

HUBUNGAN Q-ANGLE DENGAN KEMAMPUAN FUNGSIONAL PADA PASIEN OSTEOARTHRITIS LUTUT DI RSUD DR. M. SOEWANDHIE SURABAYA

Niki Sari Ayu B.P^{1*}, Arin Supriyadi²

Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta^{1,2}

*Corresponding Author : nikisariayu@gmail.com

ABSTRAK

Osteoarthritis lutut adalah penyakit degeneratif kronis yang menyebabkan kerusakan sendi, nyeri, keterbatasan gerak, dan penurunan kemampuan fungsional. Salah satu faktor biomekanik yang diduga memengaruhi fungsi lutut adalah sudut Q-Angle, yaitu sudut antara otot quadriceps dan tendon patella yang menggambarkan arah gaya tarik otot terhadap lutut. Abnormalitas pada sudut ini dapat menurunkan stabilitas sendi lutut. Mengetahui hubungan antara Q-Angle dengan kemampuan fungsional pada pasien osteoarthritis lutut. Penelitian ini merupakan studi observasional dengan desain cross-sectional. Sampel terdiri dari 32 pasien berusia 50–80 tahun di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya. Q-Angle diukur menggunakan goniometer, sedangkan kemampuan fungsional lutut dievaluasi dengan instrumen WOMAC. Uji korelasi Spearman digunakan untuk menganalisis hubungan antar variabel. Mayoritas responden adalah perempuan (90,63%) dengan kelompok usia terbanyak 61–80 tahun. Sebagian besar responden memiliki Q-Angle abnormal (varus) dan skor WOMAC dalam kategori sedang (25–48). Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan nilai P sebesar 0,085 dan koefisien korelasi negatif lemah ($r = -0,309$), yang mengindikasikan tidak adanya hubungan signifikan antara sudut Q-Angle dan kemampuan fungsional. Tidak terdapat hubungan signifikan antara sudut Q-Angle dengan kemampuan fungsional pada pasien osteoarthritis lutut. Faktor lain seperti indeks massa tubuh, derajat keparahan osteoarthritis, dan kelemahan otot quadriceps kemungkinan berperan lebih besar dalam memengaruhi kemampuan fungsional lutut.

Kata kunci : kemampuan fungsional lutut, osteoarthritis lutut, Q-Angle, WOMAC

ABSTRACT

Knee osteoarthritis is a chronic degenerative disorder that leads to progressive cartilage degradation, joint pain, mechanical misalignment, and functional limitations. One of the biomechanical aspects thought to influence knee function is the Q-Angle, which is the angle formed between the quadriceps muscle and the patellar tendon, indicating the direction of quadriceps force on the knee joint. Abnormal Q-Angles are suspected to reduce joint stability. To determine the relationship between Q-Angle and functional ability in patients with knee osteoarthritis. This research was an observational study with a cross-sectional approach. Thirty two patients aged 50–80 years, diagnosed with knee osteoarthritis and treated at Dr. M. Soewandhie General Hospital Surabaya, were selected through non-probability sampling. Q-Angle measurements were performed using a goniometer, while knee functional ability was assessed using the WOMAC index. Spearman correlation was used for data analysis. The majority of participants were female (90.63%), aged 61–80 years, with most displaying abnormal (varus) Q-Angle values. WOMAC scores were predominantly in the moderate category (25–48). Spearman's test yielded a P-value of 0.085 with a weak negative correlation ($r = -0.309$), indicating no statistically significant relationship between Q-Angle and knee functional ability. The study concludes that there is no significant association between Q-Angle and knee functional ability in osteoarthritis patients. Other factors, such as body mass index, osteoarthritis grade, or quadriceps strength, may play more critical roles.

Keywords : knee osteoarthritis, Q-Angle, knee functional ability, WOMAC

PENDAHULUAN

Osteoarthritis (OA) adalah penyakit sendi kronis degeneratif yang berkembang secara perlahan dan progresif. OA ditandai oleh kerusakan kartilago artikular, penebalan tulang

