

ANALISIS DESKRIPTIF KONDISI FISIK ATLET PANJAT TEBING PADA S.O.S CLIMBING CLUB BANDA ACEH

Asriyani*¹, Susilawati², Dwi Nurul Iman³, Mohd Aulia Rivani⁴, Alfian Rahmatillah⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Bina Bangsa Getsempena

* Corresponding Author: asriyani057@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received : Sep 26, 2024

Revised : Nov 20, 2024

Accepted : Dec 25, 2024

Available online : Dec 31, 2024

Kata Kunci:

kondisi fisik, atlet, panjat tebing, *leg dynamometer*, VO_2Max

Keywords:

physical condition, athlete, rock climbing, leg dynamometer, VO_2Max

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara deskriptif kondisi fisik atlet panjat tebing pada S.O.S Climbing Club Banda Aceh. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif. Subjek penelitian berjumlah 10 atlet yang terdiri atas 6 atlet putra dan 4 atlet putri. Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa tes kondisi fisik, yaitu *leg dynamometer*, *pull up*, *push up*, *T-test*, Balke Test untuk memperoleh nilai VO_2Max , dan *sit up*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kekuatan otot tungkai berdasarkan *leg dynamometer* sebesar 103 kg dengan kategori kurang, kemampuan *pull up* sebesar 10,2 repetisi dengan kategori cukup, kemampuan *push up* sebesar 29,9 repetisi dengan kategori baik, nilai VO_2Max sebesar 34,16 ml/kg/menit, dan kemampuan *sit up* sebesar

29 repetisi per menit. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kondisi fisik atlet S.O.S Climbing Club Banda Aceh masih bervariasi pada setiap komponen yang diukur. Komponen *push up* menunjukkan hasil relatif paling baik, sedangkan kekuatan otot tungkai berdasarkan *leg dynamometer* menjadi komponen yang masih perlu mendapatkan perhatian. Temuan penelitian ini dapat menjadi bahan evaluasi bagi pelatih dalam menyusun program latihan yang lebih terarah sesuai kebutuhan kondisi fisik atlet panjat tebing.

ABSTRACT

This study aims to descriptively analyze the physical condition of rock climbing athletes at S.O.S Climbing Club Banda Aceh. The research used a quantitative approach with a descriptive method. The subjects of the study were 10 athletes, consisting of 6 male athletes and 4 female athletes. Data collection was carried out through several physical fitness tests, namely *leg dynamometer*, *pull up*, *push up*, *T-test*, Balke Test to obtain VO_2Max values, and *sit up*. The results showed that the average leg muscle strength based on the *leg dynamometer* was 103 kg, which falls into the poor category, the *pull up* ability was 10.2 repetitions categorized as fair, *push up* ability was 29.9 repetitions categorized as good, VO_2Max value was 34.16 ml/kg/min, and *sit up* ability was 29 repetitions per minute. The results show that the physical condition of S.O.S Climbing Club Banda Aceh athletes still varies across the different components measured. The push-up component showed relatively the best results, while leg strength based on the *leg dynamometer* is a component that still needs attention. These research findings can be used by coaches as a reference to design more targeted training programs according to the physical condition needs of rock climbing athletes.

This is an open access article under the [CC BY-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) license.

Copyright © 2024 by Author. Published by Universitas Bina Bangsa Getsempena



PENDAHULUAN

Panjat tebing merupakan cabang olahraga yang membutuhkan kombinasi kemampuan fisik, teknik, dan mental untuk menghasilkan performa optimal. Perkembangan olahraga panjat tebing semakin pesat setelah masuk dalam program Olimpiade, sehingga tuntutan terhadap kualitas pembinaan dan kesiapan fisik atlet juga semakin tinggi. Karakteristik gerakan dalam panjat tebing melibatkan kontraksi otot secara berulang, terutama pada otot jari, lengan, bahu, tungkai, dan otot inti, serta membutuhkan kemampuan mempertahankan posisi tubuh dalam kondisi tertentu. Oleh karena itu, kondisi fisik merupakan salah satu fondasi penting yang harus diperhatikan dalam proses pembinaan atlet panjat tebing.

