HUBUNGAN *Q-ANGLE* DENGAN RISIKO *PATELLO FEMORAL PAIN SYNDROME* PADA PELARI REKREASIONAL DI JAKARTA PUSAT

Afni Novita[1], Maryaningsih[2], Yeni Vera[3]
STIKes Siti Hajar[123]

[1]Sarjana Fisioterapi, STIKes Siti Hajar, Medan, Indonesia
[2]Pendidikan Profesi Fisioterapi, STIKes Siti Hajar, Medan, Indonesia
[2]Diploma Tiga Fisioterapi, STIKes Siti Hajar, Medan, Indonesia
Email : afninovita71@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan *Q-angle* dengan Risiko *Patellofemoral Pain Syndrome* pada Pelari Rekreasional yang berusia dalam kategori usia remaja hingga dewasa muda dengan riwayat gejala nyeri lutut dengan frekuensi latihan berlari 2 – 3 kali dalam seminggu di Gelora Bung Karno, Jakarta Pusat. Penelitian ini menggunakan desain Observasional Analitik menggunakan pendekatan *cross-sectional.* Penelitian melibatkan 60 responden yang memenuhi kriteria penelitian. Pengukuran *Q-angle* dilakukan menggunakan goniometer, sedangkan risiko PFPS dinilai menggunakan *Kujala Score* dan pemeriksaan khusus *Clarke's Test.* Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat. Uji statisik yang digunakan disesuaikan dengan distribusi data, dengan tingkat kemaknaan $\alpha = 0,05$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengukuran *Q-angle* pada pelari rekreasional memiliki nilai rata-rata *Q-angle* kanan sebesar 20,73±5,29° dan *Q-angle* kiri sebesar 20,8±5,47°. Berdasarkan penilaian risiko PFPS menggunakan *Kujala Score,* diperoleh 78,36±8,23. Hasil uji *Spearman Rank Correlation* menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara *Q-angle* dengan risiko PFPS berdasarkan *Kujala Score* (nilai *p* = -0,372). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan *Q-angle* dengan Risiko *Patellofemoral Pain Syndrome* pada Pelari Rekreasional di Jakarta Pusat.

Kata Kunci: *Q-angle*, PFPS, Pelari Rekreasional, *Kujala Score*

Abstract: *This study aims to determine the relationship between the Q-angle and the risk of patellofemoral pain syndrome (PFPS) in recreational runners in the adolescent to young adult age group who have a history of knee pain and run 2–3 times per week at Gelora Bung Karno Stadium in Central Jakarta. This study employed an analytical observational design using a cross-sectional approach. The study involved 60 participants who met the inclusion criteria. Q-angle measurements were taken using a goniometer, while the risk of PFPS was assessed using the Kujala Score and the Clarke's Test. Data analysis was performed using univariate and bivariate methods. Statistical tests were selected based on the data distribution, with a significance level of $\alpha = 0.05$. The results showed that Q-angle measurements in recreational runners had a mean right Q-angle of 20.73 ± 5.29° and a mean left Q-angle of 20.8 ± 5.47°. Based on the PFPS risk assessment using the Kujala Score, the mean score was 78.36 ± 8.23. The results of the Spearman Rank Correlation test showed that there was a significant relationship between the Q-angle and the risk of PFPS based on the Kujala Score (p-value = -0.372). These findings indicate that there is a relationship between the Q-angle and the risk of Patellofemoral Pain Syndrome among recreational runners in Central Jakarta.*

***Keywords*:** *Q-angle*, PFPS, *Recreational Runners, Kujala Score*

1. PENDAHULUAN

Usia produktif remaja hingga dewasa muda saat ini tidak pernah terlepas dari berbagai bentuk aktivitas fisik, aktivitas pada usia produktif digolongkan menjadi tiga tingkatan yakni aktivitas fisik dengan kegiatan ringan yang berarti aktivitas yang hanya memerlukan sedikit tenaga dan biasanya tidak menyebabkan perubahan dalam pernapasan atau ketahanan (*endurance*) seperti berjalan kaki, aktivitas fisik sedang berarti aktivitas yang membutuhkan tenaga terus-menerus, gerakan otot yang berirama atau kelenturan (*flexibility)* seperti jogging, tenis meja, berenang, bersepeda, dan aktivitas fisik berat yang berarti aktivitas yang berhubungan dengan olahraga dan membutuhkan kekuatan seperti berlari, bermain sepak bola, aerobik, dan bela diri. Setiap aktivitas terdapat peranan dari gerak fungsional, yang mana gerakan ini sangat dipengaruhi oleh kondisi kesehatan pada setiap individu (Amany and Priatna 2019).

Sering kita temui pada kehidupan sehari-harinya seseorang mengalami keterbatasan gerak yang berpengaruh besar terhadap gerak dan fungsi dasar tubuh terutama dalam melakukan gerakan yang fungsional sangat berpengaruh terhadap sistem yang membentuk anggota gerak tubuh yaitu sistem muskuloskeletal. Pada manusia terbagi menjadi dua anggota gerak tubuh atas dan anggota gerak tubuh bawah. Setiap anggota gerak merupakan satu kesatuan dari tulang, sendi, otot, dan saraf. Salah satu anggota gerak bawah yang sangat berperan penting adalah sendi lutut (Amany and Priatna 2019).