subkondral, pembentukan osteofit, dan perubahan pada cairan sinovial yang menyebabkan inflamasi ringan hingga sedang. Salah satu bentuk OA yang paling sering dijumpai adalah osteoarthritis lutut (knee osteoarthritis), yang memberikan beban signifikan pada kesehatan masyarakat, terutama pada populasi lanjut usia. OA lutut menimbulkan nyeri persisten, keterbatasan ruang gerak, serta penurunan kemampuan dalam melakukan aktivitas fungsional sehari-hari seperti berjalan, berdiri, naik-turun tangga, atau bahkan duduk dalam waktu lama. Berdasarkan data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, prevalensi OA mencapai 24,7% dari populasi dewasa, dengan peningkatan tajam pada kelompok usia ≥ 55 tahun. Lebih lanjut, data di RSUD Dr. M. Soewandhie Surabaya tahun 2016–2017 mencatat 1.353 kasus OA lutut, dengan distribusi pasien didominasi oleh perempuan (66,4%). Hal ini sejalan dengan penelitian global yang menunjukkan bahwa perempuan memiliki risiko lebih tinggi terhadap OA lutut, diduga karena perubahan hormonal pascamenopause serta struktur anatomi dan biomekanik ekstremitas bawah yang berbeda dibandingkan laki-laki.

Gejala utama dari OA lutut adalah nyeri mekanik yang timbul saat aktivitas dan berkurang saat istirahat. Nyeri ini disertai dengan kekakuan sendi, pembengkakan, dan keterbatasan fungsional. Bila tidak ditangani secara tepat, OA akan memicu kelemahan otot, terutama quadriceps dan hamstring, mengganggu keseimbangan tubuh, dan menurunkan kualitas hidup penderita. OA juga dapat menyebabkan deformitas struktural lutut, seperti genu varum atau genu valgum, yang berdampak pada distribusi beban dan mekanika sendi. Oleh karena itu, penting untuk memahami faktor-faktor biomekanik yang mempengaruhi perkembangan dan gejala OA. Salah satu parameter biomekanik yang relevan adalah Q-Angle (Quadriceps Angle), yaitu sudut yang dibentuk antara garis dari spina iliaca anterior superior (SIAS) ke pusat patella dan garis dari pusat patella ke tuberositas tibia. Q-Angle menggambarkan arah gaya traksi otot quadriceps terhadap patella. Pada umumnya, nilai Q-Angle normal berkisar $12\text{--}15^\circ$ untuk laki-laki dan $15\text{--}18^\circ$ untuk perempuan. Penyimpangan dari nilai normal ini dianggap sebagai abnormalitas alignment ekstremitas bawah dan berpotensi menyebabkan disfungsi mekanik lutut.

Penambahan atau penurunan Q-Angle memiliki implikasi klinis. Q-Angle yang terlalu besar (valgus) dapat menyebabkan traksi lateral berlebihan pada patella dan meningkatkan risiko patellofemoral pain syndrome, subluksasi patella, serta distribusi beban yang tidak merata pada kompartemen sendi. Sebaliknya, Q-Angle yang terlalu kecil (varus) sering dikaitkan dengan tekanan berlebih pada kompartemen medial lutut dan mempercepat progresi OA di sisi tersebut. Studi oleh Marouane et al. (2020) menyebutkan bahwa malalignment varus secara signifikan meningkatkan beban internal pada sisi medial lutut, terutama saat aktivitas berjalan, sehingga memperparah gejala OA lutut. Berdasarkan aspek biomekanik tersebut, diduga kuat bahwa terdapat keterkaitan antara besarnya sudut Q-Angle dengan kemampuan fungsional lutut pada pasien OA. Kemampuan fungsional ini dapat diukur menggunakan instrumen yang terstandarisasi, salah satunya adalah WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index). WOMAC menilai tiga domain utama, yaitu nyeri (pain), kekakuan (stiffness), dan fungsi fisik (physical function). Alat ini telah divalidasi secara luas dan menjadi salah satu instrumen utama dalam penelitian klinis OA.

Namun demikian, hasil dari berbagai penelitian terkait hubungan antara Q-Angle dan kemampuan fungsional pada pasien OA lutut masih bervariasi. Beberapa penelitian menemukan adanya hubungan signifikan antara sudut Q-Angle dan fungsi lutut, sementara lainnya menunjukkan bahwa Q-Angle bukan satu-satunya faktor yang menentukan derajat disfungsi fungsional. Faktor lain seperti kekuatan otot, indeks massa tubuh (IMT), usia, derajat keparahan OA (berdasarkan Kellgren-Lawrence), dan stabilitas sendi juga turut berperan besar. Jensen Roar et al. (2012) menekankan bahwa aspek psikologis dan kualitas nyeri juga berkontribusi terhadap persepsi pasien mengenai fungsinya. Melihat hal tersebut, maka penting dilakukan penelitian yang secara spesifik mengkaji hubungan antara sudut Q-Angle dan