Secara fisiologis, panjat tebing bukan hanya aktivitas yang mengandalkan kekuatan maksimal, tetapi merupakan kombinasi kerja sistem energi aerobik dan anaerobik. Aktivitas panjat tebing kompetitif menghasilkan tuntutan kardiorespirasi yang kompleks sehingga kemampuan aerobik tetap memiliki peranan penting dalam menunjang performa atlet (Nigel A Callender et al., 2021). Performa panjat tebing berkaitan dengan kemampuan kekuatan maksimal dan daya tahan otot, khususnya pada otot yang digunakan untuk mempertahankan pegangan (Maciejczyk et al., 2022). Dengan demikian, evaluasi kondisi fisik atlet perlu dilakukan secara komprehensif, tidak hanya berfokus pada satu komponen seperti kekuatan otot lengan.

Urgensi penelitian ini semakin kuat karena kondisi fisik atlet perlu diketahui secara objektif sebagai dasar dalam menyusun program latihan. Profil kondisi fisik atlet dapat memberikan gambaran mengenai tingkat kemampuan fisik yang dimiliki dan menjadi bahan evaluasi dalam pembinaan (Hardiyono et al., 2020). Informasi tersebut penting karena setiap atlet memiliki karakteristik dan tingkat kemampuan yang berbeda. Apabila program latihan tidak didasarkan pada kondisi aktual atlet, maka latihan berpotensi tidak sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan kemampuan atlet. Oleh karena itu, pengukuran kondisi fisik secara berkala diperlukan untuk mengetahui komponen yang sudah baik dan komponen yang masih perlu ditingkatkan.

Dalam olahraga panjat tebing, kekuatan dan daya tahan otot lengan merupakan komponen yang sangat penting karena atlet harus mampu menopang dan memindahkan berat tubuh melalui pegangan yang tersedia pada lintasan. Namun, kemampuan tersebut tidak dapat dipisahkan dari kekuatan tungkai, daya tahan otot, kelincahan, dan kapasitas kardiorespirasi. (Maciejczyk et al., 2022) menemukan bahwa kekuatan maksimal dan

kemampuan kontraksi isometrik otot jari merupakan indikator penting dalam performa panjat tebing. Sementara itu, (Ginszt et al., 2023) melalui systematic review menunjukkan bahwa karakteristik kekuatan dan daya tahan otot, terutama pada ekstremitas atas, merupakan aspek yang banyak dikaji pada atlet panjat tebing dan berkaitan dengan tingkat kemampuan pemanjatan.

Perkembangan kajian ilmiah tersebut menunjukkan bahwa evaluasi kondisi fisik dalam panjat tebing membutuhkan pendekatan yang lebih sistematis. (Langer et al., 2023) menjelaskan bahwa pengujian performa fisik dalam olahraga panjat tebing semakin penting karena hasil tes dapat digunakan sebagai dasar pengorganisasian latihan dan pencegahan cedera. Kajian tersebut juga menunjukkan bahwa berbagai aspek seperti kekuatan, daya tahan, fleksibilitas, dan kemampuan fisik lainnya dapat dievaluasi melalui instrumen yang sesuai dengan karakteristik olahraga panjat tebing. Dengan demikian, pemetaan kondisi fisik atlet pada tingkat klub menjadi penting untuk memperoleh basis data yang dapat digunakan dalam proses pembinaan.

Meskipun penelitian mengenai kondisi fisik atlet panjat tebing telah dilakukan, masih terdapat *research gap* pada konteks pembinaan tingkat klub di daerah. Penelitian (Hardiyono et al., 2020) memberikan gambaran kondisi fisik atlet panjat tebing di Kabupaten Bogor, sedangkan penelitian-penelitian internasional lebih banyak berfokus pada atlet berpengalaman, hubungan antara tes fisik tertentu dengan performa panjat tebing, atau pengembangan instrumen pengukuran spesifik. Maciejczyk et al. (2022), misalnya, menekankan pengujian kekuatan dan daya tahan otot jari dengan perangkat khusus, sedangkan (Langer et al., 2023) melakukan kajian sistematis terhadap metode pengujian performa fisik. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa masih diperlukan data empiris mengenai profil kondisi fisik atlet klub lokal dengan menggunakan beberapa komponen tes yang praktis dan dapat diterapkan dalam pembinaan sehari-hari.

