



HJSE
Holistic Journal of Sport Education
E-ISSN: 2809-9974
<https://journal.uniga.ac.id/index.php/penjas>
DOI: 10.52434/penjas.v5i2.44090



ANALISIS FLEKSIBILITAS SENDI PANGGUL ATLET PANJAT TEBING KOTA BEKASI

Ahmad Mudzakkir Alie*¹, Deden Akbar Izzuddin¹, Qorry Armen Gema¹

¹Program Studi Ilmu Keolahragaan, Fakultas Kesehatan, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jawa Barat, Indonesia

Kata Kunci:

fleksibilitas sendi
panggul, panjat tebing,
fleksibilitas fungsional,
goniometer,

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan fleksibilitas sendi panggul atlet panjat tebing Kota Bekasi serta mengidentifikasi perbedaan berdasarkan kategori kemampuan dan jenis kelamin. Permasalahan penelitian ini berangkat dari belum tersedianya data objektif mengenai fleksibilitas sendi panggul aktif atlet, sementara program peregangan yang diterapkan masih bersifat umum dan belum berbasis kebutuhan spesifik gerak panjat tebing. Celah penelitian juga terlihat karena studi sebelumnya lebih banyak menilai range of motion pasif atau fleksibilitas pada kelompok otot tertentu, sehingga belum memberikan gambaran komprehensif mengenai fleksibilitas aktif dan fungsional sendi panggul dalam konteks panjat tebing. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan desain cross-sectional pada 16 atlet panjat tebing Kota Bekasi yang dipilih melalui purposive sampling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan goniometer, rata-rata fleksibilitas sendi panggul meningkat dari kategori pemula, yaitu 111,5° pada kaki kanan dan 121,7° pada kaki kiri, menjadi kategori elite sebesar 129,1° pada kaki kanan dan 132,5° pada kaki kiri. Pada AGFR, nilai rata-rata meningkat dari 50,9 cm dan 50,8 cm pada pemula menjadi 105,6 cm dan 107,0 cm pada elite. Pada CSFR, nilai rata-rata meningkat dari 56,6 cm dan 57,3 cm pada pemula menjadi 142,4 cm dan 144,3 cm pada elite. Pada LFR, nilai rata-rata juga meningkat dari 61,8 cm dan 62,9 cm pada pemula menjadi 173,2 cm dan 174,7 cm pada elite. Secara umum, kaki kiri menunjukkan nilai sedikit lebih tinggi dibanding kaki kanan pada sebagian besar instrumen, yang mengindikasikan adanya asimetri fungsional. Novelty penelitian ini terletak pada penggunaan kombinasi pengukuran anatomis dan tes fleksibilitas spesifik panjat tebing untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai karakteristik fleksibilitas sendi panggul atlet panjat tebing.

Keywords:

hip joint flexibility, rock
climbing, functional
flexibility, goniometer

Abstract

This study aimed to describe hip joint flexibility in climbers from Bekasi City and to identify differences based on skill level and gender. The research problem was rooted in the lack of objective data on active hip flexibility among athletes, while stretching programs were still general and not based on the specific movement demands of climbing. A research gap also exists



because previous studies have mostly focused on passive range of motion or flexibility of certain muscle groups, so they have not yet provided a comprehensive picture of active and functional hip flexibility in the climbing context. This study used a quantitative descriptive method with a cross-sectional design involving 16 climbers from Bekasi City selected through purposive sampling. The results showed that, based on goniometer measurements, mean hip flexibility increased from the beginner category, with 111.5° on the right leg and 121.7° on the left leg, to the elite category, with 129.1° on the right leg and 132.5° on the left leg. On AGFR, the mean values increased from 50.9 cm and 50.8 cm in beginners to 105.6 cm and 107.0 cm in elite athletes. On CSFR, the mean values increased from 56.6 cm and 57.3 cm in beginners to 142.4 cm and 144.3 cm in elite athletes. On LFR, the mean values also increased from 61.8 cm and 62.9 cm in beginners to 173.2 cm and 174.7 cm in elite athletes. Overall, the left leg showed slightly higher values than the right leg in most instruments, indicating functional asymmetry. The novelty of this study lies in the combined use of anatomical measurement and climbing-specific flexibility tests to provide a more comprehensive profile of hip flexibility in climbers.

Diterima: 23 Juni
2026

Disetujui: 27 Juni
2026

Dipublikasikan:
27 Juni 2026

Kontribusi Penulis:

A - Perumusan konsep dan desain penelitian; B - Pengumpulan data; C - Analisis dan interpretasi data; D - Penyusunan naskah; E - Perolehan pendanaan penelitian.

