dan alasan pada proyeksi *lateral* dilakukan dengan mengatur *knee joint flexi* 90°, serta informasi diagnostik yang dihasilkan pada pemeriksaan *knee joint* pada kasus *total knee replacement*.

Metode: Jenis penelitian ini adalah kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Penelitian ini dilakukan di Instalasi Radiologi RS Bhakti Wira Tamtama Semarang pada Agustus 2023 – Mei 2024. Pengambilan data dilakukan dengan cara observasi, dokumentasi, dan wawancara dengan 3 orang radiografer, 1 dokter spesialis radiologi, dan 1 dokter pengirim. Analisis data dilakukan dengan cara reduksi data, penyajian data kemudian penarikan kesimpulan.

Hasil: Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemeriksaan *knee joint* pada kasus *total knee replacement* di Instalasi Radiologi RS Bhakti Wira Tamtama Semarang menggunakan proyeksi AP dan *lateral* dilakukan tanpa persiapan khusus. Alasan digunakan proyeksi *lateral* dengan mengatur *knee joint flexi* 90° pada pemeriksaan radiologi *knee joint* adalah untuk melihat posisi logam *implant*, melihat adanya penyempitan celah sendi, menampakkan adanya osteofit, dan menilai fungsi *knee joint*.

Kesimpulan: Pemeriksaan radiografi *knee joint* pada kasus *total knee replacement* di RS Bhakti Wira Tamtama dimulai dengan verifikasi identitas, penjelasan prosedur, dan persiapan pasien. Proyeksi AP dan *Lateral* dilakukan untuk menilai posisi *implant*, osteofit, dan pertumbuhan tulang. Pemeriksaan ini penting bagi dokter spesialis untuk mengevaluasi fungsi sendi, kondisi pasca operasi, serta formasi tulang tambahan, menggunakan pesawat sinar-X Toshiba 2008 dan perangkat CR dengan *Imaging Plate* 35×35 cm.

Kata Kunci: *Knee*; *Replacement*; Prosedur

A case study of *knee joint* examination procedure in total knee replacement case

Abstract

Background: Radiological examination of the *knee joint* in total knee replacement cases according to Lampignano (2018) uses AP, PA, *lateral*, *oblique* projections, as well as special AP *bilateral weight-bearing* and PA *axial weight-bearing* projections. According to Tanzer & Makhdum, (2016) it can also be done using the AP and *lateral* projection *scanogram* technique. Radiographic examination of the *knee joint* in total knee replacement cases at the Radiology Installation of Bhakti Wira Tamtama Hospital Semarang uses AP and *lateral* projections. This study aims to determine the procedure for radiographic examination of the *knee joint* in total knee replacement cases and the reasons for *lateral* projections by adjusting the *knee joint flexion* to 90°, as well as the diagnostic information produced in *knee joint* examinations in total knee replacement cases.

Methods: This type of research is qualitative with a case study approach. This research was conducted at the Radiology Installation of Bhakti Wira Tamtama Hospital Semarang in August 2023 - May 2024. Data collection was carried out by means of observation, documentation, and interviews with 3 radiographers, 1 radiology specialist, and 1 referring doctor. Data analysis was carried out by means of data reduction, data presentation and then drawing conclusions.

Results: The results of this study indicated that *knee joint* examination in total knee replacement cases at the Radiology Installation of Bhakti Wira Tamtama Hospital Semarang using AP and *lateral* projections was carried out without special preparation. The reason for using *lateral* projections by setting the *knee joint flexion* 90° in

knee joint radiology examinations was to see the position of the metal implant, see the narrowing of the joint space, show the presence of osteophytes, and assess the function of the knee joint.

Conclusions: Radiographic examination of the knee joint in total knee replacement cases at Bhakti Wira Tamtama Hospital begins with verification of identity, explanation of procedures, and patient preparation. AP and Lateral projections are performed to assess implant position, osteophytes, and bone growth. This examination is important for specialists to evaluate joint function, postoperative conditions, and additional bone formation, using a Toshiba 2008 X-ray aircraft and CR device with a 35×35 cm Imaging Plate.