Kesenjangan tersebut relevan dengan kondisi S.O.S Climbing Club Banda Aceh. Berdasarkan penelitian yang menjadi dasar artikel ini, atlet S.O.S Climbing Club Banda Aceh berjumlah 10 orang dan telah dilakukan pengukuran melalui beberapa komponen kondisi fisik, meliputi *leg dynamometer*, *pull up*, *push up*, *T-test*, *Balke Test/VO₂Max*, dan *sit up*. Hasil pengukuran menunjukkan adanya variasi kemampuan antar-atlet maupun antarkomponen kondisi fisik. Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya penyusunan profil fisik yang dapat memberikan gambaran objektif mengenai kekuatan dan kelemahan atlet sebagai dasar evaluasi program latihan.

Novelty penelitian ini terletak pada pemetaan secara deskriptif beberapa komponen kondisi fisik atlet S.O.S Climbing Club Banda Aceh dalam satu rangkaian evaluasi, sehingga menghasilkan gambaran kondisi fisik yang lebih komprehensif pada konteks pembinaan panjat tebing di daerah. Penelitian ini tidak diarahkan untuk menguji efektivitas suatu metode latihan, tetapi menghasilkan *baseline profile* kondisi fisik yang dapat dimanfaatkan pelatih untuk menentukan prioritas latihan. Pendekatan tersebut penting karena evaluasi kondisi fisik bukan hanya berfungsi untuk menentukan tingkat kemampuan atlet, tetapi juga dapat menjadi dasar pengambilan keputusan dalam perencanaan latihan yang lebih individual, terukur, dan berkelanjutan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian mengenai kondisi fisik atlet S.O.S Climbing Club Banda Aceh memiliki urgensi akademik dan praktis. Secara akademik, penelitian ini menambah data empiris mengenai kondisi fisik atlet panjat tebing pada konteks klub daerah yang masih relatif terbatas dalam literatur. Secara praktis, hasil penelitian dapat memberikan informasi kepada pelatih mengenai komponen fisik yang perlu dipertahankan maupun ditingkatkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara deskriptif kondisi fisik atlet panjat tebing pada S.O.S Climbing Club Banda Aceh sebagai dasar evaluasi pembinaan dan penyusunan program latihan yang lebih terarah.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif. Penelitian bertujuan untuk memperoleh gambaran secara objektif mengenai kondisi fisik atlet panjat tebing pada s.o.s climbing club banda aceh berdasarkan hasil pengukuran beberapa komponen kondisi fisik. Penelitian tidak memberikan perlakuan atau program latihan tertentu kepada atlet, tetapi melakukan pengukuran terhadap kondisi fisik yang dimiliki atlet pada saat penelitian dilaksanakan.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian berjumlah 10 atlet s.o.s climbing club banda aceh, yang terdiri atas 6 atlet putra dan 4 atlet putri. Karena jumlah atlet yang diteliti relatif terbatas, seluruh atlet dijadikan subjek penelitian sehingga teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah

total sampling. Dengan demikian, data yang diperoleh menggambarkan kondisi fisik seluruh atlet yang menjadi subjek penelitian.

Instrumen Dan Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa jenis tes kondisi fisik yang digunakan dalam penelitian, yaitu leg dynamometer, pull up, push up, t-test, balke test, pengukuran vo_2max , dan sit up. Setiap atlet mengikuti seluruh rangkaian tes dan hasilnya dicatat pada lembar pengumpulan data penelitian.

Adapun komponen dan instrumen yang digunakan dapat dilihat pada tabel berikut.

No.	Komponen yang diukur	Instrumen/tes	Satuan
1	Kekuatan otot tungkai	Leg dynamometer	Kg
2	Kekuatan/daya tahan otot lengan	Pull up	Repetisi
3	Daya tahan otot lengan	Push up	Repetisi
4	Kelincahan	T-test	Detik
5	Daya tahan aerobik	Balke test	Meter
6	Kapasitas aerobik	Vo_2max	ml/kg/menit
7	Daya tahan otot perut	Sit up	Repetisi/1 menit

Pelaksanaan pengumpulan data dilakukan dengan terlebih dahulu memberikan penjelasan kepada atlet mengenai prosedur setiap tes. Atlet kemudian melakukan pemanasan sebelum mengikuti rangkaian pengukuran. Setiap hasil tes dicatat berdasarkan satuan pengukuran masing-masing. Data tersebut selanjutnya digunakan untuk menentukan tingkat kondisi fisik atlet berdasarkan kategori yang digunakan dalam penelitian.