Korespondensi:

Ahmad Mudzakkir Alie

Email: 2210631240020@student.unsika.ac.id



PENDAHULUAN

Panjat tebing (*wall climbing*) merupakan olahraga yang memiliki aktivitas gerak yang menuntut berbagai keterampilan, teknik dan taktik, disamping kondisi yang prima bagi seorang pemanjat, olahraga ini juga menuntut untuk saling bekerja sama antara pemanjat dan pengamanan (Risman & Sasmitha, 2024). Cabang olahraga ini juga menuntut tingkat kondisi fisik yang tinggi, meliputi kekuatan, daya tahan, keseimbangan, koordinasi, serta fleksibilitas tubuh. Dalam beberapa tahun terakhir, olahraga ini mengalami perkembangan pesat di Indonesia yang di tandai dengan meningkatnya klub, komunitas, dan fasilitas panjat tebing di berbagai daerah (ABDULLAH, 2021). Seiring dengan perkembangan tersebut, prestasi atlet panjat tebing Indonesia di tingkat nasional maupun internasional juga menunjukkan peningkatan, sehingga diperlukan perhatian yang lebih serius terhadap berbagai komponen kondisi fisik sebagai faktor pendukung prestasi olahraga panjat tebing. Salah satu komponen kondisi fisik yang berperan penting dalam menunjang aktivitas panjat tebing adalah fleksibilitas.

Dalam teori metodologi latihan olahraga, fleksibilitas merupakan salah satu komponen biomotor ability (kemampuan biomotorik) yang menjadi dasar performa atlet disamping kekuatan, daya tahan, kecepatan, dan koordinasi (Bompa & Haff,



2009). Bempa membedakan fleksibilitas menjadi dua kategori. Pertama, fleksibilitas umum (*general flexibility*), yaitu kapasitas rentang gerak sendi secara menyeluruh yang merepresentasikan kondisi mobilitas dasar seorang individu tanpa keterkaitan langsung dengan pola gerak cabang olahraga tertentu. Kedua, fleksibilitas khusus (*specific flexibility*), yaitu rentang gerak sendi yang secara langsung merepresentasikan pola gerak dominan pada cabang olahraga tertentu, dan menjadi penentu efisiensi pelaksanaan teknik dalam cabang olahraga tersebut (Bempa & Haff, 2009).

Fleksibilitas berperan dalam mendukung efisiensi gerak dan membantu mencegah terjadinya cedera. Atlet dengan tingkat fleksibilitas yang baik mampu mencapai rentang gerak (*range of motion*) yang lebih luas, sehingga dapat menjangkau pijakan atau pegangan yang sulit jadi lebih efektif. Sebaliknya, keterbatasan fleksibilitas dapat menyebabkan gerakan menjadi kurang efisien dan meningkatkan resiko cedera (Fujiyanti et al., 2024). Secara spesifik, terdapat beberapa gerakan dalam cabang olahraga panjat tebing yang sangat bergantung pada kemampuan fleksibilitas ekstremitas bawah, khususnya fleksibilitas sendi panggul dalam gerakan fleksi aktif pada nomor boulder dan lead, di antaranya *high step*, *hip twist*, *stemming*, *manteling*, *edging*, *smearing* dan *drop knee*. Gerakan-gerakan tersebut menuntut kemampuan mengangkat tungkai melewati garis panggul melalui gerakan fleksi sendi panggul aktif dan mendekatkan tubuh ke dinding panjat serta menjangkau pijakan yang relatif jauh, sehingga memerlukan kontrol gerak aktif dan rentang gerak sendi yang optimal khususnya pada ekstremitas bawah. Keterbatasan fleksibilitas pada ekstremitas bawah dapat menghambat kemampuan atlet dalam mengeksekusi gerakan-gerakan tersebut secara efektif (Matsui et al., 2025).

Dari berbagai sendi yang berperan dalam aktivitas pemanjatan, sendi panggul memiliki kontribusi yang dominan karena berfungsi sebagai pusat mobilitas tungkai dan keseimbangan tubuh, khususnya pada gerakan fleksi sendi panggul yang sering digunakan pada aktivitas pemanjatan (Draga et al., 2020). Fleksibilitas sendi panggul memungkinkan atlet untuk mengangkat ke posisi yang lebih tinggi, mendekatkan tubuh ke dinding panjat, serta menyesuaikan sudut tubuh terhadap pijakan yang terbatas secara efisien (Torres et al., 2023). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kemampuan rentang gerak aktif pada sendi panggul berhubungan dengan kualitas eksekusi gerakan panjat tebing, khususnya pada situasi yang menuntut pengangkatan tungkai dan adaptasi posisi tubuh yang kompleks (Diez-fern et al., 2023). Keterbatasan fleksibilitas sendi panggul dapat menyebabkan kompensasi gerak pada segmen tubuh lain yang berpotensi menurunkan efisiensi gerakan dan meningkatkan risiko cedera pada atlet panjat tebing (ABDULLAH, 2021).

Permasalahan yang ditemukan di lapangan menunjukkan bahwa atlet belum memiliki data objektif terkait tingkat fleksibilitas sendi panggul aktif pada masing-masing individu. Selain itu, program peregangan yang diterapkan dalam latihan masih bersifat umum dan belum didasarkan pada data kondisi fleksibilitas atlet secara

spesifik sesuai dengan tuntutan gerak panjat tebing. Kondisi ini menunjukkan adanya perbedaan antara tuntutan gerak dalam aktivitas pemanjatan dengan kondisi fleksibilitas sendi panggul atlet, yang berpotensi memengaruhi kualitas eksekusi gerak serta efisiensi gerakan.