Keywords: Knee; Replacement; Procedure

1. 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 kompleks. Tulang yang membentuk sendi lutut, yaitu *femur*, *tibia*, *fibula*, dan *patella* (Pratama, 2019). Salah satu tindakan medis guna mengatasi gangguan pada area sendi lutut adalah *Total Knee Replacement* (TKR).

Total knee arthroplasty (TKA) atau total knee replacement (TKR) merupakan bagian dari total joint replacement untuk menangani kondisi patologis pada sendi lutut terutama osteoarthritis. Prosedur operasi tersebut ditujukan untuk mengurangi rasa sakit dan peningkatan fungsi lutut (Meitri & Herawati, 2022). Total knee replacement biasanya dilakukan pada penderita osteoarthritis berat dan diberikan untuk kondisi perkapuran stadium lanjut atau grade IV, biasanya disertai dengan perubahan bentuk fisik dari kaki menyerupai huruf 'O' atau 'X'. Tindakan yang mungkin dilakukan adalah total knee replacement atau mengganti sendi lutut menggunakan prothese. Meski lutut aritifisial tidak sempurna seperti sebelumnya, tapi operasi itu akan memperbaiki kualitas hidup penderita dengan hilangnya rasa nyeri, kekakuan sendi, dan bentuk sendi lutut yang bengkok (Fadlina et al., 2022)

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. (Lampignano & Kendrick, 2018). Menurut (Figueroa et al., 2019) pemeriksaan radiografi knee joint yang dapat dilakukan untuk mengetahui kasus total knee replacement adalah proyeksi anteroposterior, lateral, AP axial dengan posisi pasien supine, sedangkan menurut Tanzer & Makhdum, (2016) pemeriksaan radiografi knee joint pada kasus total knee replacement adalah proyeksi scanogram dan lateral. 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 radiografi knee joint pada kasus Total Knee Replacement di RS Bhakti Wira Tamtama Semarang dimulai dari persiapan pasien, persiapan alat dan bahan serta menggunakan proyeksi AP dan lateral. Pemeriksaan radiografi Knee Joint pada kasus Total Knee Replacement proyeksi AP dilakukan dengan posisi pasien berdiri arah sinar horizontal dan knee diposisikan di depan bucky stand dalam keadaan true AP. Sedangkan untuk proyeksi lateral menggunakan arah sinar horizontal, posisi pasien berdiri di depan bucky stand, lutut yang diperiksa difleksikan 90° (sesuai permintaan dokter pengirim) dan kaki diberikan bantuan alat fiksasi berupa kursi kecil agar posisi dapat true lateral 90°, kemudian pertengahan bucky stand ditempatkan di sisi medial lutut sejajar dengan obyek yang diperiksa. Bagian tulang femur dan cruris pasien kemudian ditahan dan disesuaikan posisinya selama pemeriksaan. Berdasarkan dari pendapat sumber di atas terdapat perbedaan antara pemeriksaan radiografi knee joint pada kasus total knee replacement dengan teori dan jurnal. Hal ini membuat penulis merasa tertarik dan ingin mengkaji lebih dalam mengenai judul “Studi Kasus Prosedur Pemeriksaan Knee Joint Pada Kasus Total Knee Replacement”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prosedur pemeriksaan radiografi knee joint pada kasus total knee replacement, untuk mengetahui alasan pada proyeksi lateral dilakukan dengan mengatur knee joint flexi 90°, dan informasi diagnostik yang dihasilkan pada pemeriksaan knee joint pada kasus total knee replacement.