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk menggambarkan kondisi fisik atlet. Analisis dilakukan dengan menghitung nilai jumlah, rata-rata (mean), frekuensi, dan persentase pada setiap komponen kondisi fisik. Hasil pengukuran selanjutnya dibandingkan dengan norma atau kategori penilaian yang digunakan dalam instrumen penelitian sehingga setiap atlet dapat diklasifikasikan ke dalam kategori seperti baik sekali, baik, cukup, kurang, dan kurang sekali.

Perhitungan persentase kategori kondisi fisik menggunakan rumus:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase hasil

f = frekuensi atlet pada setiap kategori

n = jumlah keseluruhan atlet

Selanjutnya, hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel untuk menunjukkan distribusi kondisi fisik atlet pada masing-masing komponen. Berdasarkan data yang tersedia, penelitian memperoleh nilai rata-rata leg dynamometer sebesar 103 kg, pull up 10,2 repetisi, push up 29,9 repetisi, $VO_2\text{max}$ 34,16 ml/kg/menit, dan sit up 29 repetisi per menit. Hasil setiap komponen kemudian diinterpretasikan untuk memperoleh gambaran umum mengenai profil kondisi fisik atlet s.o.s climbing club banda aceh.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilaksanakan melalui tiga tahap, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan analisis data. Pada tahap persiapan dilakukan koordinasi dengan pihak S.O.S climbing club banda aceh, penentuan subjek, serta persiapan instrumen penelitian. Tahap pelaksanaan dilakukan dengan mengukur kondisi fisik 10 atlet menggunakan rangkaian tes yang telah ditentukan. Tahap terakhir adalah melakukan pencatatan, pengolahan, dan analisis hasil tes secara deskriptif untuk menentukan profil kondisi fisik atlet.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi fisik atlet panjat tebing pada S.O.S Climbing Club Banda Aceh. Subjek penelitian berjumlah 10 atlet yang terdiri atas 6 atlet putra dan 4 atlet putri. Pengukuran kondisi fisik dilakukan melalui beberapa tes, yaitu leg dynamometer, pull up, push up, T-test, Balke Test yang menghasilkan nilai $VO_2\text{Max}$, dan sit up. Hasil penelitian kemudian dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui nilai rata-rata dan kategori kemampuan atlet pada setiap komponen kondisi fisik.

1. Deskripsi Hasil Pengukuran Kondisi Fisik

Hasil pengukuran menunjukkan adanya variasi kemampuan fisik pada masing-masing atlet. Rekapitulasi data hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Tes Kondisi Fisik Atlet

No.	Komponen Tes	Jumlah	Rata-rata	Keterangan
1	Leg Dynamometer	1.030 kg	103 kg	Kurang
2	Pull Up	102 repetisi	10,2 repetisi	Cukup
3	Push Up	299 repetisi	29,9 repetisi	Baik
4	T-Test	511 detik*	51,1 detik*	—
5	$VO_2\text{Max}$	341,61 ml/kg/menit	34,16 ml/kg/menit	—
6	Sit Up	290 repetisi	29 repetisi/menit	—

Sumber: Data penelitian.

2. Hasil Tes Leg Dynamometer

Hasil tes leg dynamometer menunjukkan nilai tertinggi sebesar 162 kg dan nilai terendah sebesar 39 kg. Jumlah keseluruhan hasil tes adalah 1.030 kg dengan rata-rata 103 kg yang termasuk kategori kurang.

Tabel 2. Distribusi Kategori Hasil Leg Dynamometer

N	Kategori	Frekue	Persent
1	Baik	1	10%
2	Cukup	2	20%
3	Kurang	4	40%
4	Kurang sekali	3	30%
Jumlah		10	100%

Data menunjukkan bahwa sebagian besar atlet berada pada kategori kurang dan kurang sekali, yaitu sebanyak 7 atlet (70%). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kekuatan otot tungkai menjadi salah satu komponen yang perlu mendapatkan perhatian dalam program latihan atlet S.O.S Climbing Club Banda Aceh.