Selain itu, kajian ilmiah yang ada masih menunjukkan beberapa celah penelitian, di mana sebagian besar penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada pengukuran *range of motion* pasif atau pada kelompok otot tertentu, dan belum secara spesifik menggambarkan sudut gerak aktif sendi panggul dalam konteks olahraga yang menuntut mobilitas panggul tinggi seperti panjat tinggi. Penelitian terkait fleksibilitas sendi panggul pada atlet panjat tebing masih terbatas dan lebih banyak berfokus pada analisis teknik pemanjatan tertentu. Karakteristik atlet panjat tebing dapat diklasifikasikan berdasarkan tingkat kemampuan dan pengalaman latihan, yang meliputi tingkat pemula, menengah, menengah lanjutan, dan elit. Klasifikasi ini digunakan untuk menggambarkan perbedaan dalam penguasaan teknik, kapasitas fisik, serta pengalaman atlet dalam mengikuti latihan dan kompetisi (Orth et al., 2016).

Sendi panggul juga berfungsi sebagai penghubung utama antara batang tubuh dan tungkai bawah, dengan peran signifikan dalam menopang dan mentransmisikan beban tubuh selama aktivitas dinamis (Saloko et al., 2024). Gerakan fleksi sendi panggul terjadi pada bidang sagital dengan pusat rotasi di kepala femur, dan secara fungsional berkaitan erat dengan kemampuan mengangkat tungkai melewati garis panggul, seperti yang dibutuhkan pada salah satu teknik gerakan high step dalam olahraga panjat tebing (Neumann, 2010). Dalam konteks olahraga panjat tebing, fleksibilitas tidak hanya berkaitan dengan kemampuan gerak pasif, tetapi juga berkaitan dengan kemampuan menghasilkan rentang gerak aktif yang terkontrol. Hal ini disebabkan oleh karakteristik pemanjatan yang menempatkan atlet pada posisi menopang berat badan dengan tumpuan terbatas, sehingga pelaksanaan gerakan membutuhkan koordinasi antara fleksibilitas, keseimbangan, dan control neuromuscular agar tetap stabil dan efisien (Indrayana, 2024). Meskipun kajian nasional yang secara spesifik mengukur fleksibilitas sendi panggul pada atlet panjat tebing masih terbatas, beberapa penelitian yang ada di Indonesia menegaskan bahwa fleksibilitas merupakan bagian dari komponen fisik yang memengaruhi kualitas pola gerak dan risiko cedera pada atlet.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif dan desain *cross sectional*. Desain ini digunakan untuk menggambarkan kondisi fleksibilitas sendi panggul atlet panjat tebing pada satu waktu pengambilan data tanpa memberikan perlakuan atau intervensi kepada subjek penelitian. Pendekatan kuantitatif dipilih karena data penelitian berupa hasil pengukuran numerik yang dianalisis menggunakan statistik deskriptif.

Penelitian dilaksanakan di area latihan Federasi Panjat Tebing Indonesia (FPTI) Kota Bekasi, Universitas Islam 45 Bekasi, pada 12 Maret 2026.

Instrument penelitian terdiri atas Universal Goniometer, *Adapted grant foot raises* (AGFR), *Climbing specific foot raises* (CSFR), *Lateral foot reach* (LFR). Universal Goniometer digunakan untuk mengukur sudut gerak aktif (*Active Range Of Motion*/AROM) sendi panggul dalam satuan derajat ($^{\circ}$), sedangkan AGFR, CSFR, dan LFR digunakan untuk mengukur kemampuan fleksibilitas fungsional ekstremitas bawah yang relevan dengan tuntutan gerak olahraga panjat tebing dalam satuan sentimeter (cm). seluruh instrument telah memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas. Sehingga layak digunakan sebagai alat ukur dalam penelitian ini.

Subjek penelitian berjumlah 16 atlet panjat tebing Kota Bekasi yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*, terdiri atas 9 atlet laki-laki dan 7 atlet perempuan. Sampel ini dipilih berdasar kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan, yaitu atlet yang masih aktif berlatih, berada dalam kondisi sehat saat pengambilan data, serta bersedia mengikuti seluruh rangkaian penelitian

Atlet dikelompokkan berdasarkan tingkat kemampuan menjadi pemula, menengah, menengah lanjutan, dan elite sesuai dengan kriteria lama berlatih. Pengelompokan ini digunakan untuk menggambarkan profil fleksibilitas sendi panggul pada setiap tingkat kemampuan atlet.

Data diperoleh melalui goniometer dua kali pengukuran dan AGFR, CSFR dan LFR tiga kali pengukuran pada kaki kanan dan kaki kiri untuk setiap instrument. Nilai yang digunakan dalam analisis merupakan rata-rata dari 2-3 kali pengukuran pada masing-masing sisi tubuh setiap atlet. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif yang meliputi jumlah sampel (N), nilai rata-rata (*mean*), standar deviasi (SD), nilai minimum dan nilai maksimum. Data hasil pengukuran terlebih dahulu dihitung nilai rata-rata (*mean*) dari dua kali pengukuran pada kaki kanan dan kaki kiri untuk setiap atlet. Nilai rata-rata tersebut kemudian digunakan sebagai dasar analisis statistik deskriptif. Hasil pengukuran dikategorikan ke dalam tingkat fleksibilitas rendah, sedang, dan tinggi berdasarkan kriteria kategorisasi yang telah ditetapkan dalam penelitian.