2. Metode

Jenis penelitian ini adalah menggunakan kualitatif dengan jenis studi kasus. Tempat penelitian dilakukan di Instalasi Radiologi RS Bhakti Wira Tamtama Semarang. Waktu pengumpulan data dimulai

pada bulan Agustus 2023 hingga Mei 2024. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, wawancara, dan dokumentasi. Subjek penelitian adalah tiga radiografer, satu dokter radiologi, dan satu dokter pengirim. Analisis data yang digunakan yaitu reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

3.1.1. Prosedur Pemeriksaan *Knee Joint* Pada Kasus *Total Knee Replacement* Di Instalasi Radiologi RS Bhakti Wira Tamtama Semarang

Pemantauan tindakan *knee joint* pada kasus *total knee replacement* dilakukan dengan pengambilan foto radiograf sebelum dan setelah tindakan operasi dilakukan. Pengambilan foto dilakukan dengan dua proyeksi yaitu AP dan *Lateral* baik untuk *pre* maupun untuk *post* tindakan *knee joint total knee replacement*.

Berdasarkan wawancara dengan radiografer, persiapan pasien sebelum melakukan pemeriksaan radiografi *knee joint* pada kasus *total knee replacement* yaitu pasien melakukan persiapan yaitu pasien datang ke instalasi radiologi bersama keluarga membawa surat pengantar rontgen pemeriksaan *knee joint* dari poli orthopedi, kemudian diberikan ke petugas administrasi untuk dilakukan verifikasi identitas pasien dan riwayat medis, pasien diarahkan menuju ke ruang pemeriksaan dan diberi penjelasan prosedur pemeriksaan yang akan dilakukan, pasien diminta untuk melepas benda-benda logam yang ada disekitar area pemeriksaan agar tidak mengganggu gambaran radiograf dan radiografer mengatur pesawat sinar-x dan faktor eksposi, kemudian pasien diposisikan berdiri untuk melakukan pemeriksaan *knee joint*, memberikan instruksi kepada pasien agar pasien tidak bergerak selama pemeriksaan dan radiografer melakukan ekspose atau paparan radiasi terhadap pasien. Setelah pemeriksaan selesai keluarga pasien menunggu hasil yang akan dikonsultasikan kepada dokter pengirim.

Persiapan alat dan bahan pada pemeriksaan *knee joint* pada kasus *total knee replacement* yaitu menggunakan pesawat sinar-X dengan merk Toshiba, *bucky stand*, *imagin plate* berukuran 35×35 cm, *image reader*, *computed radiography*, printer, dan alat bantu fiksasi.

Berdasarkan hasil observasi, teknik pemeriksaan *knee joint* pada kasus *total knee replacement* terhadap pasien berinisial Tn. AS dengan tindakan setelah pemasangan *implant* pada *knee joint* di Instalasi Radiologi RS Bhakti Wira Tamtama Semarang dilakukan dengan proyeksi AP dan *lateral* dengan menekuk *knee flexi* 90°.



Gambar 1. Hasil Citra proyeksi AP (RS Bhakti Wira Tamtama Semarang, 2023)



Gambar 2. Hasil Citra proyeksi *Lateral* (RS Bhakti Wira Tamtama Semarang, 2023)

3.1.2. Alasan Pemeriksaan Radiografi *Knee Joint* Pada Kasus *Total Knee Replacement* Pada Proyeksi *Lateral* Mengatur Flexi 90°

Teknik pemeriksaan *knee joint* pada kasus *total knee replacement* di Instalasi Radiologi RS Bhakti Wira Tamtama Semarang dilakukan dengan menggunakan 2 proyeksi yaitu AP, dan *Lateral*. Alasan pemeriksaan pada kasus *total knee replacement* dilakukan dengan mengatur *knee flexi* 90° pada proyeksi *lateral* yaitu untuk melihat sendi pada lutut, melihat adanya osteofit, mengevaluasi titik tumpu badan, untuk mengevaluasi adanya tulang yang tumbuh di bagian belakang, mengukur besarnya *implant* yang terpasang karena *implant* ada ukuran diameter AP dan *mediolateral*.