Submitted: 04/10/2026; Revised: 25/10/2026; Accepted: 06/11/2026; Published: 13/11/2026

Sendi lutut berfungsi sebagai penumpu berat badan yang paling besar baik secara anatomis maupun fungsional (Bagaskara and Kristanto 2025). Sendi lutut merupakan salah satu sendi besar di tubuh manusia dan merupakan salah satu sendi yang kompleks. Dalam kehidupan sehari-hari beberapa orang masih banyak yang tidak memperhatikan posisi dan sikap tubuh yang baik dalam beraktivitas dampaknya pada sendi lutut sering terjadi cedera. Dari semua cedera lutut diperkirakan 25% dikaitkan dengan nyeri pada *patellofemoral* (Amany and Priatna 2019).

Patellofemoral Pain Syndrome (PFPS) merupakan salah satu cedera yang paling umum terjadi di kalangan pelari (Yang et al. 2022). PFPS merupakan salah satu gangguan muskuloskeletal yang umum terjadi pada individu dengan tingkat aktivitas fisik tinggi, baik dalam kegiatan olahraga maupun aktivitas fungsional sehari-hari (Barton, Hons, and Bonanno 2010). Kondisi ini ditandai dengan munculnya rasa nyeri pada area sekitar atau belakang *patella*, yang umumnya semakin terasa ketika melakukan aktivitas seperti berlari, menaiki atau menuruni tangga, jongkok, serta mempertahankan posisi duduk dalam waktu lama. Keluhan tersebut dapat berdampak pada penurunan kemampuan fungsional, performa olahraga, hingga kualitas aktivitas sehari-hari. Angka kejadian nyeri lutut anterior mencapai 22 kasus per 1.000 orang setiap tahunnya (Petersen et al. 2014).

Seiring dengan meningkatnya partisipasi masyarakat dalam aktivitas olahraga kompetitif maupun rekreasional, perhatian terhadap cedera muskuloskeletal akibat penggunaan berulang (*overuse injury*) juga semakin berkembang. PFPS menjadi salah satu penyebab utama nyeri lutut *anterior*, dengan proporsi sekitar 20–40% dari seluruh permasalahan lutut *anterior* pada kelompok remaja hingga dewasa, khususnya individu berusia 15–30 tahun, sebagaimana dilaporkan oleh Pusat Kedokteran Olahraga (Xu et al. 2024). PFPS dapat dialami oleh berbagai kelompok usia dan jenis kelamin, termasuk individu yang aktif melakukan olahraga rekreasional. Penelitian menunjukkan bahwa kondisi ini ditemukan pada 13,4% dari 196 pelari. Selain itu, prevalensi tahunan PFPS pada populasi dewasa secara umum mencapai 22,7%, dengan prevalensi sebesar 29,2% pada perempuan dan 15,5% pada laki-laki. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa perempuan memiliki prevalensi PFPS yang lebih tinggi dibandingkan laki-laki (Smith et al. 2018).

Temuan mengenai tingginya kejadian PFPS juga ditunjukkan melalui penelitian terhadap pelari dengan tingkat aktivitas fisik tinggi di wilayah Badung dan Denpasar. Penelitian tersebut menemukan sebanyak 17 lutut mengalami PFPS dari total 45 peserta, dengan persentase kejadian sebesar 37,8%. Secara lebih luas, PFPS diperkirakan berkontribusi terhadap sekitar 25–30% dari keseluruhan cedera olahraga serta hingga 40% kunjungan klinis yang berkaitan dengan permasalahan lutut. Dampak kondisi ini tidak hanya terbatas pada aspek fisik, tetapi juga dapat memengaruhi keberlanjutan partisipasi seseorang dalam olahraga. Sekitar 25% individu aktif berolahraga yang mengalami PFPS berpotensi menghentikan aktivitas olahraga akibat nyeri lutut yang dirasakan (You et al. 2023).

World Health Organization (WHO, 2016) menyatakan bahwa sekian ratus juta orang terganggu kehidupannya akibat gangguan persendian akibat kelainan dari sudut *quadriceps* (*Q-angle*) (Bagaskara and Kristanto 2025). Berbagai faktor intrinsik dan ekstrinsik menjadi penyebab PFPS. Faktor intrinsik berkaitan dengan karakteristik individu, seperti morfologi lutut, jenis kelamin, *Q-angle*, kelemahan otot pinggul, kelonggaran sendi, dan ketidakseimbangan *patella* (Widhiantari et al. 2025). Faktor ekstrinsik, di sisi lain, berkaitan dengan pengaruh eksternal pada tubuh manusia. Belum ada studi yang secara definitif mengidentifikasi faktor risiko utama yang bertanggung jawab atas PFPS. Beberapa studi menunjukkan bahwa peningkatan *Q-angle* merupakan salah satu faktor yang berkontribusi terhadap PFPS.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pelari rekreasional yang melakukan aktivitas lari di kawasan Gelora Bung Karno Senayan, Jakarta Pusat. Pelari rekreasional didefinisikan sebagai individu yang melakukan aktivitas lari secara rutin untuk tujuan kebugaran, kesehatan, rekreasi, atau hobi, dan bukan atlet profesional. Sampel penelitian merupakan pelari rekreasional yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi penelitian serta bersedia menjadi responden melalui penandatanganan *informed consent.* Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis hubungan *Q-angle* dengan risiko PFPS pada pelari rekreasional di Gelora Bung Karno, Senayan, Jakarta Pusat, guna memperjelas peran *Q-angle* sebagai faktor risiko serta mendukung pengembangan penatalaksanaan fisioterapi yang lebih efektif pada pelari rekreasional individu ataupun komunitas pelari.