Hasil pengukuran kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memberikan gambaran mengenai karakteristik fleksibilitas sendi panggul atlet berdasarkan kategori kemampuan dan jenis kelamin.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini mengukur fleksibilitas sendi panggul pada 16 atlet panjat tebing Kota Bekasi yang terbagi ke dalam empat kategori, yaitu Pemula, Menengah, Menengah Lanjutan, dan Elite, dengan distribusi berdasarkan jenis kelamin terdiri atas 9 atlet laki-laki dan 7 atlet perempuan. Pengukuran dilakukan menggunakan empat instrumen, yakni Goniometer, *Adapted Grant Foot Raises* (AGFR), *Climbing Specific Foot Raises* (CSFR), dan *Lateral Foot Reach* (LFR), pada sisi kaki kanan dan kiri secara

terpisah. Nilai yang digunakan dalam seluruh analisis merupakan nilai rata-rata dari setiap tes pengukuran pada masing-masing atlet.

Pengukuran menggunakan goniometer dilakukan untuk menilai rentang gerak (*range of motion*) sendi panggul dalam satuan derajat ($^{\circ}$). Data disajikan secara terpisah berdasarkan kategori atlet dan jenis kelamin.

Tabel 1
Statistik Deskriptif Goniometer Berdasarkan Kategori Atlet

Kategori	Kaki Kanan ($^{\circ}$)					Kaki Kiri ($^{\circ}$)				
	N	Mean	SD	Min	Max	N	Mean	SD	Min	Max
Pemula	7	111.5	9.44	98.0	128.0	7	121.7	8.44	106.0	131.0
Menengah	3	117.1	5.97	113.0	124.0	3	129.0	2.18	127.5	131.5
Menengah Lanjutan	1	127.5	-	127.5	127.5	1	133.0	-	133.0	133.0
Elite	5	129.1	2.61	126.0	132.5	5	132.5	2.85	129.5	136.0

Berdasarkan data tabel 1, nilai rata-rata goniometer kaki kanan menunjukkan peningkatan seiring dengan tingginya kategori atlet. Kategori pemula memperoleh rata-rata terendah sebesar $111,5^{\circ}$, diikuti dengan kategori menengah sebesar $117,1^{\circ}$, menengah lanjutan sebesar $127,5^{\circ}$, dan elite sebesar $129,1^{\circ}$. Pola yang serupa di temukan pada sisi kiri, dengan rata-rata berturut-turut sebesar $121,7^{\circ}$, $129,0^{\circ}$, $133,0^{\circ}$, dan $132,5^{\circ}$. Pada seluruh kategori, nilai rata-rata kiri konsisten lebih tinggi dibandingkan kaki kanan.

Tabel 2
Statistik Deskriptif Goniometer Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Kaki Kanan ($^{\circ}$)					Kaki Kiri ($^{\circ}$)				
	N	Mean	SD	Min	Max	N	Mean	SD	Min	Max
Laki-Laki	9	120.1	12.20	98.0	132.5	9	126.8	9.08	106.0	135.0
Perempuan	7	117.7	8.16	110.5	131.0	7	127.5	5.81	118.5	136.0

Berdasarkan tabel 2, atlet laki-laki memperoleh rata-rata goniometer kaki kanan sebesar $120,1^{\circ}$ dan kaki kiri sebesar $126,83^{\circ}$, sedangkan pada atlet perempuan mencatat rata-rata kaki kanan sebesar $117,7^{\circ}$ dan kaki kiri $127,5^{\circ}$. Rata-rata kaki kiri perempuan sedikit lebih tinggi dibandingkan laki-laki, sementara rata-rata kaki kanan laki-laki lebih tinggi. Standar deviasi laki-laki yang lebih besar mencerminkan variasi data yang lebih luas akibat rentang kategori yang lebih beragam.

Pengukuran *Adapted grant foot raises* (AGFR), *climbing specific foot raises* (CSFR), dan *lateral foot reach* (LFR) menggunakan satuan sentimeter (cm). Ketiga

instrument ini menilai kemampuan pengangkatan dan jangkauan kaki secara spesifik sesuai tuntutan olahraga panjat tebing. Data disajikan berdasarkan kategori atlet dan jenis kelamin.

Tabel 3
Statistik Deskriptif AGFR Berdasarkan Kategori Atlet

Kategori	Kaki Kanan (cm)					Kaki Kiri (cm)				
	N	Mean	SD	Min	Max	N	Mean	SD	Min	Max
Pemula	7	50.9	4.46	43.3	55.7	7	50.8	3.73	46.1	56.0
Menengah	3	51.3	2.78	48.5	54.0	3	54.1	2.12	52.8	56.5
Menengah Lanjutan	1	101.3	-	101.3	101.3	1	102.4	-	102.4	102.4
Elite	5	105.6	1.15	104.6	107.5	5	107.0	1.64	105.6	108.9

Berdasarkan tabel 3, nilai rata-rata AGFR kaki kanan meningkat secara substansial dari kategori pemula (50,9 cm) dan menengah (51,3 cm), menengah lanjutan (101,3 cm) dan elite (105,6 cm). Hasil yang sejalan ditemukan pada kaki kiri, dengan rata-rata pemula 50,8 cm, menengah 54,12 cm, menengah lanjutan 102,4 cm, dan elite 107,0 cm. Kaki kiri secara konsisten menunjukkan nilai rata-rata lebih tinggi dibandingkan kaki kanan pada seluruh kategori.