3.1.3. Informasi Diagnostik Yang Dihasilkan Pada Pemeriksaan *Knee Joint* Pada Kasus *Total Knee Replacement*

Berdasarkan hasil wawancara dengan informan, informasi diagnostik pada pemeriksaan *knee joint* pada kasus *total knee replacement* di Instalasi Radiologi RS Bhakti Wira Tamtama Semarang sudah cukup untuk melihat posisi *knee* setelah dioperasi, melihat keadaan jaringan lunak, adanya suatu cairan, melihat kontraksi tulangnya, melihat penyempitan pada struktur tulangnya, melihat formasi terbentuknya tulang tambahan atau *osteofit*, melihat posisi kedudukan *implant*, melihat fungsi *knee joint*. Pemeriksaan *knee joint* ini juga salah satu bagian dari pemeriksaan penunjang yaitu foto rontgen untuk menegaskan diagnosa.

3.2. Pembahasan

3.2.1. Prosedur Pemeriksaan Radiografi *Knee Joint* Pada Kasus *Total Knee Replacement* Di Instalasi Radiolog RS Bhakti Wira Tamtama Semarang

Berdasarkan observasi dan wawancara yang dilakukan di Instalasi Radiologi RS Bhakti Wira Tamtama Semarang, prosedur pemeriksaan *knee joint* pada kasus *total knee replacement* meliputi persiapan pasien, persiapan alat dan bahan, teknik pemeriksaan radiografi *knee joint* pada kasus *total knee replacement* menggunakan proyeksi AP dan *Lateral*.

Menurut Lampignano & Kendrick (2018), (Mayani et al., 2021), (Tanzer & Makhdom, 2016) prosedur pemeriksaan *knee joint* meliputi persiapan pasien, persiapan alat dan bahan, teknik pemeriksaan *knee joint*. Proyeksi yang digunakan Anterioposterior (AP), Posteroanterior (PA), AP Oblique (medial dan lateral), Lateral, Scanogram.

Menurut pendapat penulis, prosedur pemeriksaan *knee joint* pada kasus *total knee replacement* di Instalasi Radiologi RS Bhakti Wira Tamtama Semarang untuk persiapan pasien sudah sesuai dengan teori dan jurnal, tetapi untuk persiapan alat dan bahan terdapat perbedaan yaitu pada imaging plate ukuran 35 x 35 cm dan alat bantu fiksasi berupa bangku kecil, serta pada teknik pemeriksaan terdapat perbedaan pada proyeksi yang digunakan. Sebaiknya pada pemeriksaan *knee joint* menggunakan alat fiksasi yang sesuai agar pasien tidak mengalami kesulitan serta merasa nyaman selama pemeriksaan dan menggunakan proyeksi yang sesuai dengan tujuan untuk melihat posisi pemasangan logam *implant* yang lebih akurat.

3.2.2. Alasan Pemeriksaan Radiografi Knee Joint Pada Kasus Total Knee Replacement Pada Proyeksi Lateral Mengatur Flexi 90°

Pemeriksaan *Knee Joint* pada kasus *Total Knee Replacement* di Instalasi Radiologi RS Bhakti Wira Tamtama Semarang hanya menggunakan proyeksi AP dan *lateral* dengan arah sinar *horizontal* kaki *flexi* 90° yang bertujuan untuk melihat posisi pemasangan *implant*, melihat adanya *osteofi*, mengevaluasi titik tumpu badan, mengevaluasi adanya tulang yang tumbuh dibagian belakang *tibia-plate*, mengukur besarnya *implant* yang terpasangInformasi diagnostik yang dihasilkan pada pemeriksaan *knee joint* pada kasus *total knee replacement*

Menurut (Tanzer & Makhdum, 2016), pemeriksaan *knee joint* pada kasus *total knee replacement* menggunakan proyeksi scanogram AP, *lateral*. Proyeksi scanogram AP digunakan untuk mendeteksi osteofit medial dan lateral serta kerusakan tulang dan menunjukkan keselarasan mekanis keseluruhan ekstremitas bawah. Proyeksi *lateral* menggambarkan sudut kemiringan posterior digunakan untuk mendeteksi osteofit posterior dan mengukur kemiringan *tibialis patella*. Menurut Lampignano & Kendrick (2018), teknik pemeriksaan *knee joint* menggunakan proyeksi AP dan *Lateral* untuk melihat detail jaringan lunak.