2. KERANGKA TEORI

Secara biomekanik, PFPS terjadi karena adanya gangguan mekanisme gerak pada *patella* terhadap *femur* (*patellar maltracking)* sehingga meningkatkan tekanan pada sendi *patellofemoral.* Ketidakseimbangan gaya tarik otot *quadriceps,* peningkatan *valgus* lutut, kelemahan otot pada *hip*, serta perubahan *alignment* ekstremitas bawah menjadi faktor yang berkontribusi terhadap terjadinya PFPS. Pada pelari rekreasional, repetisi gerakan *fleksi-ekstensi* lutut selama berlari menyebabkan peningkatan *stress* kompresif pada sendi *patellofemoral* sehingga memicu nyeri (Luz, dos Santos, and Serrão 2022; Sinclair, Chockalingam, and Taylor 2022; Yang et al. 2022).

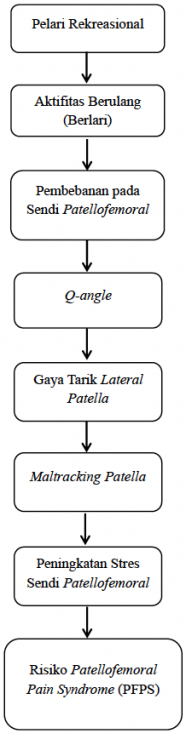
Salah satu faktor biomekanik yang sering dikaitkan dengan PFPS yaitu peningkatan *quadriceps angle* atau *Q-angle*. *Q-angle* merupakan sudut yang dibentuk oleh garis antara *Anterior Superior Iliac Spine* (ASIS)

Submitted: 04/10/2026; Revised: 25/10/2026; Accepted: 06/11/2026; Published: 13/11/2026

menuju pusat *patella* dan garis dari *tuberositas tibia* menuju pusat *patella*. Sudut ini menggambarkan arah gaya tarik otot *quadriceps* terhadap *patella*. Peningkatan *Q-angle* dapat menyebabkan tarikan *lateral patella* yang berlebihan sehingga menimbulkan *malalignment patella* dan meningkatkan tekanan pada sendi *patellofemoral* (Anom et al. 2022; Widhiantari et al. 2025).

Pada pelari rekreasional dengan intensitas berlari rata-rata 40 – 80km setiap minggu akan cenderung memberikan pembebanan yang besar pada sendi *patellofemoral* (Anom et al. 2022). Pelari rekreasional memiliki variasi dalam frekuensi latihan, jarak tempuh, durasi latihan, intensitas, pengalaman berlari, serta *training load*. Aktivitas berlari yang dilakukan secara berulang dengan intensitas tinggi risiko dari kejadian cedera khususnya PFPS tentu akan lebih tinggi, terutama bila disertai faktor predisposisi seperti peningkatan *Q-angle,* kelemahan otot *hip* dan *quadriceps*, *overuse*, serta teknik berlari yang kurang baik. Penilaian menunjukkan bahwa PFPS termasuk cedera lutut yang paling seringa dialami oleh pelari dengan prevalensi sekitar 13,4% (Anom et al. 2022; Júnior et al. 2024).

Dalam kondisi tersebut, peningkatan *Q-angle* dapat berkontribusi terhadap perubahan mekanika *patellofemoral*, sehingga semakin besar *Q-angle* dapat berkaitan dengan peningkatan risiko PFPS. Dengan demikian, karakteristik aktivitas lari yang dilakukan secara berulang dapat menjadi salah satu konteks yang memperkuat relevansi hubungan antara *Q-angle* dan risiko PFPS pada pelari rekreasional (Senthil et al. 2026).



3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah observasional analitik dengan menggunakan pendekatan *cross-sectional*. Penelitian ini dilaksanakan di Gelora Bung Karno, Senayan, Kota Jakarta Pusat. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli – Agustus 2026. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan *total samplin.* Sampel penelitian berjumlah 60 orang yang merupakan seluruh pelari rekreasional yang rutin dalam berolahraga khususnya berlari diarea sekitar Gelora Bung Karno di Kota Jakarta Pusat dan memenuhi kriteria penelitian.

Kriteria pada penelitian ini yaitu 1) Pelari rekreasional berusia 15 – 35 tahun; 2) Frekuensi latihan berlari 2 – 3/minggu ; 3)Terdapat riwayat gejala nyeri lutut dengan diagnosis PFPS. Subjek penelitian yang memenuhi kriteria selanjutnya diwawancara untuk mengisi identitas diri, kemudian dilakukan pengukuran *Q-angle,* pemeriksaan khusus PFPS, dan mengisi kuisioner *Kujala Score* terkait dengan gejala yang dialami oleh subjek penelitian. Data yang sudah dikumpulkan kemudian dianalisis secara univariat dan bivariat. Analisis univariat pada masing-masing variabel dilakukan untuk mendeskripsikan variabel secara umum meliputi variabel usia, jenis kelamin, frekuensi berlari dalam seminggu, besar *Q-angle* pada sisi kanan dan kiri, serta ada atau tidaknya PFPS, sedangkan analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui adanya hubungan *Q-angle* dan terjadinya PFPS. Analisis statistik pada penelitian ini menggunakan uji *Spearman Rank Correlation.*

Submitted: 04/10/2026; Revised: 25/10/2026; Accepted: 06/11/2026; Published: 13/11/2026