Tabel 4
Statistik Deskriptif CSFR Berdasarkan Kategori Atlet

Kategori	Kaki Kanan (cm)					Kaki Kiri (cm)				
	N	Mean	SD	Min	Max	N	Mean	SD	Min	Max
Pemula	7	56.62	8.76	49.07	74.27	7	57.33	7.60	50.37	73.17
Menengah	3	66.82	3.36	63.33	70.03	3	67.59	3.72	63.83	71.27
Menengah Lanjutan	1	131.13	-	131.13	131.13	1	132.07	-	132.07	132.07
Elite	5	142.46	1.63	140.13	144.67	5	144.33	2.39	141.50	146.50

Berdasarkan tabel 4, nilai rata-rata CSFR kaki kanan meningkat dari pemula (56,6 cm), menengah (66,8 cm), menengah lanjutan (131,1 cm), hingga elite (142,4 cm). Pola yang sama terlihat pada kaki kiri dengan rata-rata 57,3 cm, 67,5 cm, 132,0 cm, dan 144,3 cm secara berurutan. Selisih nilai antar kategori menengah ke

menengah lanjutan menunjukkan peningkatan yang signifikan, dan kaki kiri kembali mencatat nilai yang lebih tinggi pada semua kategori.

Tabel 5
Statistik Deskriptif LFR Berdasarkan Kategori Atlet

Kategori	Kaki Kanan (cm)					Kaki Kiri (cm)				
	N	Mean	SD	Min	Max	N	Mean	SD	Min	Max
Pemula	7	61.8	3.82	54.0	65.7	7	62.9	4.77	56.7	69.8
Menengah	3	64.3	0.87	63.3	64.8	3	67.1	3.75	63.1	70.6
Menengah Lanjutan	1	168.4	-	168.4	168.4	1	169.4	-	169.4	169.4
Elite	5	173.2	2.03	170.4	175.1	5	174.7	2.19	171.5	176.8

Berdasarkan tabel 5, nilai rata rata LFR kaki kanan terendah ditemukan pada kategori pemula (61,82 cm) dan menengah (64,3 cm), dengan lonjakan besar pada menengah lanjutan (168,4 cm) dan elite (173,2 cm). Nilai kaki kiri mengikuti pola serupa dengan rata-rata 62,9 cm, 67,1 cm, dan 174,2 cm. standar deviasi rendah pada kategori elite dan menengah menunjukkan kemampuan dalam kelompok tersebut.

Tabel 6
Statistik Deskriptif AGFR Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Kaki Kanan (cm)					Kaki Kiri (cm)				
	N	Mean	SD	Min	Max	N	Mean	SD	Min	Max
Laki-Laki	9	79.7	29.4	43.3	105.8	9	81.3	29.1	46.1	108.7
Perempuan	7	60.3	20.9	49.7	107.5	7	60.6	21.5	48.7	108.9

Tabel 7
Statistik Deskriptif CSFR Berdasarkan Jenis Kelamin

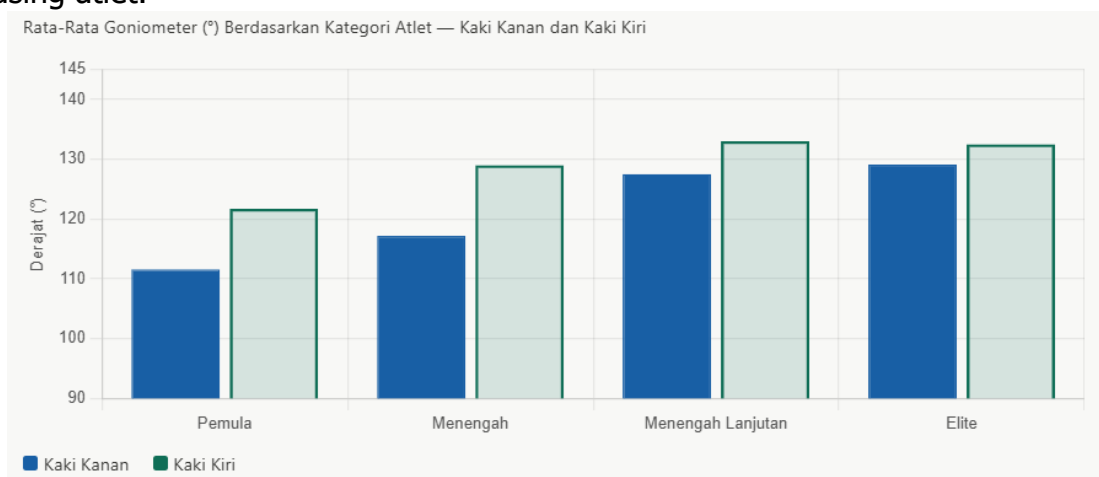
Jenis Kelamin	Kaki Kanan (cm)					Kaki Kiri (cm)				
	N	Mean	SD	Min	Max	N	Mean	SD	Min	Max
Laki-Laki	9	102.7	44.2	50.3	142.9	9	103.2	45.5	50.3	145.9
Perempuan	7	73.7	32.6	49.0	144.6	7	75.4	32.1	53.8	146.5