kemampuan fungsional lutut dengan pendekatan ilmiah yang terstruktur. Penelitian ini dilakukan di RSUD Dr. M. Soewandhie Surabaya dengan tujuan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara sudut Q-Angle dengan kemampuan fungsional lutut yang diukur menggunakan WOMAC pada pasien osteoarthritis lutut. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam perencanaan terapi fisioterapi dan pencegahan progresivitas OA lutut melalui pendekatan biomekanik yang lebih personal.

METODE

Penelitian ini termasuk dalam studi observasional yang pengukuran variabelnya dilakukan dengan mengamati atau mengobservasi subjek penelitian hanya satu kali saja. Dalam penelitian ini data diambil dalam waktu bersamaan dengan responden perempuan dan laki-laki lanjut usia dengan rentang usia 50-80 tahun yang telah di diagnosis osteoarthritis lutut di RSUD dr. M. Soewandhie yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dan dilakukan pada 25 Oktober – 30 November 2024. Penelitian ini dilakukan dengan teknik pengambilan sampel non probability sampling dengan memilih sampel yang sesuai dengan kriteria yang relevan dengan tujuan penelitian. Adapun karakteristik responden berdasarkan usia kelamin, Q-Angle, dan kemampuan fungsional.

Sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi di dapatkan sampel berjumlah 32 responden. Karakter inklusi berupa subjek perempuan dan laki-laki berusia 50-80 tahun, hasil rontgent diagnosa osteoarthritis lutut, adanya keterbatasan lingkup gerak atau kaku pada sendi lutut. Karakter eksklusi berupa adanya nyeri pada tempat lain seperti nyeri pinggang dan sebagainya, dan subjek menggunakan alat bantu jalan. Penelitian ini dilakukan dengan memberikan pengertian dan penjelasan kepada responden tentang maksud dan tujuan penelitian. Responden didampingi dalam pemeriksaan pengukuran dan pengisian kuisioner. Alat ukur yang di gunakan untuk menilai Q-Angle adalah goneometer sedangkan untuk kemampuan fungsional menggunakan kuisioner WOMAC. Penelitian ini menggunakan uji korelasi Spearman untuk mengetahui adanya hubungan antara Q-Angle dengan kemampuan fungsional pada pasien osteoarthritis lutut di RSUD dr. M. Soewandhie Surabaya.

HASIL

Tabel 1. Data Demografi Responden di RSUD dr. M. Soewandhie

Karakteristik	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Kelompok Usia		
50-60 Tahun	12	37.50%
61-80 Tahun	20	62.50%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	3	9.38%
Perempuan	29	90.63%
Sudut Q-Angle		
Normal	13	
Normal P (14-17)	12	37.50%
Normal L (10-14)	1	3.13%
Tidak Normal		
Varus P (<14)	13	40.63%
Valgus P (>20)	4	12.50%
Varus L (<10)	2	6.25%
Valgus L (<17)	0	0.00%
Womac		
Ringan (0-24)	5	15.63%
Sedang (25-48)	24	75.00%
Berat (49-72)	2	6.25%

Sangat Berat (73-96)	1	3.13%
Jumlah	32	100%

Berdasarkan tabel 1, didapatkan bahwa responden terbanyak pada kategori usia 61-80 tahun (62,5%) dengan jenis kelamin Perempuan (90,63%) mayoritas dengan sudut Q-Angle tidak normal (varus) 40,63% dan dengan mayoritas score WOMAC sedang 25-48 (75%)

Uji Normalitas

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

Variabel	Nilai P	Keterangan
Womac	0,009	Tidak Normal
Q-Angle Kanan	0,132	Normal
Q-Angle Kiri	0,003	Tidak Normal

Setelah dilakukan uji normalitas menggunakan Saphiro Wilk di dapatkan nilai P sebesar 0,009 yang berarti P lebih kecil dari 0,05 atau data berdistribusi tidak normal. Dan pada variabel terikat yaitu Q-Angle sisi kanan di dapatkan nilai P sebesar 0,132 yang berarti data berdistribusi normal. Q-Angle sisi kiri di dapatkan nilai P sebesar 0,003 yang berarti data tidak berdistribusi normal.