4. HASIL PENELITIAN

Karakteristik responden berdasarkan usia, jenis kelamin, frekuensi berlari dalam seminggu, besar *Q-angle* pada sisi kanan dan kiri, serta ada atau tidak adanya PFPS pada lutut sisi kanan dan kiri:

Tabel 1. Karakteristik Responden berdasarkan usia, jenis kelamin dan frekuensi berlari dalam seminggu

Karakteristik	Kategori	N	Presentase N (%)
Usia	Remaja (15 – 18)	3	5%
	Dewasa (19 – 35)	57	95%
Jenis Kelamin	Laki-laki	29	48,33%
	Perempuan	31	51,66%
Frekuensi Berlari	2 – 3x/minggu	52	86,66%
	3 – 5x/minggu	8	13,33%
Total		60	100%

Berdasarkan Tabel 1. jumlah responden dalam penelitian ini adalah 60 orang. Pembagian kelompok usia menurut Kementerian Kesehatan RI yaitu remaja dengan usia 15 – 18 tahun (5%) dan dewasa dengan usia 19 – 35 tahun (95%), kelompok usia dewasa menjadi responden terbanyak dalam penelitian ini. Pada pembagian kelompok jenis kelamin yaitu Perempuan (51,66%), menjadi responden terbanyak dalam penelitian ini. Sedangkan pada pembagian kelompok frekuensi berlari yaitu 2 – 3x/minggu (86,66%), merupakan frekuensi yang terbanyak dalam penelitian ini.

Tabel 2. Distribusi Pengukuran *Q-angle*

Variabel	N	Mean±SD	Median	Min	Max
Q-angle kanan (°)	60	20,73±5,29	20	12	40
Q-angle kiri (°)	60	20,8±5,47	20	13	45
Rata-rata *Q-angle* (°)	60	20,76±5,2	20,5	13	42,5

Berdasarkan Tabel 2. hasil pengukuran *Q-angle* pada 60 responden menunjukkan bahwa nilai rata-rata *Q-angle* kanan adalah 20,73°, sedangkan nilai rata-rata *Q-angle* kiri adalah 20,8°. Setelah dilakukan perhitungan rata-rata *Q-angle* kanan dan kiri pada masing-masing responden, diperoleh nilai rata-rata *Q-angle* sebesar 20,76°. Nilai *Q-angle* rata-rata terendah adalah 13°, sedangkan nilai tertinggi adalah 42,5°.

Tabel 3. Distribusi Pemeriksaan Khusus Fisioterapi *Clarke's Test*

Variabel	Hasil	N	Presentase N (%)
Clarke's Test Dextra	Positif	50	83,33%
	Negatif	10	16,66%
	Total	60	100%
Clarke's Test Sinistra	Positif	52	86,66%
	Negatif	8	13,33%
	Total	60	100%

Berdasarkan Tabel 4.3, hasil pemeriksaan *Clarke's Test* pada lutut kanan menunjukkan bahwa sebanyak 50 responden (83,33%) memperoleh hasil positif, sedangkan 10 responden (16,66%) memperoleh hasil negatif. Pada lutut kiri, sebanyak 52 responden (86,66%) memperoleh hasil positif, sedangkan 8 responden (13,33%) memperoleh hasil negatif.

Tabel 4. Distribusi Risiko PFPS berdasarkan *Kujala Score*

Variabel	N	Mean±SD	Median	Min	Max
Kujala Score	60	78,36±8,23	80	58	94

Submitted: 04/10/2026; Revised: 25/10/2026; Accepted: 06/11/2026; Published: 13/11/2026

Berdasarkan Tabel 4. hasil pengukuran *Kujala Score* pada 60 responden menunjukkan nilai rata-rata sebesar 78,36. Nilai media sebesar 80, dengan nilai terendah 58 dan tertinggi 94.

Tabel 5. Uji Normalitas *Kolmogorov Smirnov*

			q_angle	*kujala_score*
N			60	60
Normal Parameters	*Mean*		20,767	78,37
	Std. Deviation		5,2055	8,236
Most Extreme Differences	*Absolute*		,108	,199
	Positive		,108	,127
	Negative		-,080	-,199
Test Statistic			,108	,199
Asymp. Sig. (2-tailed)			0,79	<,001
Monte Carlo Sig. (2-tailed)	*Sig.*		,082	,000
	99% Confidence Interval	*Lower Bound*	,075	,000
		Upper Bound	,089	,000

Berdasarkan Tabel 5. hasil uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan bahwa variabel *Q-angle* memiliki nilai signifikansi sebesar 0,79 (>0,05), sehingga data dinyatakan berdistribusi normal. Sementara itu, variabel *Kujala Score* memiliki nilai signifikansi sebesar nilai p <0,001 (<0,05), sehingga data dinyatakan tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, terdapat salah satu variabel yang tidak berdistribusi normal, maka analisis bivariat untuk mengetahui hubungan antara variabel *Q-angle* dan *Kujala Score* dilakukan menggunakan uji *Spearman Rank Correlation* dengan tingkat kemaknaan α= 0,05.

