

# Hubungan Antara Kinerja Isometric Otot Quadriceps Dengan Q Angle Knee

Yusuf Nasirudin\*

Departemen Fisioterapi, Jurusan Fisioterapi, Poltekkes Kemenkes Jakarta III, Indonesia

\*Penulis korespondensi

Alamat E-mail: [yusuf.physio7@gmail.com](mailto:yusuf.physio7@gmail.com) (Y. Nasirudin)

## Abstrak

Tujuan: Q Angle memiliki pengaruh penting dalam mengevaluasi sendi lutut dan keadaan mekanik sendi lutut pada mahasiswa dalam menjalankan aktifitasnya, Q Angle merupakan indikator keselarasan gerak yang normal pada ekstremitas bawah serta fungsi biomekanik pada lutut terutama saat berjalan, secara bersamaan memberikan data penting tentang kemampuan kinerja otot ekstremitas bawah yaitu otot quadriceps. untuk mengetahui hubungan antara kinerja isometric otot quadriceps dengan q angle knee.

Metode: Metode penelitian yang dilakukan adalah penelitian korelasional dengan pendekatan cross sectional. Populasi merupakan Mahasiswa di lingkungan Poltekees Kemenkes Jakarta III. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode random sampling dengan kriteria tertentu, Penelitian ini tentang korelasi antara kinerja isometric otot quadriceps dengan q angle knee, Dalam penelitian kami, pengukuran Q Angle dilakukan dengan goniometer, dan Surface Electromyography sebagai alat ukur kinerja otot.

Hasil: Uji statistik dengan menggunakan program SPSS pada korelasi antara Q angle dan kontraksi isometric VMO, RF dan VLO dengan p value sebesar VMO : 0.161, RF : 0.576, dan VLO 0.310 yang dimana keseluruhan  $p > 0,05$  atau tidak ada korelasi yang signifikan antara Q angle dan Otot Quadriceps.

Kesimpulan: penelitian menunjukkan tidak ada korelasi hubungan antara sudut Q angle dan kinerja isometric otot quadriceps.

**KATA KUNCI: Q Angel; Isometric Quadriceps; Surface EMG.**

## Abstract

*Objective: Q Angle has an important influence in evaluating the knee joint and the mechanical condition of the knee joint in students in carrying out their activities. Q Angle is an indicator of normal movement alignment in the lower extremities as well as biomechanical function of the knee, especially when walking, simultaneously providing important data about performance capabilities. The lower extremity muscles are the quadriceps muscles. to determine the relationship between the isometric performance of the quadriceps muscle and the q angle of the knee.*

*Method: The research method used was correlational research with a cross sectional approach. The population is students at the Poltekees Kemenkes Jakarta III. Sampling was carried out using a random sampling method with certain criteria. This research is about the correlation between the isometric performance of the quadriceps muscle and the q angle of the knee. In our research, the Q Angle measurement was carried out with a goniometer, and Surface Electromyography as a tool for measuring muscle performance.*

*Results: Statistical test using the SPSS program on the correlation between Q angle and isometric contractions VMO, RF and VLO with p values of VMO: 0.161, RF: 0.576, and VLO 0.310, where overall  $p > 0.05$  or no significant correlation between the Q angle and the Quadriceps Muscles.*

*Conclusion: the study shows there is no correlation between the Q angle and isometric performance of the quadriceps muscles.*

**KEYWORDS: Q Angel; Isometric Quadriceps; Surface EMG.**

## **Pendahuluan**

Seorang mahasiswa diuntut untuk aktif dalam berkegiatan sehari-hari dalam masa studinya berjam merupakan hal yang pasti dilakukan setiap waktu kegiatan tersebut. dalam menjaga performa mahasiswa untuk meningkatkan aktifitasnya perlu adanya kinerja yang baik pada anggota tubuh diantaranya lutut, terutama dalam melaksanakan kegiatan sehari-hari berjalan merupakan kegiatan yang tidak pernah tertinggalkan dalam kegiatan sehari-hari.