Menurut peneliti pemeriksaan *knee joint* pada kasus *total knee replacement* di Instalasi Radiologi RS Bhakti Wira Tamtama Semarang memiliki perbedaan dengan jurnal (Tanzer & Makhdum, 2016), pada pemeriksaan *knee joint* pada kasus *total knee replacement* menggunakan proyeksi scanogram, *lateral* yang bertujuan untuk mendeteksi osteofit medial dan lateral serta kerusakan tulang, untuk mendeteksi osteofit posterior dan mengukur kemiringan *tibialis patella*, dan untuk mengukur pergeseran *patella*. Sebaiknya menggunakan proyeksi scanogram AP, *lateral* karena dengan proyeksi tersebut lebih mudah untuk dokter menegakkan diagnosa dan mendapatkan gambaran lebih akurat untuk mengevaluasi tindakan pemasangan *implant*.

3.2.3. Informasi Diagnostik Yang Dihasilkan Pada Pemeriksaan Knee Joint Pada Kasus Total Knee Replacement

Informasi diagnostik pada pemeriksaan *Knee Joint* pada kasus *total knee replacement* di Instalasi Radiologi RS Bhakti Wira Tamtama Semarang sudah cukup untuk menghasilkan informasi dari pemeriksaan *knee joint* yaitu keberadaan osteofit, melihat posisi kedudukan logam *implant*, melihat fungsi *knee joint*, melihat penyempitan celah sendi, untuk melihat posisi *knee* setelah di operasi, melihat keadaan jaringan lunak, adanya suatu cairan, melihat kontruksi tulangnya, melihat penyempitan pada struktur tulangnya, melihat formasi terbentuknya tulang tambahan. Pemeriksaan *knee joint* ini juga salah satu bagian dari pemeriksaan penunjang yaitu foto rontgen untuk menegakkan diagnosa.

Menurut Gharaibeh, et.al (2018) informasi diagnostik yang dihasilkan yaitu dapat mengevaluasi keberadaan osteofit *patella* dan analisis celah sendi untuk osteofit, kistasubkondral dan *sclerosis*. Tampilan ini secara khusus juga dapat menampilkan pengukuran pada area *knee joint* dan fungsi dari *knee joint*. Menurut Lampignano & Kendrick (2018), informasi yang dihasilkan yaitu untuk melihat detail jaringan lunak dari *knee joint*.

Menurut peneliti informasi diagnostik yang dihasilkan pada pemeriksaan *knee joint* pada kasus *total knee replacement* di Instalasi Radiologi RS Bhakti Wira Tamtama sudah sesuai dengan teori menurut Lampignano & Kendrick (2018) dan jurnal menurut Gharaibeh, et.al (2018) yaitu untuk melihat fungsi *knee joint*, posisi logam *implant* dari *knee joint*, melihat keberadaan osteofit, untuk melihat kondisi dari struktur tulangnya dengan melakukan pemeriksaan penunjang yaitu foto rontgen untuk menegakkan diagnosa.

4. Kesimpulan

Prosedur pemeriksaan radiografi *knee joint* pada kasus *total knee replacement* di Instalasi Radiologi RS Bhakti Wira Tamtama Semarang dimulai dengan verifikasi identitas dan riwayat medis pasien oleh petugas administrasi. Pasien kemudian diarahkan ke ruang pemeriksaan, diberi penjelasan, dan diminta melepas benda logam di area pemeriksaan. Radiografer mengatur alat dan posisi pasien, lalu melakukan pemeriksaan dengan proyeksi AP dan *Lateral*. Hasil pemeriksaan dikonsultasikan dengan dokter pengirim. Alat yang digunakan termasuk pesawat sinar-X Toshiba 2008 dan perangkat CR dengan

Imaging Plate 35x35 cm.