Tabel 6. Uji Hipotesis *Spearman Rank Correlation*

			q_angle	*kujala_score*
Spearman's rho	*q_angle*	*Correlation Coefficient*	1,000	-,372
		Sig. (2-tailed)	.	,003
		N	60	60
	kujala_score	*Correlation Coefficient*	-,372	1,000
		Sig. (2-tailed)	,003	.
		N	60	60

Berdasarkan Tabel 6. hasil uji normalitas menggunakan uji *Spearman Rank Correlation* antara variabel *Q-angle* dan *Kujala Score* pada 60 responden, diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar -0,372 dengan nilai signifikansi 0,003. Nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05 (p < 0,05), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara *Q-angle* dan *Kujala Score.* Nilai koefisien korelasi yang bernilai negatif menunjukkan bahwa hubungan kedua variabel bersifat berlawanan arah, yaitu semakin tinggi nilai *Q-angle*, maka semakin rendah *Kujala Score*.

5. DISKUSI

Penelitian ini menggunakan teknik *total sampling* dengan jumlah subjek penelitian sebanyak 60 orang. Subjek pada penelitian ini adalah pelari rekreasional di Gelora Bung Karno Kota Jakarta Pusat yang telah memenuhi kriteria. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rentang usia dengan subjek penelitian terbanyak terdapat pada 19 – 35 tahun dengan jumlah subjek sebanyak 57 orang (95%). Hal ini serupa dengan hasil dari sebuah studi yang mencatat umur dari 51 atlet dari GOR Gunung Agung, Kabupaten Karangasem dimana usia terbanyak yang berpartisipasi pada kelompok usia 18 – 23 tahun yakni sebanyak 82,4% (Widhiantari et al. 2025). Usia dapat menjadi faktor yang berkontribusi terhadap peningkatan risiko cedera dan salah satu faktor dari penurunan performa berlari. Menurut penelitian sebelumnya, menunjukkan bahwa peningkatan usia pada rentang usia responden dalam penelitian belum menunjukkan adanya perubahan nilai *Q-angle* yang bermakna. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada 450 reseponden dewasa sehat yang menunjukkan bahwa usia tidak memiliki korelasi yang signifikan dengan *Q-angle.* Variasi *Q-angle* dalam penelitian tersebut lebih berkaitan dengan faktor lain, seperti jenis kelamin, tinggi badan, posisi pengukuran, dan sisi tungkai. Dengan demikian, usia tidak dapat dianggap sebagai faktor yang memengaruhi besar *Q-angle* pada populasi penelitian ini (Choudhary et al. 2019).

Submitted: 04/10/2026; Revised: 25/10/2026; Accepted: 06/11/2026; Published: 13/11/2026

Berdasarkan jenis kelamin, pada penelitian subjek didominasi oleh pelari rekreasional perempuan dengan jumlah 31 orang (51,66%). Dilihat dari faktor internal dan eksternal resiko cedera lutut pada perempuan lebih tinggi dari pada laki-laki. Beberapa teori telah terlibat faktor internal seperti perbedaan dalam konfigurasi anatomi antara jenis kelamin, ligamen lutut, kelemahan ligamen dan kekuatan otot dan faktor eksternal seperti jenis pelatihan dan pengembangan koordinasi otot. Pada beberapa wanita PFPS dapat dipengaruhi oleh *Q-angle* yang lebih besar sehingga dapat menyebabkan ketidakstabilan otot pada lutut yang dapat membuat sendi lutut lebih *valgus* sehingga celah sendi bagian medial lebih sempit dan akan terjadi *maltracking* pada *patella* yang dapat memicu terjadinya PFPS (Noviyana, Kesehatan, and Surakarta 2019).

Data lain yang didapatkan pada penelitian ini menunjukkan dari 60 subjek penelitian, pelari-pelari rekreasional di Gelora Bung Karno Kota Jakarta Pusat ini cenderung memiliki tingkat volume lari yang ringan, di mana 33 orang memiliki tingkat volume lari kurang dari 40 km dalam seminggu. Latihan lari yang lebih berfokus pada volume lari dikatakan dapat meningkatkan risiko cedera seperti PFPS jika dibandingkan dengan latihan yang lebih berfokus pada kecepatan (Ramskov et al. 2016). Hal ini dikarenakan latihan yang berfokus pada volume menilai peningkatan latihan dari jarak yang semakin bertambah tiap minggunya. Peningkatan jarak lari akan meningkatkan jumlah gerakan fleksi pada lutut. Gerakan fleksi berulang akan memberikan tekanan yang lebih besar pada sendi *patellofemoral* dan memperburuk kondisi PFPS (Park and Stefanyshyn 2011). Latihan yang berlebih juga dapat menjadi faktor pemicu cedera pada olahraga lari. Peningkatan frekuensi, jarak, serta durasi latihan yang ekstrem dalam waktu singkat dipercaya sebagai pencetus cedera pada ekstremitas bawah (Halabchi et al. 2017).

Hasil pengukuran *Q-angle* dalam penelitian ini terdiri dari nilai rata-rata *Q-angle* kanan adalah 20,73°, sedangkan nilai rata-rata *Q-angle* kiri adalah 20,8°. Setelah dilakukan perhitungan rata-rata *Q-angle* kanan dan kiri pada masing-masing responden, diperoleh nilai rata-rata *Q-angle* sebesar 20,76°. Peningkatan besar *Q-angle* dapat dipengaruhi oleh beberapa kondisi antara lain *genu valgum*, peningkatan *anteversi femoralis*, peningkatan torsi *tibialis eksternal*, *tuberositas tibia* yang tergeser ke arah *lateral*, serta penegangan *retinakulum lateral* (Khasawneh, Allouh, and El-Rub 2019). Peningkatan besar *Q-angle* akan cenderung mengarah pada peningkatan risiko cedera.