Dalam peningkatan aktifitas tersebut banyak komponen yang perlu kita perhatikan yaitu keseimbangan (balance), muscle performance, daya tahan jantung paru, mobilitas dan fleksibilitas, koordinasi (coordination), dan stabilitas (stability) (Kisner, 2014). Komponen tersebut terbentuk karena adanya dukungan sendi penyokong beserta ligament, otot, dan jaringan spesifik lainnya yang berkerja sama secara multidimensi membentuk satu gerak harmonis. Komponen penting yang tidak bisa diabaikan adalah stabilisasi. Stabilisasi adalah kemampuan neuromuskuler untuk memerintah otot bekerja sinergis di segmen tubuh bagian proksimal atau distal dalam posisi statis (diam) atau untuk mengontrol tubuh agar tetap stabil selama bergerak. Stabilitas sendi adalah stabilisasi pasif dan dinamis dengan menjaga postur tetap tegak (Kisner, 2014).

Adapun menurut stabilisasi adalah kemampuan untuk mempertahankan posisi stabil tanpa menyebabkan cedera disekitar area. Salasatu jaringan yang digunakan untuk mempertahankan stabilisasi aktif adalah otot, pada area lutut sendiri otot yang memiliki peranan yang cukup penting adalah otot quadriceps. Kekuatan otot dapat di uji dengan berbagai metode yaitu secara Isotonik, Isokinetik dan Isometrik, pada penelitian ini di fokuskan terhadap aktifitas kinerja dari isometrik. Isometrik sendiri merupakan metode klinis yang digunakan untuk menilai kekuatan otot. Untuk memberikan data tes yang paling akurat, otot yang dinilai tidak terdapat perubahan gerakan atau panjang dan menghasilkan kekuatan maksimum (Garcia,2018).

Selain kekuatan otot kesimetrisan sudut sendi lutut atau sering di sebut dengan Q angle memiliki pengaruh terhadap gerak dan kinerja pada lutut. Perubahan yang terjadi pada Q Angle mengakibatkan pergerakan yang abnormal pada sendi lutut terutama pada pergerakan patella sehingga kerja otot quadriceps menjadi asimetris, (Saç,2018) potensi gangguan ini sebagai faktor risiko seperti halnya pada kasus Patellofemoral Pain Syndrome (PFPS) yang terjadi permasalahan pada lutut yang sering dialami pada orang-orang dengan aktifitas fisik yang tinggi. Nyeri ini terletak di bagian depan lutut dan paling sering terlihat ketika seseorang naik atau turun tangga (Petersen, 2017).

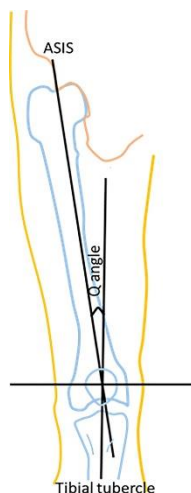
Ada lebih dari 100.000 kunjungan tindakan primer sehari di Inggris (UK) untuk gangguan nyeri muskuloskeletal (MSK). Nyeri lutut adalah kondisi paling umum kedua, dengan nyeri patellofemoral (PFP) dianggap sebagai salah satu bentuk nyeri lutut yang paling umum, dengan prevalensi yang dikutip antara 15% hingga 45%. Hal ini digambarkan sebagai non-traumatik di alam, dengan nyeri lutut anterior menyebar pada aktivitas yang membebani sendi seperti jongkok, berlari, memanjat dan menuruni tangga (Khasawneh,2019).

Q Angle, yang memiliki pengaruh penting dalam mengevaluasi sendi lutut dan keadaan mekanik sendi lutut dalam menjalankan aktifitasnya, telah menjadi subjek studi penelitian. Q Angle, yang merupakan indikator keselarasan gerak yang normal pada ekstremitas bawah serta fungsi biomekanik pada lutut, secara bersamaan memberikan data penting tentang kapasitas fungsional ekstremitas bawah (Saç,2018).