3. Hasil Tes Pull Up

Hasil tes pull up menunjukkan nilai tertinggi 23 repetisi dan nilai terendah 2 repetisi. Rata-rata hasil tes adalah 10,2 repetisi dan termasuk kategori cukup.

Tabel 3. Distribusi Kategori Hasil Pull Up

N	Kategori	Frekue	Persent
1	Baik sekali	2	20%
2	Baik	1	10%
3	Cukup	4	40%
4	Kurang	2	20%
5	Kurang sekali	1	10%
Jumlah		10	100%

Kategori cukup merupakan kelompok terbesar, yaitu 4 atlet (40%). Sementara itu, terdapat 3 atlet (30%) yang berada pada kategori baik dan baik sekali, sedangkan 3 atlet lainnya (30%) berada pada kategori kurang dan kurang sekali.

4. Hasil Tes Push Up

Hasil tes push up menunjukkan nilai tertinggi 40 repetisi dan nilai terendah 24 repetisi dengan rata-rata 29,9 repetisi. Berdasarkan kategori yang terdapat pada data penelitian, kemampuan push up secara keseluruhan termasuk kategori baik.

Tabel 4. Distribusi Kategori Hasil Push Up

No.	Kategori	Frekuensi	Persentase
1	Baik	6	60%
2	Cukup	3	30%
3	Kurang	1	10%
Jumlah		10	100%

Sebanyak 6 atlet (60%) berada pada kategori baik, 3 atlet (30%) kategori cukup, dan 1 atlet (10%) kategori kurang. Dengan demikian, push up merupakan salah satu komponen kondisi fisik yang relatif lebih baik dibandingkan komponen lainnya.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi fisik atlet S.O.S Climbing Club Banda Aceh memiliki variasi pada setiap komponen yang diukur. Kondisi tersebut dapat dipahami karena panjat tebing merupakan olahraga yang melibatkan tuntutan fisik yang kompleks, mulai dari kemampuan menghasilkan gaya, mempertahankan kontraksi otot, melakukan gerakan eksplosif, hingga mempertahankan kemampuan fisik selama pemanjatan. Penelitian pada atlet panjat tebing juga menunjukkan bahwa karakteristik kemampuan fisik dapat berbeda menurut tingkat kemampuan dan nomor panjat yang ditekuni. Menemukan adanya perbedaan profil force-velocity-power antara atlet boulder, lead, dan speed, yang menunjukkan bahwa tuntutan kekuatan dan power tidak sepenuhnya sama pada setiap nomor panjat (Levernier et al., 2019).

Kekuatan Otot Tungkai

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kekuatan otot tungkai atlet berdasarkan leg dynamometer adalah 103 kg dan termasuk kategori kurang. Bahkan, sebanyak 7 atlet atau 70% berada pada kategori kurang dan kurang sekali. Temuan ini menunjukkan bahwa kekuatan tungkai masih menjadi salah satu aspek yang perlu memperoleh perhatian dalam pembinaan atlet S.O.S Climbing Club Banda Aceh. Secara teoritis, tungkai dalam panjat tebing tidak hanya berfungsi sebagai penopang tubuh, tetapi

juga berperan dalam menghasilkan dorongan ketika atlet berpindah dari satu pijakan menuju pijakan lainnya. Kemampuan menghasilkan gaya dari tungkai memungkinkan atlet mengurangi beban yang harus ditanggung oleh ekstremitas atas.

Meskipun penelitian panjat tebing lebih sering menekankan kekuatan jari dan ekstremitas atas, kemampuan menghasilkan gaya secara keseluruhan tetap diperlukan untuk menghasilkan gerakan yang efisien. Performa panjat tebing merupakan hasil interaksi berbagai faktor, termasuk kemampuan fisik, efisiensi gerak, dan kemampuan menghasilkan gaya secara maksimal (Diez-Fernández et al., 2023). Dengan demikian, rendahnya kekuatan tungkai pada sebagian besar atlet dalam penelitian ini dapat menjadi salah satu aspek yang perlu diperbaiki agar distribusi beban tubuh selama pemanjatan menjadi lebih efisien.

Kekuatan dan Daya Tahan Otot Lengan

Hasil pull up menunjukkan rata-rata 10,2 repetisi dengan kategori cukup. Distribusi data memperlihatkan bahwa 40% atlet berada pada kategori cukup, sedangkan 30% berada pada kategori baik dan baik sekali. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan menarik tubuh menggunakan otot lengan dan bahu telah dimiliki atlet, tetapi belum merata pada seluruh atlet.