Tabel 8
Statistik Deskriptif LFR Berdasarkan Jenis Kelamin

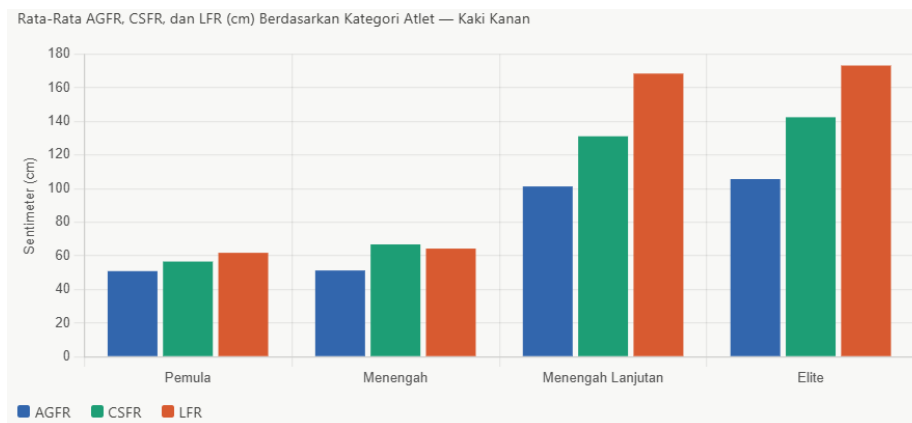
Jenis Kelamin	Kaki Kanan (cm)					Kaki Kiri (cm)				
	N	Mean	SD	Min	Max	N	Mean	SD	Min	Max
Laki-Laki	9	123.4	57.5	60.5	174.6	9	123.7	58.8	56.7	176.8
Perempuan	7	78.5	42.8	54.0	175.1	7	81.6	42.1	56.8	176.6

Berdasarkan tabel AGFR, CSFR, dan LFR, atlet laki-laki secara keseluruhan memperoleh rata-rata lebih tinggi pada seluruh instrument dibandingkan atlet perempuan, baik kaki kanan maupun kaki kiri. Rata-rata AGFR laki laki pada kaki kanan (79,7 cm) dan kiri (81,34 cm) lebih tinggi dibandingkan perempuan pada kaki kanan (60,3 cm) dan kiri (60,6 cm). Pola yang sama terlihat pada pengukuran CSFR dengan rata-rata laki-laki 102,7 cm (kanan) dan 103,2 cm (kiri), sementara perempuan 73,7 cm (kanan) dan 75,4 cm (kiri). Pada LFR rata-rata laki-laki mencapai 123,4 cm (kanan) dan 123,7 cm (kiri), sedangkan perempuan 78,5 cm (kanan) dan 81,67 cm (kiri). Perbedaan ini dipengaruhi oleh distribusi kategori atlet yang berbeda antara laki-laki dan perempuan. Pada seluruh instrument dan jenis kelamin, nilai kaki kiri konsisten lebih tinggi dibandingkan kaki kanan.

Grafik berikut disajikan untuk memperjelas gambaran visual perbedaan nilai rata-rata fleksibilitas sendi panggul antar kategori atlet, antar jenis kelamin, serta antara kaki kanan dan kaki kiri pada setiap instrumen tes pengukuran. Grafik dibuat menggunakan data rata-rata per kelompok yang telah dihitung dari nilai mean masing masing atlet.

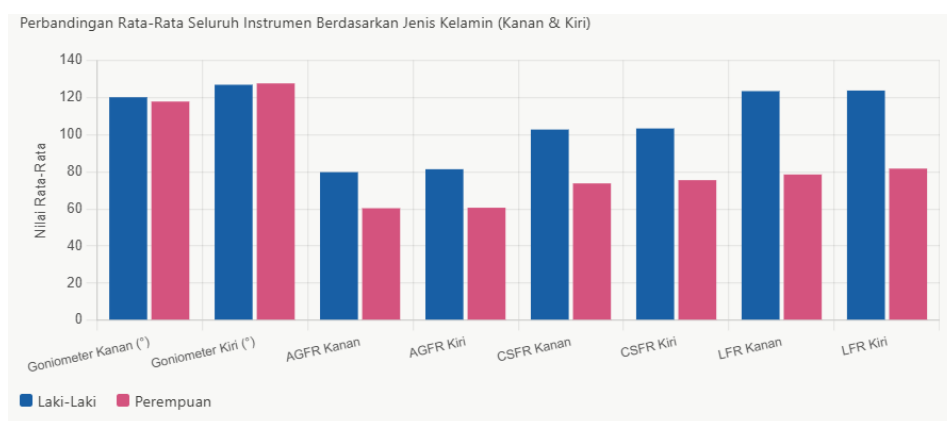


Grafik 1
Rata-Rata Goniometer per Kategori Atlet (Kanan & Kiri)