Dalam penelitian ini, kami bertujuan untuk mengetahui korelasi antara kinerja isometric otot quadriceps dengan q angle knee. Dan diharapkan kemampuan otot quadriceps menjadi

pengaruh q angel menjadi titik awal fisioterapis untuk memperhatikan kinerja quadriceps untuk mecegah dan penurun cidera pada lutut terkait pengaruh aligment lutut.

Q Angle dibentuk oleh sudut antara garis antara patela sampai bagian tengah tulang femur dan garis tegak lurus dari tuberositas tibia dan patela seperti gambar 1 yang dihubungkan dengan kesejajaran ekstremitas bawah (Maha,2021).



**Gambar 1. Q-Angel (Khasawneh RR,2019).**

Menurut penelitian, nilai Q Angle yang lebih besar dari normal akan menjadikan respon neuromuskuler dan refleks dari quadriceps meningkat dan daya ledak dan daya lompat vertikal menurun. Telah terbukti bahwa nilai Q Angle yang meningkat secara abnormal, ditambah dengan perubahan dalam kontrol neuromuskuler atau penurunan aktivitas olahraga, menyebabkan bidang aktivitas sendi lutut melebihi jangkauannya, menempatkan tekanan berlebihan pada sendi (Khasawneh,2019). Oleh karena itu, dapat disarankan bahwa perubahan yang diamati pada Q Angle mengakibatkan terjadinya gerakan yang abnormal pada sendi lutut terhadap quadriceps, dan disarankan bahwa potensi gangguan ini sebagai faktor risiko. Dalam penelitian ini mengukur bagaimana kinerja isometrik otot Quadricep dengan surface electromyography (S EMG) dan pengukuran terhadap Q Angle dengan goniometer.

Surface Elektromiografi (SEMG) adalah teknik klinis yang melibatkan perekaman aktivitas listrik yang dihasilkan dalam otot untuk tujuan diagnostik. SEMG secara luas digunakan dalam diagnosis berbagai gangguan neuromuskuler dan menghitung berapa besar kinerja kerja dari otot. (Yusuf, 2017). Sinyal EMG mengandung beberapa frekuensi, namun analisis yang digunakan komponen frekuensi sEMG dalam latihan biasanya mempertimbangkan nilai frekuensi rata-rata, yang mana semua komponen frekuensi digabungkan menjadi satu (Jenkins., 2015).

### **Metode**

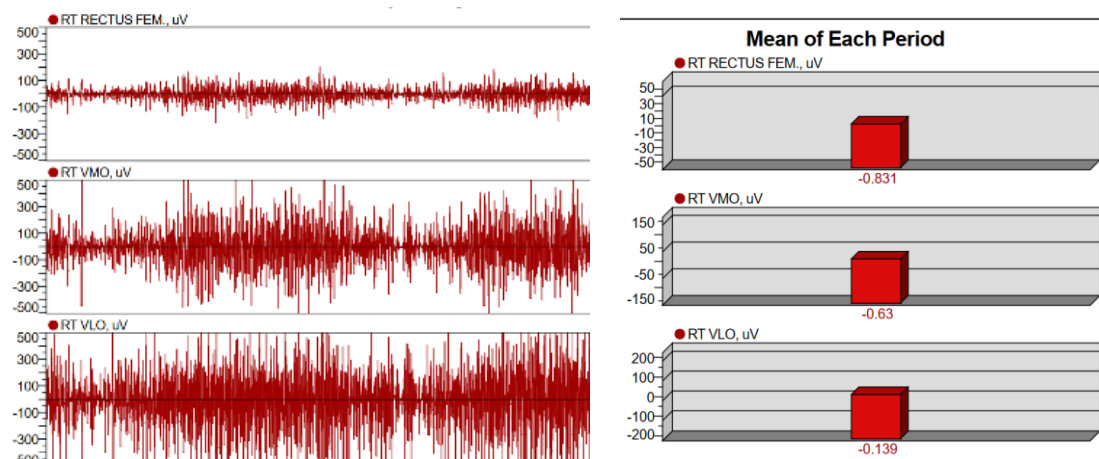
Penelitian ini di lakukan pada tahun 2022 Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian korelasional dengan pendekatan cross sectional. Penelitian ini mempelajari tentang korelasi antara kondisi derajat Q Angle dan kinerja otot isometik Quadriceps, Populasi sampel mahasiswa prodi fisioterapi laki laki 60 mahasiswa dengan rumus slovin untuk menghindari kesalahan pada saat pengambilan sampel, maka sampel minimal ditambah 10% menjadi  $53+6 = 59$  orang sehat dengan Q sudut antara  $5^\circ$  dan  $20^\circ$  dan aktif melakukan kegiatan dimasukkan secara sukarela. Persetujuan tertulis diperoleh dari setiap peserta.