Secara fisiologis, pull up memiliki relevansi yang kuat dengan karakteristik gerakan panjat karena atlet secara berulang harus menarik dan mengontrol berat badan ketika berpindah pegangan. Kemampuan menghasilkan gaya maksimal dan rate of force development pada upper body mampu membedakan atlet panjat pada tingkat kemampuan yang berbeda. Atlet elite menghasilkan gaya maksimal dan rate of force development yang lebih tinggi dibandingkan atlet tingkat intermediate dan advanced (Stien et al., 2021).

Temuan tersebut memperkuat hasil penelitian ini bahwa kemampuan pull up perlu menjadi bagian penting dalam pembinaan fisik atlet. Namun, pull up tidak semata-mata menggambarkan kekuatan maksimal karena jumlah repetisi juga berkaitan dengan kemampuan mempertahankan kerja otot secara berulang. Dengan demikian, atlet yang memiliki hasil pull up rendah perlu mendapatkan latihan yang mengembangkan kekuatan sekaligus daya tahan otot lengan secara progresif.

Daya Tahan Otot melalui Push Up

Rata-rata hasil push up atlet adalah 29,9 repetisi dan termasuk kategori baik. Sebanyak 60% atlet berada pada kategori baik, 30% kategori cukup, dan 10% kategori kurang. Hasil ini menunjukkan bahwa daya tahan otot lengan dan bahu secara umum merupakan salah satu komponen kondisi fisik yang relatif baik pada atlet S.O.S Climbing Club Banda Aceh.

Secara teoritis, kemampuan melakukan kontraksi berulang pada otot lengan dan bahu diperlukan dalam pemanjatan karena atlet tidak hanya melakukan satu gerakan tarikan, tetapi harus mengulangi gerakan tersebut selama menyelesaikan lintasan. Namun demikian, push up merupakan tes kondisi fisik umum dan tidak sepenuhnya merepresentasikan gerakan panjat yang bersifat spesifik. (Stien et al., 2021) menunjukkan bahwa karakteristik kekuatan pada tes yang semakin spesifik terhadap gerakan panjat dapat memberikan informasi yang lebih dekat dengan tingkat performa pemanjatan.

Oleh sebab itu, hasil push up yang tergolong baik dapat dipandang sebagai indikator positif terhadap kapasitas otot tubuh bagian atas, tetapi tetap perlu dilengkapi dengan latihan dan pengujian yang lebih spesifik terhadap kebutuhan panjat tebing, terutama kekuatan genggam, kekuatan jari, dan kemampuan mempertahankan kontraksi isometrik.

Kemampuan Kelincahan

Hasil T-test menunjukkan adanya variasi waktu penyelesaian antar-atlet. Berdasarkan data individual, waktu tercepat adalah 11,16 detik, sedangkan waktu terlama 15,10 detik. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa kemampuan perubahan arah dan kontrol gerak setiap atlet belum sama.

Kelincahan pada panjat tebing memiliki karakteristik yang berbeda dengan olahraga permainan. Atlet tidak melakukan perubahan arah dalam pola horizontal seperti pada T-test, tetapi membutuhkan kemampuan mengontrol posisi tubuh, memindahkan pusat massa, serta menyesuaikan posisi tangan dan kaki secara cepat. (Diez-Fernández et al., 2023) menjelaskan bahwa performa panjat dipengaruhi oleh koordinasi dan teknik selain faktor kekuatan dan daya tahan. Kualitas gerakan pemanjat dapat dinilai melalui beberapa aspek gerakan yang berkaitan dengan efisiensi dan pengendalian tubuh selama menyelesaikan lintasan, sehingga kemampuan mengontrol gerakan menjadi bagian penting dalam performa panjat tebing (Taylor N et al., 2020). Koordinasi dan motor planning merupakan bagian dari sejumlah faktor yang dapat digunakan untuk menjelaskan performa kompetitif pada nomor speed climbing, bouldering, dan lead

climbing (Winkler, M et al., 2023). Dengan demikian, kemampuan kelincahan yang baik perlu dipadukan dengan koordinasi dan teknik pemanjatan agar memberikan dampak terhadap performa aktual.