Salah satu cedera yang sering dikaitkan dengan peningkatan *Q-angle* adalah PFPS (Anom et al. 2022). PFPS merupakan salah satu cedera yang paling umum terjadi pada pelari. Pada penelitian ini, 50 dari 60 orang (83,3%) memiliki PFPS pada lutut sisi kanan sedangkan 53 dari 60 orang (88,3%) memiliki PFPS pada lutut sisi kiri. Hasil tersebut menunjukkan proporsi temuan positif dari pemeriksaan khusus *Clarke's Test* yang relatif tinggi. Smith et al. (2018) melaporkan prevalensi tahunan *patellofemoral pain* sebesar 22,7% pada populasi dewasa dan 28,9% pada populasi remaja. Perbedaan hasil tersebut dapat dipengaruhi oleh karakteristik populasi, aktivitas fisik, serta kriteria penentuan kasus yang digunakan.

Berdasarkan hasil analisis bivariat dengan uji *Kolmogorov Smirnov* (Tabel 5.) didapatkan hasil variabel *Q-angle* memiliki nilai signifikansi sebesar 0,79 (>0,05), sehingga data dinyatakan berdistribusi normal. Sementara itu, variabel *Kujala Score* memiliki nilai signifikansi sebesar nilai p <0,001 (<0,05), sehingga data dinyatakan tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, terdapat salah satu variabel yang tidak berdistribusi normal, maka analisis bivariat untuk mengetahui hubungan antara variabel *Q-angle* dan *Kujala Score* dilakukan menggunakan uji *Spearman Rank Correlation* dengan tingkat kemaknaan $\alpha = 0,05$.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara besar *Q-angle* dengan risiko PFPS berdasarkan penilaian *Kujala Anterior Knee Pain Scale* pada pelari rekreasional. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa peningkatan *Q-angle* berkaitan dengan kecenderungan meningkatnya risiko PFPS pada responden penelitian. Secara biomekanik, *Q-angle* merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menggambarkan arah tarikan otot *quadriceps* terhadap *patella* serta potensi perubahan mekanisme pergerakan *patella*. Kelemahan otot *gluteus* pada individu dengan PFPS dapat memengaruhi stabilitas dan keselarasan ekstremitas bawah, sehingga berpotensi menyebabkan perubahan *Q-angle*. Peningkatan sudut tersebut juga dikaitkan dengan bertambahnya tekanan pada sendi *patellofemoral*. Bahkan, peningkatan *Q-angle* sebesar 10° dilaporkan dapat meningkatkan tekanan pada sendi tersebut hingga 45% (Napitu, Purba, and Togatorop 2024).

Perubahan *Q-angle* dapat memengaruhi distribusi gaya pada sendi *patellofemoral* dan meningkatkan kecenderungan pergeseran *patella* ke arah *lateral* (*lateral tracking*). Kondisi ini berpotensi mengganggu kesesuaian pergerakan *patella* terhadap *trochlea*, terutama apabila disertai perubahan *alignment* ekstremitas bawah. Selain itu, *rotasi* eksternal *tibia* ketika lutut mencapai posisi *ekstensi* penuh dapat mempengaruhi mekanisme pergerakan *patella* dan berkontribusi terhadap terjadinya *patellar maltracking*. Perubahan postur serta *alignment* ekstremitas bawah dapat memengaruhi besarnya *Q-angle*. Kondisi tersebut juga berkaitan dengan perubahan fungsi otot-otot *abduktor* dan *adduktor* panggul yang berpotensi menimbulkan ketidakseimbangan otot, baik berupa kelemahan maupun kekakuan. Perubahan tersebut selanjutnya dapat memengaruhi koordinasi neuromuskular dan mekanika gerak ekstremitas bawah, sehingga berpotensi mengganggu fungsi sendi lutut (Bagaskara and Kristanto 2025).

Submitted: 04/10/2026; Revised: 25/10/2026; Accepted: 06/11/2026; Published: 13/11/2026

Hal penelitian ini sejalan dengan penelitian I Gede Puspa et al. (2022) dengan judul "Hubungan Besar *Q-angle* dengan Kejadian *Patellofemoral Pain Syndrome* Pada Komunitas Pelari Rekreasional di Kabupaten Badung dan Kota Denpasar" yang dilakukan pada 45 sampel yang disesuaikan dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Pengumpulan data dilakukan dengan mengukur besar *Q-angle* menggunakan goniometer dan pemeriksaan PFPS menggunakan serangkaian wawancara dan pemeriksaan fisik. Pada penelitian tersebut, berdasarkan hasil penelitian dan uji *Chi-square* yang dilakukan, didapatkan hasil p=0,031 pada lutut sisi kanan serta p=0,032 pada lutut sisi kiri, dimana p<0,05 memiliki arti terdapat hubungan yang signifikan antara besar *Q-angle* dengan kejadian PFPS pada lutut sisi kanan dan kiri pelari rekreasional di Kabupaten Badung dan Kota Denpasar. Sedangkan pada penelitian Faisal Adam (2022) dengan judul "Hubungan Bentuk Lutut Terhadap Resiko Cedera *Patellofemoral Pain Syndrome* Pada Pemain Futsal Putri" terdapat hasil adanya hubungan yang signifikan antara bentuk lutut terhadap risiko cedera PFPS dengan nilai *p*= 0,00 (*p<0,05)* dengan kesimpulan ada hubungan yang signifikan antara bentuk lutut terhadap risiko cedera PFPS pada pemail futsal putri. Selanjutnya penelitian dari Dwiki Bagaskara (2025) dengan judul "Hubungan *Quadriceps Angle* dan *Tibiofemoral Angle* terhadap Keluhan *Knee Pain"* diperoleh hasil terdapat hubungan yang signifikan antara besarnya *Q-angle* dengan kejadian PFPS pada lutut kanan dan kiri ($p < 0,05$). Ditemukan korelasi positif antara *Q-angle* yang besar dengan kejadian PFPS, semakin besar *Q-angle*, semakin tinggi risiko PFPS. *Q-angle* yang terlalu besar meningkatkan gaya *lateral* pada *patella*. Peningkatan tekanan ini antara *patella* dan tulang paha dapat menyebabkan degenerasi tulang rawan dan memicu Sindrom Nyeri Patellofemoral (PFPS). Perubahan Sudut *Tibiofemoral*, seperti *Genu Valgum* atau *Genu Varum*, menyebabkan distribusi beban yang tidak merata di lutut, yang berpotensi memicu nyeri kronis dan degenerasi.