Penelitian ini dilakukan melalui 3 tahap strategis yang meliputi tahap (1) penyediaan data, (2) analisis data dan (3) pemaparan hasil. Dalam suatu penelitian, ketiga tahap tersebut merupakan suatu rangkaian yang berkaitan dan tidak dapat dipisahkan dengan lainnya. Proses penelitian dilakukan secara berurutan dari tahap pengumpulan data, analisis dan pemaparan hasil analisis.

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fisioterapi Poltekkes Jakarta III. Populasi merupakan Mahasiswa di lingkungan Poltekees Kemenkes Jakarta III. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode random sampling dengan kriteria tertentu, yaitu pria sehat dengan Q sudut normal dan aktif melakukan kegiatan dan bersedia secara sukarela. Data dianalisis dengan aplikasi pengolahan data untuk mengetahui antar variabel. Analisis data dengan spearman rank untuk mengetahui korelasi antar variable.

Dalam penelitian kami, pengukuran sudut Q dilakukan dengan goniometer standar dengan posisi berdiri, peserta menghadap ke depan dan menyejajarkan sumbu longitudinal kaki, dengan paha depan dalam keadaan rileks, dan dengan beban yang sama pada setiap kaki. Telah dipastikan bahwa digit kedua dan tumit tengah sejajar tegak lurus dengan bidang koronal. Titik tengah goniometer ditempatkan di tengah patella, lengan stasioner sejajar dengan tuberositas tibia, dan lengan yang bergerak sejajar dengan tulang belakang iliaka anterior inferior. Nilai goniometer yang diperoleh dicatat sebagai "sudut Q".

Pengukuran Surface Elektromiografi (SEMG) di lakukan untuk tingkat aktivitas otot Vastus medialis (VM), Vastus lateralis (VL), rektus femoris (RF), dan biseps femoris (BF) diukur. Elektroda ditempatkan di serabut otot responsif ekstremitas bawah pengukuran atau perekaman dengan sampel posisi duduk di atas bed dengan kaki lurus dan posisi dibawah lutut di berikan ganjalan handuk dan sampel melakukan quadset selama 10 detik, aktivitas otot direkam menggunakan perangkat SEMG 12 saluran (Noraxon). Nilai mean root mean square (RMS) dihitung dan dianalisis menggunakan perangkat SEMG dan mengambil nilai mean periodenya seperti gambar 2.



Gambar 2. Hasil nilai SEMG.

### Hasil

Dalam penelitian ini uji statistik dilakukan dengan aplikasi statistik. Didapatkan mean data sampel dan data hasil pengukuran pada sampel penelitian adalah pada table 1.

