

Metode latihan *pull up* dan metode latihan *srt* (single rope teknik) terhadap hasil pemanjatan *lead* atlet sport climbing.

Pull up exercises and srt (single rope technique) training methods on the results of sport climbing lead athletes

Bayu Hardiyono^{1,*}, Noviria Sukmawati², I Bagus Endrawan³, Selvi Atesya Kesumawati⁴,
Haris Mastun Senna⁵

¹²³⁴⁵ Pendidikan Olahraga, Universitas Bina Darma, Palembang, Indonesia

¹bayu.hardiyono@binadarma.ac.id, ²noviria.sukmawati@binadarma.ac.id, ³bagus.endrawan@binadarma.ac.id,
⁴kesumawati@binadarma.ac.id, ⁵harismastunsenna4693@binadarma.ac.id

*corresponding author

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk pengaruh metode latihan *pull up* dan metode latihan *SRT* (single rope teknik) terhadap hasil pemanjatan *lead* atlet di kota Palembang. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode *pra-eksperimen*. sampel pada penelitian ini berjumlah 40 orang, kemudian dilakukan *Pretest*. Latihan yang diberikan pada penelitian ini adalah latihan *pull up* dan *SRT* (Single Rope Teknik), dan perlakuan selama 6 minggu dua kelompok tersebut dilakukan *Posttest*. Untuk menguji hasil dari pemanjatan atlet sport climbing menggunakan tes pemanjatan yang telah divalidasi oleh pakar olahraga sport climbing, pelatih, dan akademis. Uji hipotesis penelitian ini adalah Uji-T untuk mengetahui seberapa besar pengaruh latihan kekuatan terhadap hasil pemanjatan atlet sport climbing. Hasil penelitian menunjukan terdapat pengaruh yang signifikan hasil uji statistik variabel latihan, diperoleh nilai uji-t antara *pretest* dan *posttest* latihan yang diketahui bahwa nilai Sig. kelompok 1 (2-tailed) $0.00 < 0.05$ maka terdapat perbedaan yang signifikan antara *pre-test* *post-test* latihan *pull up*. Sedangkan nilai sig. kelompok 2 (2-tailed) $0.00 < 0.05$ maka terdapat perbedaan yang signifikan antara *pre-test* dan *post-test* latihan *SRT* (Single Rope Teknik). Dengan demikian, variasi model latihan kekuatan *pull up* dan latihan *SRT* (Single Rope Teknik) sama-sama memberikan peningkatan yang signifikan terhadap hasil pemanjatan atlet sport climbing.

Kata Kunci : Sport Climbing, *pull up*, Single Rope Teknik

This study aims to determine the influence of the *pull up* training method and the *SRT* (single rope technique) training method on the results of climbing lead athletes in the city of Palembang. This type of research is quantitative research using *pre-experimental* methods. the sample in this study was 40 people, then a *pretest* was carried out. The exercises given in this study were *pull up* and *SRT* (Single Rope Technique) exercises, and the treatment for 6 weeks in the two groups was carried out *posttest*. To test the results of sport climbing athletes use climbing tests that have been validated by sport climbing experts, coaches, and academics. The research hypothesis test is the T-Test to find out how much influence strength training has on the results of sport climbing athletes. The results showed that there was a significant effect on the results of the statistical test of the training variables, the t-test values obtained between the *pretest* and *posttest* training were known that the value of Sig. group 1 (2-tailed) $0.00 < 0.05$, so there is a significant difference between the *pre-test* *post-test* of the *pull up* exercise. While the sig. group 2 (2-tailed) $0.00 < 0.05$, so there is a significant difference between the *pre-test* and *post-test* of *SRT* (Single Rope Technique) training. Thus, variations in the *pull up* strength training model and *SRT* (Single Rope Technique) exercises both provide a significant increase in the climbing results of sport climbing athletes..