Perubahan *alignment* lutut ke arah *valgus* dapat berkaitan dengan ketidakseimbangan aktivitas otot-otot *quadriceps* (Kaya and Doral 2012). *Q-angle* berperan dalam menggambarkan arah gaya yang dihasilkan oleh mekanisme kerja kelompok otot *quadriceps* terhadap *patella*, termasuk kecenderungan terjadinya gaya pergeseran ke arah *lateral*. Kelemahan pada otot *Vastus Medialis Oblique* (VMO), yang disertai peningkatan ketegangan otot *Vastus Lateralis* (VL) dan *Iliotibial Band* (ITB), dapat mengubah keseimbangan gaya tarikan pada *patella*. Ketidakseimbangan tersebut berpotensi meningkatkan tarikan *lateral* sehingga menyebabkan gangguan pergerakan *patella* (*lateral patellar maltracking*). Dengan demikian, peningkatan sudut *Q-angle* dapat berkontribusi terhadap perubahan mekanisme *tracking patella* dan ketidaksesuaian *alignment* pada sendi lutut (Anom et al. 2022).

Selain faktor ketidakseimbangan otot, jenis kelamin juga menjadi salah satu faktor yang berkaitan dengan variasi biomekanik ekstremitas bawah. Meira dan Brumitt (2011) menemukan bahwa perempuan dengan PFPS memperlihatkan derajat rotasi *internal* panggul (*hip internal rotation*) yang lebih besar dibandingkan laki-laki. Temuan tersebut menunjukkan adanya kelompok individu dengan PFPS yang mengalami perubahan *alignment* lutut ke arah *valgus* dinamis akibat kombinasi rotasi internal *femur* dan *tibia*. Kondisi *valgus* dinamis ini dilaporkan lebih banyak ditemukan pada atlet perempuan dibandingkan laki-laki, sehingga dapat menjadi salah satu faktor biomekanik yang menjelaskan tingginya prevalensi PFPS pada atlet perempuan usia muda (Anom et al. 2022).

Selain faktor biomekanik, karakteristik aktivitas lari juga dapat memengaruhi risiko PFPS (Senthil et al. 2026). Pelari rekreasional memiliki variasi dalam frekuensi latihan, jarak tempuh, durasi latihan, intensitas, pengalaman berlari, serta *training load*. Oleh karena itu, pelari dengan *Q-angle* yang relatif sama dapat memiliki risiko PFPS yang berbeda apabila memiliki paparan latihan dan kemampuan adaptasi muskuloskeletal yang berbeda. *Systematic review* terbaru pada pelari menunjukkan bahwa riwayat cedera, *training load* atau volume latihan, dan faktor struktural merupakan beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam risiko cedera lutut pada pelari.

Karakteristik aktivitas lari juga perlu dipertimbangkan dalam memahami hubungan *Q-angle* dengan risiko PFPS pada pelari rekreasional. Aktivitas lari yang dilakukan secara berulang memberikan paparan beban pada sendi *patellofemoral*, dengan besarnya paparan yang dapat berbeda berdasarkan frekuensi, jarak, durasi, intensitas, dan training load. Dalam kondisi tersebut, peningkatan *Q-angle* dapat berkontribusi terhadap perubahan mekanika *patellofemoral*, sehingga semakin besar *Q-angle* dapat berkaitan dengan peningkatan risiko PFPS. Dengan demikian, karakteristik aktivitas lari yang dilakukan secara berulang dapat menjadi salah satu konteks yang memperkuat relevansi hubungan antara *Q-angle* dan risiko PFPS pada pelari rekreasional (Senthil et al., 2026).

6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan uji *Spearman Rank Correlation* yang dilakukan, didapatkan hasil -0,372 dengan nilai signifikansi 0,003. Nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara *Q-angle* dan Risiko *Patellofemoral Pain Syndrome* berdasarkan *Kujala Score* pada Pelari Rekreasional di Jakarta Pusat.

Submitted: 04/10/2026; Revised: 25/10/2026; Accepted: 06/11/2026; Published: 13/11/2026

DAFTAR PUSTAKA

Amany, Ailsa, and Heri Priatna. 2019. "HUBUNGAN SUDUT Q-ANGLE TERHADAP FUNGSIONAL KNEE." *Jurnal Fisioterapi* 19 Nomor 2: 45–52.