Kapasitas Aerobik dan VO₂Max

Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata VO₂Max sebesar 34,16 ml/kg/menit, dengan nilai tertinggi 40,70 ml/kg/menit dan terendah 26,71 ml/kg/menit. Variasi tersebut menunjukkan adanya perbedaan kapasitas aerobik antar-atlet. Kapasitas aerobik penting terutama ketika atlet harus melakukan pemanjatan dalam durasi relatif panjang atau menghadapi aktivitas berulang dengan waktu pemulihan yang terbatas.

(Maciejczyk et al., 2022) menunjukkan bahwa sistem energi yang digunakan dalam panjat tebing bersifat kombinatif. Pada tes intermiten, kontribusi metabolisme aerobik mencapai sekitar 59,9%, sedangkan pada aktivitas kontinu dan all-out kontribusinya berbeda. Temuan tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan energi dalam panjat tidak dapat dijelaskan hanya melalui sistem anaerobik, tetapi juga melibatkan kemampuan aerobik untuk mendukung pemulihan dan keberlanjutan aktivitas. Aktivitas panjat tebing membutuhkan kontribusi oksigen sistemik yang cukup besar, selain tuntutan kontraksi intensif pada otot fleksor jari (Baláš J et al., 2021). Aktivitas panjat dengan intensitas tinggi dapat menyebabkan perubahan pada performa otot fleksor jari dan oksigenasi otot, yang mengindikasikan bahwa kemampuan mempertahankan oksigenasi dan mengelola kelelahan merupakan bagian penting dari tuntutan fisiologis panjat tebing (Feldmann et al., 2022).

Dengan demikian, rata-rata VO₂Max 34,16 ml/kg/menit pada penelitian ini menunjukkan bahwa kapasitas aerobik perlu menjadi bagian dari program latihan, khususnya bagi atlet yang membutuhkan kemampuan mempertahankan aktivitas dalam waktu lebih panjang. Latihan aerobik juga dapat dikombinasikan dengan latihan interval sehingga lebih mendekati karakteristik kerja dan pemulihan dalam panjat tebing.

Daya Tahan Otot Perut

Hasil sit up menunjukkan rata-rata 29 repetisi dalam satu menit, dengan nilai individual berkisar antara 16 sampai 50 repetisi. Variasi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan daya tahan otot perut atau core endurance atlet belum seragam.