Keywords: Sport Climbing, *pull up*, Single Rope Technique

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima : 23 September 2022
Disetujui : 30 November 2022
Tersedia secara Online November 2022

Alamat Korespondensi:

Bayu Hardiyono
Universitas Bina Darma,
Jalan Ahmad Yani No. 3 Plaju, Palembang Indonesia
E-mail: bayu.hardiyono@binadarma.ac.id,



PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, kegiatan yang berhubungan dengan olahraga ekstrim seperti *sport climbing* tidak hanya muncul sebagai kegiatan rekreasi tetapi telah berkembang menjadi disiplin olahraga arus utama yang kompetitif (Hoibian, 2016; Mittelstaedt, 1997). “Panjat tebing atau istilahnya dikenal sekarang dengan sebutan *sport climbing* merupakan salah satu dari sekian banyak olahraga alam bebas dan merupakan salah satu bagian dari mendaki gunung yang tidak bisa dilakukan dengan cara berjalan kaki melainkan harus menggunakan peralatan dan teknik-teknik tertentu untuk bisa melewatinya”. Selama 25 tahun terakhir panjat tebing menjadi semakin populer. Awalnya panjat tebing dan olahraga digunakan oleh ambisius alpinists untuk melatih dan mempersiapkan rute atau ekspedisi alpine yang lebih Panjang (Schweizer, 2012). Pada umumnya *Sport Climbing* dilakukan pada daerah yang belkultur batuan tebing dengan sudut kemiringan mencapai 45 derajat dan mempunyai tingkat kesulitan tertentu (Baiq satrianingsih dan Putra Muhammad Yusuf, 2016).

Sport Climbing saat ini sedang berkembang dan makin diminati masyarakat. Secara Nasional, puncaknya adalah prestasi yang diraih tim *Sport Climbing* Indonesia pada Asian Games 2018 lalu. Berangkat dari pencapaian prestasi pada Asian Games 2018, *sport climbing* menjadi salah satu dari 14 cabang olahraga unggulan yang masuk dalam program Desain Besar Olahraga Nasional (DBON) yang di rancang oleh Kementerian Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia (KEMPORA) melalui Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 86 Tahun 2021. Salah satu Provinsi yang terkena dampak positif perkembangan cabang olahraga panjat tebing adalah Provinsi Sumsel (Hardiyono et al., 2019). “Dalam perkembangannya, olahraga panjat tebing dimodifikasi menjadi panjat dinding yang membedakan panjat tebing dengan panjat dinding adalah medianya (Apandi, 2012). Banyak nomor yang dipertandingkan dalam cabang olahraga panjat dinding diantaranya adalah kategori rintisan (*difficult*), kategori jalur pendek (*boulder*), dan kategori kecepatan” (*speed*) (Apandi, 2012).

Kategori kesulitan merupakan salah satu kelompok atau kelas yang dilombakan dalam *Sport Climbing* dengan cara menempuh jalur yang telah ditentukan dengan tingkat kesulitan (*grade*) tertentu (Hardiyono, 2019). “Penentuan pemenang didasarkan pada ketinggian yang yang dicapai oleh atlet *Sport Climbing*. Teknik pemanjatan dalam kategori *lead* ini, pemanjat diamankan oleh seorang *belayer* dari bawah dan pemanjat wajib mengaitkan tali pengamannya di kaitkan pada *runner* setiap akan melewati runner di sepanjang jalur yang dilewati. Melihat beratnya kategori *lead* ini maka perlu kondisi fisik yang baik”.

Kondisi fisik merupakan aspek utama yang harus dipenuhi dalam mencapai prestasi yang optimal (Supriyoko & Mahardika, 2018). Kondisi fisik dominan yang dibutuhkan dalam kategori *lead* adalah kekuatan otot lengan, kekuatan otot tungkai, flaxiblity, daya tahan dan keseimbangan. Dari kondisi fisik tersebut memiliki peran masing-masing untuk menunjang keberhasilan atlet *sport climbing*. “Selain hal itu beberapa yang dibutuhkan lagi adalah pengembangan keterampilan teknis seperti keseimbangan, gerakan mencengkram, melangkah dalam berbagai cara yang tak terbatas, posisi dan sudut yang digunakan” (Hörst, 2008). “Melakukan panjat tebing/dinding membutuhkan fleksibilitas dan kekuatan otot sebagai pegangan tangan dan kekuatan jari-jari (Sheel, 2004), artinya cengkraman menjadi atribut yang dibutuhkan bagi seorang pemanjat profesional”.