Anom, I Gede Puspa, Sayu Aryantari Putri Thanaya, Nila Wahyuni, and Ni Luh Nopi Andayani. 2022. "HUBUNGAN BESAR Q-ANGLE DENGAN KEJADIAN PATELLOFEMORAL PAIN SYNDROME PADA KOMUNITAS PELARI REKREASIONAL DI KABUPATEN BADUNG DAN KOTA DENPASAR." 10: 53–58.

Bagaskara, Dwiki, and Agung Kristanto. 2025. "Jurnal Mahasiswa Dan Peneliti Kesehatan." *Jurnal Mahasiswa dan Peneliti Kesehatan* 12 No.2: 146–60. Quadriceps Angle, Tibiofemoral Angle, keluhan knee pain.

Barton, Christian J, Bphysio Hons, and Daniel Bonanno. 2010. "Foot and Ankle Characteristics in Patellofemoral Pain Syndrome: A Case Control and Reliability Study." 40(5): 286–96.

Choudhary, Rajeev, Mudasir Malik, Ammar Aslam, and Deepak Khurana. 2019. "Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma Effect of Various Parameters on Quadriceps Angle in Adult Indian Population." *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma* 10(1): 149–54. https://doi.org/10.1016/j.jcot.2017.11.011.

Halabchi, Farzin, Maryam Abolhasani, Maryam Mirshahi, and Zahra Alizadeh. 2017. "Patellofemoral Pain in Athletes : Clinical Perspectives." : 189–203.

Júnior, José Roberto de Souza et al. 2024. "Interaction of Biomechanical, Anthropometric, and Demographic Factors Associated with Patellofemoral Pain in Rearfoot Strike Runners: A Classification and Regression Tree Approach." *Sports Medicine - Open* 10(1). https://doi.org/10.1186/s40798-023-00671-8.

Kaya, Defne, and Mahmut Nedim Doral. 2012. "Is There Any Relationship between Q-Angle and Lower Extremity Malalignment ?" 46(6): 416–19.

Khasawneh, Ramada R., Mohammed Z. Allouh, and Ejlal Abu El-Rub. 2019. "Measurement of the Quadriceps (Q) Angle with Respect to Various Body Parameters in Young Arab Population." : 1–13.

Luz, Bruna Calazans, Ana Flávia dos Santos, and Fábio Viadanna Serrão. 2022. "Are Altered Kinematics in Runners With Patellofemoral Pain Sex Specific?" *Sports Health* 14(6): 822–28.

Napitu, Marolop Parlindungan, Yeni Trisna Purba, and Margaretha Togatorop. 2024. "Hubungan Sudut Q-Angle Terhadap Functional Knee Pada Kasus Patellofemoral Pain Syndrome Di RS Efarina Pematangsiantar." 9(2): 94–101.

Noviyana, Ulfa, Fakultas Ilmu Kesehatan, and Universitas Muhammadiyah Surakarta. 2019. "TERHADAP TERJADINYA PATELLA FEMORAL PAIN SYNDROME PADA PEMAIN BOLA BASKET WANITA DI UNIT BOLA BASKET UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH."

Park, Sang-kyoon, and Darren J Stefanyshyn. 2011. "Clinical Biomechanics Greater Q Angle May Not Be a Risk Factor of Patellofemoral Pain Syndrome." *JCLB* 26(4): 392–96. http://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2010.11.015.

Petersen, Wolf et al. 2014. "Patellofemoral Pain Syndrome." *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 22(10): 2264–74.

Ramskov, Daniel et al. 2016. "The Design of the Run Clever Randomized Trial : Running Volume , − Intensity and Running-Related Injuries." *BMC Musculoskeletal Disorders*: 1–11. http://dx.doi.org/10.1186/s12891-016-1020-0.

Senthil, Krithika et al. 2026. "Common Risk Factors for Knee Injuries in Runners: A Systematic Review." *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* 14(5): 1–18.

Sinclair, Jonathan, Nachiappan Chockalingam, and Paul John Taylor. 2022. "Lower Extremity Kinetics and Kinematics in Runners with Patellofemoral Pain: A Retrospective Case–Control Study Using Musculoskeletal Simulation." *Applied Sciences (Switzerland)* 12(2): 1–21.

Smith, Benjamin E. et al. 2018. "Incidence and Prevalence of Patellofemoral Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis Benjamin." *Sleep Medicine Reviews*: 1–18.

Widhiantari, Ni Ketut Evitri, M. Widnyana, I Made Jawi, and Agung Wiwiek Indrayani. 2025. "Analysis of Q-Angle as a Risk Factor for Patellofemoral Pain Syndrome in Volleyball Athletes: A Cross-Sectional Study." *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia* 13(2): 208.

Xu, Jie et al. 2024. "Global Research Trends and Hotspots in Patellofemoral Pain Syndrome from 2000 to 2023: A Bibliometric and Visualization Study." *Frontiers in Medicine* 11(March).

Yang, Chen, Thomas M Best, Hui Liu, and Bing Yu. 2022. "Knee Biomechanical Factors Associated with Patellofemoral Pain in Recreational Runners." *The Knee* 35(48): 87–97. https://doi.org/10.1016/j.knee.2022.02.007.

You, Shonghui, Yinhao Shen, Qingguang Liu, and Antonio Cicchella. 2023. "Chinese Collegiate Soccer Players." : 1–10.

Submitted: 04/10/2026; Revised: 25/10/2026; Accepted: 06/11/2026; Published: 13/11/2026