Otot inti memiliki fungsi penting dalam menjaga stabilitas tubuh ketika atlet melakukan perpindahan tangan dan kaki. Stabilitas tubuh yang baik memungkinkan atlet mempertahankan posisi pusat massa dan mengurangi gerakan tubuh yang tidak diperlukan. (Diez-Fernández et al., 2023) menempatkan koordinasi, teknik, serta aspek fisik sebagai bagian yang saling berinteraksi dalam menghasilkan performa panjat. Oleh karena itu, kemampuan core tidak seharusnya dipandang secara terpisah dari kekuatan tungkai dan ekstremitas atas, tetapi sebagai bagian dari rantai gerak yang mendukung efisiensi pemanjatan. Latihan kekuatan core dapat digunakan dalam pembinaan atlet bouldering, sehingga pengembangan otot inti memiliki relevansi dalam mendukung kemampuan pemanjatan (Chumpornpan et al., 2023).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kondisi fisik atlet panjat tebing S.O.S Climbing Club Banda Aceh menunjukkan variasi pada setiap komponen yang diukur. Hasil leg dynamometer memperoleh rata-rata 103 kg dengan kategori kurang, pull up sebesar 10,2 repetisi dengan kategori cukup, push up sebesar 29,9 repetisi dengan kategori baik, $VO_2\text{Max}$ sebesar 34,16 ml/kg/menit, dan sit up sebesar 29 repetisi per menit, sedangkan hasil T-test berdasarkan data individual menunjukkan rata-rata 12,79 detik. Secara umum, push up menjadi komponen yang relatif paling baik, sedangkan kekuatan otot tungkai merupakan komponen yang paling membutuhkan perhatian sehingga hasil penelitian ini dapat menjadi gambaran awal kondisi fisik atlet sekaligus dasar evaluasi pembinaan di S.O.S Climbing Club Banda Aceh.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan kepada pelatih S.O.S Climbing Club Banda Aceh untuk memberikan perhatian lebih terhadap peningkatan kekuatan otot tungkai, kemampuan pull up, kapasitas aerobik, dan daya tahan otot melalui program latihan yang terstruktur, progresif, dan disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing atlet. Pengukuran kondisi fisik juga sebaiknya dilakukan secara berkala untuk memantau perkembangan atlet, sedangkan penelitian selanjutnya dapat menggunakan tes yang lebih spesifik terhadap karakteristik panjat tebing, seperti kekuatan genggam dan jari, hang time, kekuatan isometrik, serta daya tahan panjat, sehingga profil kondisi fisik atlet dapat diperoleh secara lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Baláš J, Gajdošík J, Giles D, Fryer S, Krupková D, Brtník T, F. A. (2021). Isolated finger flexor vs. exhaustive whole-body climbing tests? How to assess endurance in sport climbers? *Eur J Appl Physiol*, 121(5), 1337–1348. <https://doi.org/doi:10.1007/s00421-021-04595-7>
- Chumpornpan, K., Sulaiman, R. S. T., & Choeychom, and K. (2023). Effects of Core Body Muscular Strength Training on Bouldering. *Academic Journal of Thailand National Sports University* Vol.15, 15(2), 171–182.
- Diez-Fernández, P., Ruibal-Lista, B., Rico-Díaz, J., Rodríguez-Fernández, J. E., & López-García, S. (2023). Performance Factors in Sport Climbing: A Systematic Review. *Sustainability (Switzerland)*, 15(24), 1–12. <https://doi.org/10.3390/su152416687>
- Feldmann, A., Lehmann, R., Wittmann, F., Wolf, P., Baláš, J., & Erlacher, D. (2022). Acute Effect of High-Intensity Climbing on Performance and Muscle Oxygenation in Elite Climbers. *Journal of Science in Sport and Exercise*, 4(2), 145–155. <https://doi.org/10.1007/s42978-021-00139-9>
- Ginszt, M., Saito, M., Zięba, E., Majcher, P., & Kikuchi, N. (2023). Body Composition, Anthropometric Parameters, and Strength-Endurance Characteristics of Sport Climbers: A Systematic Review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 37(6), 1339–1348. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004464>
- Hardiyono, B., Agung Pratama, B., Agung Ngurah Putra Laksana, A., & Kurniawan, F. (2020). The physical condition profile of rock-climbing athletes in Bogor Regency. *Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 6(4), 38–56. https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v6i4.15324
- Langer, K., Simon, C., & Wiemeyer, J. (2023). Physical performance testing in climbing – A systematic review. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5(May), 1–23. <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1130812>
- Levernier, G., Samozino, P., & Laffaye, G. (2019). Force – Velocity – Power Profile in High Elite Boulder , Lead , Speed Climber Competitors. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1–8. <https://doi.org/https://doi.org/10.1123/ijssp.2019-0437>
- Maciejczyk, M., Michailov, M. L., Wiecek, M., Szymura, J., Rokowski, R., Szygula, Z., & Beneke, R. (2022). Climbing-Specific Exercise Tests: Energy System Contributions and Relationships With Sport Performance. *Frontiers in Physiology*, 12(January), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.787902>
- Nigel A Callender, Tara N Hayes, N. B. T. (2021). Cardiorespiratory Demands of Competitive Rock Climbing. *Appl Physiol Nutr Metab*, 46(2), 161–168. <https://doi.org/doi:10.1139/apnm-2020-0566>
- Stien, N., Vereide, V. A., Saeterbakken, A. H., Hermans, E., Shaw, M. P., & Andersen, V. (2021). Upper body rate of force development and maximal strength discriminates performance levels in sport climbing. *PLoS ONE*, 16(3 March), 1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249353>
- Taylor N, Giles D, Panáčková M, Mitchell J, Chidley J, D. N. (2020). A Novel Tool for the Assessment of Sport Climbers' Movement Performance. *Int J Sports Physiol Perform*, 15(6), 795–800. <https://doi.org/doi:10.1123/ijssp.2019-0311>
- Winkler, M., Künzell, S., & Augste, C. (2023). Competitive Performance Predictors In Speed Climbing, Bouldering, And Lead Climbing. *Journal of Sports Sciences*, 41(8), 736–746. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/02640414.2023.2239598>