	Mean	SD
Umur (Tahun)	19.37	1.164
Berat Badan (kg)	72.6	20.876
Tinggi Badan (cm)	167.38	20.984
Vastus Medial( $\mu$ V)	-0.307	0.261
Vastus Lateral ( $\mu$ V)	-0.241	0.375
Rektus Femoris ( $\mu$ V)	-0.312	0.294
Q Angel ( $^{\circ}$ )	6.63	2.083

Normalitas data diuji menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov, dan hasilnya menunjukkan distribusi tidak normal pada nilai q angel, otot rektus vemoris dan vastus lateralis, dan vastus medialis. Statistik hubungan antara variabel dikonfirmasi menggunakan analisis korelasi Spearman rank test. Nilai  $p < 0,05$  dianggap signifikan secara statistik.

Hasil yang di dapatkan dari uji statistik bahwa tidak ada hubungan antara nilai sudut q angel dengan aktivasi otot quadriceps ( Vastus medialis, Rektus Femoris dan Vastus Lateralis) di dapatkan nilai pada table di bawah ini:

Q Angel	p
Vastus Medial( $\mu V$ )	0.161
Vastus Lateral ( $\mu V$ )	0.310
Rektus Femoris ( $\mu V$ )	0.576

### **Pembahasan**

Setelah dilakukan penilaian, tidak didapatkan korelasi yang signifikan antara data SEMG yang diambil dari penelitian dan sudut Q angel, sehingga melihat hasil tersebut hubungan sudut Q angel dan kinerja isometric otot quadriceps tidak didapatkan hubungannya atau korelasinya. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Ajlan Saç yang berjudul *Correlation between the Q angle and the isokinetic knee strength and muscle activity*, di dapatkan juga hal yang serupa pada perbandingan pada kerja otot isokinetic. Kerja dari otot quadriceps memiliki fungsi sebagai stabilitas lutut tetapi dalam kinerjanya tidak terpengaruhi sudut lutut dengan kondisi lutut dengan katagori normal. Jika di lihat nilai Spearman rank test korelasi dari masing masing otot dengan q angel knee nilai yang paling tidak berkorelasi adalah pada otot rektus femoris, ini terjadi karena letak anatomis dari otot tersebut berada di tengah dan otot paling tidak mempengaruhi sudut. Sehingga dalam memberikan latihan dalam perbaikan Q angle lutut dan kerja otot di fokuskan pada otot pada sisi yang medial dan lateral tetap ini perlu di lakukan penelitian lanjutan untuk membuktikan hal tersebut.

### **Kesimpulan**

Setelah dilakukan penilaian, tidak didapatkan korelasi yang signifikan antara data SEMG yang diambil dari penelitian dan sudut Q angel, sehingga melihat hasil tersebut hubungan sudut Q angel dan kinerja isometric otot quadriceps tidak didapatkan hubungannya atau korelasinya. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Ajlan Saç yang berjudul *Correlation between the Q angle and the isokinetic knee strength and muscle activity*, di dapatkan juga hal yang serupa pada perbandingan pada kerja otot isokinetic. Kerja dari otot quadriceps memiliki fungsi sebagai stabilitas lutut tetapi dalam kinerjanya tidak terpengaruhi sudut lutut. Dalam penelitian ini di lakukan pada mahasiswa yang tidak memiliki keluhan dan tidak memiliki sudut lutut yang ekstrim. Perlu penelitian lebih lanjut tentang dengan aktifitas proses latihan yang dilakukan mempengaruhi sudut lutut yang mengalami patologis.