Proyeksi *lateral* dengan kaki ditekuk 90° pada pemeriksaan *knee joint* dilakukan sesuai permintaan dokter untuk mengevaluasi sendi lutut, posisi logam *implant*, keberadaan *osteofit*, titik tumpu tubuh, pertumbuhan tulang di belakang *tibia-plate*, serta mengukur ukuran *implant*. Alat bantu berupa bangku kecil digunakan untuk membantu mengatur posisi flexi 90° saat pemeriksaan.

Pemeriksaan *knee joint* pada kasus *total knee replacement* adalah penunjang diagnostik yang penting bagi dokter spesialis radiologi dan ortopedi. Pemeriksaan ini harus mencakup seluruh area *knee joint* dan memberikan informasi mengenai *osteofit*, penyempitan celah sendi, fungsi *knee joint*, posisi logam *implant*, kondisi setelah operasi, jaringan lunak, cairan sendi, penyempitan tulang, serta formasi tulang tambahan.

5. Ucapan terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Daftar Pustaka

- Cyteval, C. "Imaging of knee implants and related complications." *Diagnostic and interventional imaging* 97.7-8 (2016): 809-821.
- Drake, Richard L., et al. *Gray's Atlas of Anatomy: Gray's Atlas of Anatomy E-Book*. Elsevier Health Sciences, 2020.
- Fadlina, Amelia, Nila Kusma, & Vina Wulandari. "Pelaksanaan Fisioterapi Pada Kasus Post Operasi Total Knee Replacement." *Jurnal Real Riset* 4.3 (2022): 358-365.. <https://doi.org/10.47647/jrr.v4i3.841>
- Figuerola, David, Alan Garín, & Francisco Figuerola. "Total knee replacement in patients with osteoarthritis and concomitant inveterate patellar dislocation." *Arthroplasty today* 5.1 (2019): 68-72.. <https://doi.org/10.1016/j.artd.2018.04.003>
- Gharaibeh, Monther A., et al. "Evaluation of the patellofemoral joint in total knee arthroplasty: validation of the weight bearing merchant radiographic view." *The Knee* 25.6 (2018): 1262-1271.
- Kemenkes. (2021). *Pedoman dan Standar Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Nasional*. In *Komisi Etik Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Nasional*.
- Lampignano, John. P. & Kendrick, Leslie. E. (2018). *Bontrager's Text Book of Radiographic Positioning and Related Anatomy*. St. Louis, Missouri: Elsevier.
- Long, Bruce. W., Rollins, Jeannean. H., & Smith, Barbara. J. (2016). *Merrill's Atlas Of Radiographic Positioning & Procedures*. Thirteenth Edition. St. Louis Elsevier Mosby.
- 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.<https://doi.org/10.31004/jkt.v2i2.1758>
- Meitri, Wella, & Tuti Herawati. "Efektivitas Telenursing terhadap Fungsi Lutut Pasien Post Total Knee Arthroplasty." *Journal of Health and Cardiovascular Nursing* 2.1 (2022): 36-49. <https://doi.org/10.36082/jhcnv2i1.430>
- Pratama, A. D. (2019). Intervensi Fisioterapi pada Kasus Osteoarthritis Genu di RSPAD Gatot Soebroto. *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*, 1(2). <https://doi.org/10.7454/jsht.v1i2.55>
- Puspita Arum, P., & Wibowo Nurcahyo, P. (2021). Peranan Proyeksi *Stitch View Long Leg* Pada Pemeriksaan *Knee Joint* Dengan Indikasi Osteoarthritis. *JRI (Jurnal Radiografer Indonesia)*, 4(2), 70–73. <https://doi.org/10.55451/jri.v4i2.90>
- Rijali, Ahmad. (2018). Analisis Data Kualitatif Ahmad Rijali UIN Antasari Banjarmasin. 17(33), 81–95.
- Scott, A.M. 2015. Total knee replacement and imagingbony. *Radiologic Technology*, 87(1): 65-86
- Tanzer, M., & Makhdom, A. M. (2016). Preoperative Planning in Primary Total Knee Arthroplasty. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 24(4), 220–230. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-14-00332>