Uji korelasi

Tabel 3. Hasil Uji Korelasi Spearman

Uji Korelasi	Nilai	Keterangan
Q-Angle kiri dengan Womac Index		
Nilai p	0,128	P>0,05
Nilai r	0,484	Signifikasi sangat lemah
Arah Korelasi	(-)	Negatif
Uji Korelasi Q-Angle kanan dengan Womac Index		
Nilai p	0,085	P>0,05
Nilai r	0,309	Signifikasi sangat lemah
Arah Korelasi	(-)	Negatif

Hasil uji korelasi Spearman antara Q-Angle dengan WOMAC index berdasarkan tabel tersebut didapatkan bahwa Q-Angle tidak memiliki hubungan atau tidak memiliki korelasi dengan kemampuan fungsional lutut (WOMAC). Karena di peroleh nilai P sebesar 0,085 yang berarti nilai P lebih besar dari 0,05. Selain itu hasil olah data mendapatkan nilai hubungan dengan kategori sangat lemah sehingga memberikan hasil korelasi yang tidak signifikan serta arah korelasi yang negatif ($r = -0,309$) dimana hal ini menginterpretasikan bahwa semakin tinggi sudut Q-Angle maka nilai WOMAC cenderung menurun.

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara sudut Q-Angle dengan kemampuan fungsional lutut pada pasien osteoarthritis (OA) lutut. Berdasarkan hasil analisis data terhadap 32 responden, diperoleh nilai korelasi Spearman sebesar $r = -0,309$ dengan nilai signifikansi $P = 0,085$. Nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara sudut Q-Angle dan kemampuan fungsional tidak signifikan secara statistik ($P > 0,05$), meskipun terdapat arah korelasi negatif lemah. Artinya, secara umum peningkatan Q-Angle cenderung

berkorelasi dengan penurunan kemampuan fungsional, namun hubungan ini terlalu lemah untuk disimpulkan sebagai signifikan. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Anwer et al. (2022) yang juga tidak menemukan hubungan yang bermakna antara variasi Q-Angle dengan tingkat disfungsi lutut pada pasien OA. Mereka menyimpulkan bahwa meskipun malalignment seperti peningkatan Q-Angle sering ditemukan pada penderita OA, namun hal tersebut bukan satu-satunya faktor penentu disfungsi atau nyeri lutut. Temuan ini menunjukkan bahwa mekanisme patofisiologis OA lebih kompleks dan melibatkan banyak faktor lain selain biomekanika murni.

Namun, temuan dalam penelitian ini berbeda dengan hasil yang diperoleh oleh Amany & Priatna (2019) yang meneliti hubungan Q-Angle dengan fungsi lutut pada pasien dengan patellofemoral pain syndrome. Mereka menemukan hubungan yang signifikan antara peningkatan Q-Angle dengan penurunan skor fungsional lutut. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh jenis populasi yang berbeda: pada patellofemoral pain syndrome, beban lateral patella menjadi lebih relevan dan sensitif terhadap perubahan Q-Angle dibandingkan pada OA lutut kompartemen medial atau campuran. Lebih lanjut, hasil penelitian ini juga tidak mendukung hasil penelitian oleh Andika et al. (2021) yang meneliti lansia dengan OA lutut dan menemukan adanya hubungan antara besar Q-Angle dan keseimbangan dinamis. Namun, perlu dicatat bahwa keseimbangan dinamis merupakan parameter berbeda dari fungsi lutut secara keseluruhan yang diukur oleh WOMAC, sehingga bisa saja korelasinya tidak sejajar.

Salah satu hal penting yang dapat dicermati dari hasil ini adalah bahwa kemampuan fungsional lutut bersifat multifaktorial, tidak hanya dipengaruhi oleh sudut Q-Angle. Faktor-faktor lain seperti (1) Indeks massa tubuh (IMT) yang tinggi dapat memperbesar beban mekanik lutut dan mempercepat degradasi kartilago, (2) Derajat keparahan OA (berdasarkan radiologi Kellgren-Lawrence), (3) Kekuatan otot quadriceps dan proprioseptif, (4) Faktor psikososial, seperti persepsi nyeri dan tingkat aktivitas harian, semua berperan dalam menentukan fungsi sendi lutut. Hal ini juga didukung oleh studi dari Jensen Roar et al. (2012) yang menyoroti bahwa nyeri lutut jangka panjang sangat dipengaruhi oleh faktor psikologis dan status mental selain aspek struktural lutut. Selain itu, mayoritas sampel dalam penelitian ini berjenis kelamin perempuan (90,63%) dan berusia 61–80 tahun, dengan sebagian besar memiliki Q-Angle abnormal (varus). Hal ini konsisten dengan data epidemiologis yang menunjukkan bahwa perempuan pasca-menopause mengalami peningkatan risiko OA akibat perubahan hormonal dan kecenderungan Q-Angle lebih besar secara alami. Namun, pada usia lanjut, otot quadriceps cenderung mengalami penurunan kekuatan dan atrofi, yang juga turut berkontribusi terhadap penurunan fungsi suatu faktor yang tidak sepenuhnya terwakili hanya dengan mengukur sudut Q-Angle.