### **Daftar Pustaka**

- Garcia SC, Dueweke JJ, Mendias CL. Optimal joint positions for manual isometric muscle testing. *Journal of sport rehabilitation*. 2016 Nov 1;25(4).
- N.D. Jenkins, T.J. Housh, H.C. Bergstrom, K.C. Cochran, E.C. Hill, C.M. Smith, G.O. Johnson, R.J. Schmidt, J.T. Cramer Muscle activation during three sets to failure at 80 vs. 30% 1RM resistance exercise *Eur. J. Appl. Physiol.*, 115 (11) (2015), pp. 2335-2347, 10.1007/s00421-015-3214-9
- Petersen W, Rembitzki, Liebau C. Patellofemoral pain in athletes. *Open access journal of sports medicine*. 2017;8, 143–154. doi:10.2147/OAJSM.S133406

- Nasirudin, Yusuf Et Al. Trunk Balance Exercise Lebih Baik Dari Pada Strengthening Back Exercise Dalam Meningkatkan Keseimbangan Kinerja Otot Erector Spine Pada Pemain Futsal Pemula. *Sport and Fitness Journal*, [S.l.], sep. 2017. ISSN 2654-9182.
- Kisner C. 2014. *Therapeutic Exercise Foundations and Techniques* fifth edition. Philadelphia: Davis
- Saç A, Taşmektepligil MY. Correlation between the Q angle and the isokinetic knee strength and muscle activity. *Turk J Phys Med Rehabil*. 2018;64(4):308-313. Published 2018 Aug 13. doi:10.5606/tftrd.2018.2366
- Maha H. El Gharib, Amira M. El Tohamy, Nanees E. Mohamed, Determining the relationship between the quadriceps and tibiofemoral angles among adolescents, *Journal of Taibah University Medical Sciences*, Volume 16, Issue 1, 2021, Pages 70-76, ISSN 1658- 3612,
- Bordoni B, Varacallo M. *Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Thigh Quadriceps Muscle*. In: StatPearls. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL); 2020.
- Koklu. Y, Alemdaroglu U, Kocak FU, Erol AE, Findikoglu G, *J Hum Kinet*. 2011. The Effect of Strength and Plyometric Training on Anaerobic Power, Explosive Power, and Strength Quadriceps Femoris Muscle in Soccer Players. *Jahrom: Pelagia Research Library, European Journal of Experimental Biology*. 2011; 25(6):1522-8.
- Ganong W.F. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran* Ed. 22. Jakarta: EGC; 2005. h. 70-3
- Isin, A., & Melekoğlu, T. (2020). Genu varum and football participation: Does football participation affect lower extremity alignment in adolescents? *Knee*, 27(6), 1801–1810. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2020.10.007>
- Khalid, Z., Rai, M. A., Mobeen, B., & Amjad, I. (2015). Pes Planus & Genu Valgum; Factors Associated. *The Professional Medical Journal*, 20(10), 1237–1244. <https://doi.org/10.17957/tpmj/15.3008>
- No, V., & Pratama, A. D. (2019). Intervensi Fisioterapi pada Kasus Osteoarthritis Genu di RSPAD Gatot Soebroto. *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*, 1(2), 21–34. <https://doi.org/10.7454/jsht.v1i2.55>
- Guyton. A C, 2006. *Text Book of Medical Physiology* : Elsevier Inc.
- Konrad, P. 2005. *The ABC of EMG A Practical Introduction to Kinesiological Electromyography*
- Navali, A. M., Bahari, L. A. S., & Nazari, B. (2012b). A comparative assessment of alternatives to the full-leg radiograph for determining knee joint alignment. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy and Technology*, 4. <https://doi.org/10.1186/1758-2555-4-40>
- Khasawneh RR, Allouh MZ, Abu-El-Rub E. Measurement of the quadriceps (Q) angle with respect to various body parameters in young Arab population. *PLoS One*. 2019 Jun 13;14(6):e0218387. doi: 10.1371/journal.pone.0218387. PMID: 31194851; PMCID: PMC6564690.
- Nasirudin, Y., & Yudistira, E. (2022). Pengaruh Trunk Balance Exercise Dalam Meningkatkan Keseimbangan Kinerja Otot Erector Spine Pada Penghobi Futsal. *Jurnal Profesional Fisioterapi*, 1(1), 16-19