Grafik 2

Rata-Rata AGFR, CSFR, dan LFR per Kategori Atlet (Kanan & Kiri)



Grafik 3

Perbandingan Rata-Rata Seluruh Instrumen Berdasarkan Jenis Kelamin

PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa fleksibilitas sendi panggul atlet panjat tebing Kota Bekasi cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya kategori kemampuan atlet. Pola tersebut tampak konsisten pada seluruh instrumen pengukuran, yaitu Universal Goniometer, *Adapted Grant Foot Raise* (AGFR), *Climbing Specific Foot Raise* (CSFR), dan *Lateral Foot Reach* (LFR). Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan kemampuan teknis dan pengalaman latihan pada atlet panjat tebing diikuti oleh peningkatan fleksibilitas anatomis maupun fleksibilitas fungsional yang dibutuhkan selama proses pemanjatan.

Pengukuran menggunakan Universal Goniometer memberikan gambaran mengenai kapasitas anatomis rentang gerak (*range of motion*) sendi panggul. Nilai rata-rata yang diperoleh berada pada kisaran normal hingga sedikit di atas rentang gerak populasi aktif menurut Norkin dan White, sehingga menunjukkan bahwa secara umum atlet memiliki fleksibilitas sendi panggul yang baik. Pada kategori kemampuan yang lebih tinggi, peningkatan nilai fleksibilitas anatomis berkaitan dengan tuntutan teknik high step, yaitu gerakan yang memerlukan fleksi panggul besar agar pusat massa tubuh tetap berada dekat dengan dinding panjat. Dengan demikian,

peningkatan fleksibilitas anatomis tidak hanya mencerminkan adaptasi fisiologis terhadap latihan, tetapi juga berkontribusi terhadap efisiensi gerak selama pemanjatan. Namun demikian, pengukuran goniometer hanya menggambarkan kapasitas anatomis sendi sehingga perlu diinterpretasikan bersama pengukuran fleksibilitas fungsional agar kemampuan atlet dapat dipahami secara lebih komprehensif.

Hasil pengukuran menggunakan AGFR menunjukkan bahwa fleksibilitas fungsional meningkat seiring meningkatnya kategori kemampuan atlet. Temuan ini sejalan dengan penelitian Draper et al. (2009) yang menunjukkan bahwa pemanjat dengan tingkat kemampuan lebih tinggi memiliki kemampuan melakukan high step yang lebih baik dibandingkan pemanjat pemula. Walaupun nilai absolut pada penelitian ini berbeda dengan penelitian Draper, pola peningkatan antar kategori tetap konsisten. Perbedaan tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh karakteristik sampel, tingkat kemampuan atlet, serta prosedur pengukuran yang berbeda. Selain itu, AGFR menggambarkan kemampuan atlet menghasilkan fleksi panggul secara aktif melalui koordinasi otot fleksor panggul, khususnya *iliopsoas* dan *rectus femoris*, sehingga instrumen ini lebih representatif terhadap tuntutan gerak panjat tebing dibandingkan pengukuran anatomis semata. Temuan ini juga didukung oleh Torres et al. (2023) yang melaporkan bahwa AGFR mampu membedakan kelompok kemampuan pemanjat secara signifikan.

Temuan pada CSFR memperlihatkan kecenderungan nilai yang lebih tinggi dibandingkan AGFR. Secara biomekanis, kondisi tersebut dapat dijelaskan karena CSFR memungkinkan rotasi panggul selama pengukuran sehingga atlet dapat memanfaatkan kombinasi gerak fleksi, abduksi, dan rotasi eksternal panggul secara bersamaan. Pola gerak tersebut sangat menyerupai teknik drop knee yang umum digunakan untuk mempertahankan keseimbangan, memperpendek jangkauan tangan, serta meningkatkan efisiensi gerak pada lintasan panjat. Dengan demikian, CSFR tidak hanya mengukur fleksibilitas sendi panggul, tetapi juga menggambarkan kemampuan atlet mengintegrasikan fleksibilitas dengan pola gerak spesifik olahraga panjat tebing.

Hasil pengukuran LFR menunjukkan bahwa kemampuan jangkauan *lateral* tungkai juga meningkat seiring meningkatnya kategori kemampuan atlet. Meskipun penelitian Torres et al. (2023) melaporkan bahwa LFR memiliki sensitivitas yang lebih rendah dibandingkan AGFR dalam membedakan kelompok kemampuan, pola peningkatan yang diperoleh pada penelitian ini tetap menunjukkan bahwa fleksibilitas lateral panggul memiliki relevansi terhadap kebutuhan teknik panjat tebing, khususnya flagging, stemming, dan berbagai gerakan yang membutuhkan penempatan kaki pada posisi lateral. Perbedaan dengan penelitian terdahulu kemungkinan dipengaruhi oleh

karakteristik sampel dan prosedur pengukuran, sehingga hasil penelitian ini perlu dipahami sebagai gambaran deskriptif pada populasi atlet panjat tebing Kota Bekasi.

Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa penggunaan kombinasi Universal Goniometer, AGFR, CSFR, dan LFR mampu memberikan gambaran fleksibilitas sendi panggul yang lebih komprehensif dibandingkan penggunaan satu instrumen saja. Universal Goniometer menggambarkan kapasitas anatomis rentang gerak sendi, sedangkan AGFR, CSFR, dan LFR menggambarkan kemampuan atlet mengaplikasikan fleksibilitas tersebut dalam konteks gerak spesifik panjat tebing. Temuan penelitian ini konsisten dengan arah penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa tes fleksibilitas spesifik olahraga lebih mampu merepresentasikan performa pemanjatan dibandingkan pengukuran ROM statis. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan kontribusi empiris mengenai profil fleksibilitas atlet panjat tebing Kota Bekasi yang dapat dimanfaatkan sebagai dasar evaluasi kondisi fisik atlet serta penyusunan program latihan fleksibilitas yang lebih spesifik.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa fleksibilitas sendi panggul atlet panjat tebing Kota Bekasi cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya kategori kemampuan atlet, baik berdasarkan pengukuran menggunakan Universal Goniometer maupun tes fleksibilitas spesifik panjat tebing, yaitu Adapted Grant Foot Raise (AGFR), Climbing Specific Foot Raise (CSFR), dan Lateral Foot Reach (LFR). Kategori elite secara konsisten memiliki nilai fleksibilitas tertinggi, sedangkan kategori pemula menunjukkan nilai terendah, yang mengindikasikan adanya kecenderungan peningkatan fleksibilitas sejalan dengan tingkat kemampuan atlet. Selain itu, hasil pengukuran juga menunjukkan adanya kecenderungan nilai fleksibilitas kaki kiri yang sedikit lebih tinggi dibandingkan kaki kanan pada sebagian besar instrumen, yang menggambarkan adanya asimetri fungsional antar sisi tubuh. Secara keseluruhan, penggunaan kombinasi pengukuran anatomis dan tes gerak spesifik memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai karakteristik fleksibilitas sendi panggul atlet panjat tebing Kota Bekasi serta dapat menjadi dasar evaluasi kondisi fisik dan penyusunan program latihan fleksibilitas yang lebih spesifik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Federasi Panjat Tebing Indonesia (FPTI) Kota Bekasi beserta seluruh atlet yang telah bersedia menjadi partisipan dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, dan bimbingan selama proses penyusunan penelitian hingga penyelesaian artikel ini. Selain itu, penulis mengapresiasi semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan kerja sama sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, R. M. (2021). *Perbandingan Kekuatan Handgrip Antara Lengan Dominan Dan Non-Dominan Ditinjau Dari Aspek Pencegahan Cedera Pada Atlet Panjat Tebing Di Koni Kota Makassar*. 167–186.
- Bompa & Haff, 2009. (2009). *Periodization*.
- Draga, P., Ozimek, M., Krawczyk, M., Rokowski, R., Nowakowska, M., Ochwat, P., Jurczak, A., & Stanula, A. (2020). Importance And Diagnosis Of Flexibility Preparation Of Male Sport Climbers. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 17(7), 6–8. <https://doi.org/10.3390/Ijerph17072512>
- Fujiyanti, W., Fitri, M., & Apriady, H. (2024). Tren Publikasi Dan Kolaborasi Dalam Penelitian Olahraga Panjat Tebing: Analisis Bibliometrik Selama Dekade Terakhir. *Jurnal Dunia* ..., 539–552. <https://jurnal.stokbinaguna.ac.id/index.php/juridip/article/view/2882%0ahttps://jurnal.stokbinaguna.ac.id/index.php/juridip/article/download/2882/1493>
- Neumann, D. A. (2010). Kinesiology Of The Hip: A Focus On Muscular Actions. *Journal Of Orthopaedic And Sports Physical Therapy*, 40(2), 82–94. <https://doi.org/10.2519/Jospt.2010.3025>
- Orth, D., Davids, K., & Seifert, L. (2016). Coordination In Climbing : Effect Of Skill , Practice And Constraints Manipulation. *Sports Medicine*, 46(2), 255–268. <https://doi.org/10.1007/S40279-015-0417-5>
- Pengabdian, J. H. (2024). *Jurnal Pengabdian Undikma*: 5(3), 358–366.
- Risman, D., & Sasmita, W. (2024). *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Prestasi Olahraga Panjat Tebing Dinilai Dari Sudut Pandang Pelatih Dan Atlet*. 7(3), 22–29.
- Saloko, B. A., Ugelta, S., & Jajat, J. (2024). Pengaruh Stretching Lower Body Untuk Meredakan Nyeri Akibat Latihan Intensitas Tinggi. *Jambura Health And Sport Journal*, 6(2), 117–124. <https://doi.org/10.37311/Jhsj.V6i2.26933>
- Torres, B., Cunha, N., & Silva, B. (2023). Flexibility And Mobility Parameters In Climbers And Non-Climbers. *Sustainability And Sports Science Journal*, 1(2 Se-Technology, Innovation, Sport And Sustainability), 73–84. <https://doi.org/10.61486/Imaj6031>