Dalam konteks biomekanik, hasil yang menunjukkan korelasi negatif meskipun lemah dapat dijelaskan secara teoritis: peningkatan Q-Angle (khususnya lebih dari 20°) dapat menyebabkan ketidakseimbangan traksi lateral pada patella, memperparah instabilitas sendi, dan meningkatkan nyeri saat berjalan atau berdiri. Akan tetapi, dalam konteks OA, perubahan struktural kartilago dan inflamasi sinovial lebih dominan dalam menyebabkan keterbatasan fungsi dibandingkan malalignment murni. Maka, meskipun tidak ditemukan hubungan yang signifikan secara statistik, arah korelasi negatif dari penelitian ini tetap menarik untuk ditelaah lebih lanjut. Diperlukan penelitian dengan jumlah sampel yang lebih besar, serta melibatkan kontrol terhadap variabel perancu seperti IMT, derajat OA, kekuatan otot, dan aktivitas fisik. Selain itu, metode pengukuran Q-Angle yang dilakukan hanya satu kali dan dalam kondisi statis juga menjadi keterbatasan tersendiri. Penilaian Q-Angle dalam posisi fungsional dinamis (misalnya saat berjalan atau naik tangga) dapat memberikan gambaran biomekanik yang lebih realistis. Hal ini sesuai dengan saran dari Kaya & Doral (2012) yang menyarankan bahwa evaluasi biomekanik harus mencakup pengamatan fungsional, tidak hanya penilaian statis.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengambilan dan pengolahan data dari nilai sudut Q-Angle dan kemampuan fungsional lutut menggunakan WOMAC, di dapatkan hasil bahwa tidak terdapat hubungan antara nilai sudut Q-Angle terhadap kemampuan fungsional lutut pada pasien osteoarthritis lutut. Kelemahan dari penelitian ini yaitu tidak mengukur berat badan dan gangguan kesehatan lain yang dapat mempengaruhi kemampuan fungsional lutut, seperti kemampuan visual, adanya deformitas, dan lain sebagainya. Penelitian ini masih memiliki kekurangan yaitu pada ketentuan pengambilan nilai Q-Angle yang belum ada sumber yang jelas untuk ketentuan salah satu sisi atau kedua sisi yang harus di nilai. Hal ini dapat dijadikan referensi untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan penelitian ini. Ucapan terimakasih ditujukan kepada RSUD Dr. M. Soewandhie Surabaya yang telah memberikan izin serta fasilitas untuk pengambilan data dan pelaksanaan penelitian. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada seluruh responden yang telah berpartisipasi dengan penuh kesediaan dan komitmen. Tidak lupa, rasa terima kasih yang mendalam disampaikan kepada dosen pembimbing serta seluruh dosen di Program Studi Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta atas bimbingan, dukungan, serta masukan yang sangat berharga selama proses penelitian berlangsung. Terakhir, penulis menyampaikan rasa terimakasih kepada keluarga dan sahabat yang selalu memberikan doa, dukungan moral, dan motivasi tanpa henti sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi ilmiah dan manfaat praktis bagi pengembangan ilmu fisioterapi, khususnya dalam penanganan osteoarthritis lutut.

DAFTAR PUSTAKA

- Amany, A., & Priatna, H. (2019) "Hubungan Sudut Q-Angle Terhadap Fungsional Knee Pada Kasus Patellofemoral Pain Syndrome." *Jurnal Fisioterapi*. Vol 19, No. 2, Oktober 2019.
- Andika, N,W,T., Suparwati, K,T,A., & Astrawan, I.P. (2021) "Hubungan Q-Angle Dengan Keseimbangan Dinamis Pada Lanjut Usia Dengan Diagnosis Osteoarthritis Lutut di Puskesmas Tegallalang I." *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Vol 5, No. 2, Oktober 2021.
- Anom, I,G,P., & Thanaya, S,A,P., (2022) "Hubungan Besar Q-Angle Dengan Kejadian Patellofemoral Pain Syndrome Pada Komunitas Pelari Rekreasional di Kabupaten Badung dan Kota Denpasar." *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*. Vol 10, No. 1, Januari 2022.
- Anwer, N., Manzoor, N., & Kiran, Q., (2022) " Quadriceps Femoral Angle (Q-Angle) Variations in Knee Osteoarthritis Patients." *PJMHS*. Vol 16, No. 9, September 2022.
- Ekim, A., Hamarat, H., & Musmul, A. (2017) "Relationship Between Q-Angle and Articular Cartilage in Female Patients With Symptomatic Knee Osteoarthritis: Ultrasonographic and Radiologic Evaluation. *Arch Rheumatologi*." 32(4), pp. 347-352.
- Juriansari, D., Naufal, A,F., & Widodo, A. (2020) " Hubungan Q-Angle Terhadap Keluhan Osteoarthritis Pada Lansia." *Fisiomu*. Vol 1(2) : 42-48. April 2020
- Kaya, D., & Doral, M,N., (2012) "Is There Any Relationship Between Q-Angle and Lower Extremity Malalignment." *Acta Orthop Traumatol Ture*. 416-419. Turkey 2012.
- Kusuma, D, P., Warlisti I, K., & Widiastuti L, P., (2019)." Hubungan $IMT \geq 23$ Terhadap Derajat Keparahan Osteoarthritis Berdasarkan Radiologi Kellgren Lawrence dan Indeks WOMAC." *Jurnal Kedokteran Diponegoro*. Vol 8, No. 3, Juli 2019.

- Lescher, P. J. (214) Patologi Untuk Fisioterapi Jakarta: EGC.
- Lonica, T., Oktaria, S., & Makmur, T., (2021) “Hubungan Kualitas Nyeri Dengan Aktivitas Fungsional Pada Pasien Osteoarthritis Genu.” Jurnal Kedokteran Ilmu Nafis. Vol 9, No. 2, Medan 2020.
- Naufal, A. F., Khasanah, D. A., & Noviyana, U., (2020) “Hubungan Derajat Quadriceps Angle dengan Patella Femoral Pain.” Fisiomu, 1(1), pp, 29-34.
- Sahrudi. (2022) “Osteoarthritis Lutut dan Faktor yang Mempengaruhi Fungsi Fisik.” Eureka Media Aksara. No. 225. Februari 2022.
- Sasono, B., Amanda, N,A., & Desak, N. (2020) “ Faktor Dominan Pada Penderita Osteoarthritis di RSUD dr. M. Soewandhie, Surabaya, Indonesia.” Jurnal Medika Udayana. Vol 9, No. 11. November 2020.
- Siregar, S., Anggraini., & Aryani, I. (2023) “Hubungan Aktifitas Fisik Petani Karet Dengan Resiko Osteoarthritis Di Desa Aek Bonban Kecamatan Aek Nabara Barumon.” Jurnal Kesehatan dan Fisioterapi (Jurnal KeFis). Vol. 3, No. 4, Oktober 2023.
- Siwi, K., Romadhona, N,F., & Waritsu, C. (2025) “Hubungan Wuadriceps Angle Dengan Keluhan Nyeri Lutut Pada Penderita Osteoarthritis.” Jurnal Ilmiah Fisioterapi Muhammadiyah. Vol 4, No. 1, Januari 2025.
- Suprabawati, L, P., Astrawan, I., & Suadnyana I, A., (2022) “Keseimbangan Dinamis Terhadap Aktivitas Fungsional Pada Lansia Dengan Osteoarthritis Genu di Puskesmas Tegallalang.” Indonesian Journal of Physiotherapy Research and Education, IJOPRE. vol. 3, No. 1, Juni 2022.
- Thanaya, S,A,P., Agatha, S., & Sundari, L,P. (2021) “ Alat Ukur Untuk Menilai Kemampuan Fungsional Pasien Dengan Osteoarthritis Lutut : Tinjauan Pustaka.” Intisari Sains Medis. Vol 12, No. 2 : 415-420. Bali 2021.
- .