“Performa yang dihasilkan dalam setiap aktivitas fisik termasuk olahraga di dominasi oleh komponen biomotorik. (Bompa & Haff, 2013) menjelaskan “athletic performance is dominated by combinations of strength, speed, andendurance, which are biomotor abilities “. Setiap cabang olahraga memiliki komponen biomotorik dominan. Menurut (Hardiyono & Nurkadri, 2018) atlet panjat dinding yang mempunyai ke tiga kondisi fisik tersebut diyakini akan mendapatkan prestasi yang gemilang. Alasannya karena ketiga kondisi fisik tersebut dominan mempengaruhi kemampuan atlet untuk melakukan yang terbaik. Kekuatan dalam panjat dinding mendukung atlet untuk memegang poin dengan mengangkat tubuh hanya dengan pegangan di poin. Kelentukan bermanfaat guna membuat atlet panjat dinding kategori difficult lebih mudah bergerak di dinding dan meraih poin tiap poin. Sedangkan keseimbangan berguna dalam upaya menjaga ketahan tubuh ketika memanjat”.

Berdasarkan wawancara pada 10 orang atlet climbers pada tanggal 09 Agustus 2022, Para Atlet itu yakin dengan kemampuannya untuk melalui medan - medan yang ada dengan latihan rutin. Selain itu mereka sudah menajalani aktivitas ini selama lebih dari dua tahun dan ada yang bahkan lebih dari 8 tahun. Selama mengikuti *sport climbing* para atlet tersebut rutin dalam melakukan latihan. Latihan yang dilakukan adalah latihan memanjat dan latihan - latihan fisik lainnya, yang tidak spesifik menggunakan metode-metode yang khusus. Apabila tidak melakukan latihan dalam waktu yang lama para atlet merasa harus memulai lagi latihan dari nol, sehingga mereka dengan sendirinya akan rutin mengikuti latihan agar tidak memulai lagi dari nol.

Salah satu atlet yang diwawancarai yaitu R (20 tahun), dalam satu kali latihan ia merasa waktu berjalan begitu cepat sehingga tidak terasa berlalunya waktu karena ia sangat menikmati

proses latihannya. R menilai latihan yang selama ini dilakukan sudah sangat baik, karena melihat prestasi atlet yang ada dipalembang sudah mulai berkembang dari sebelumnya. R juga merasakan metode latihan yang digunakan selama ini masih kurang jika untuk dalam kategori lead, tetapi walaupun metode yang selama ini digunakan sudah cukup baik tetap saja pelatih memberikan perubahan-perubahan agar lebih baik dalam setiap latihannya.

Lemahnya tingkat persaingan yang ada pada atlet di kota Palembang, membuat pelatih harus merubah pola latihan para atlet. Melihat kebutuhan yang diperlukan oleh atlet, Metode Latihan yang akan diterapkan kepada atlet yaitu Metode latihan *Pull up* dan metode latihan prusiking atau *SRT (Single Rope Teknik)*, dimana kedua metode latihan ini dilihat baik jika digunakan untuk metode latihan yang lengkap. Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti akan mengadakan riset terhadap pengaruh Metode latihan *Pull Up* dan Metode Latihan *Prusiking* terhadap hasil pemanjatan *lead* atlet di kota palembang.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Jakabaring Sport Center (JSC) Sumatera Selatan. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode pra-eksperimen. desain yang yang digunakan dengan menggunakan desain quasi eksperimen (Winarno, 2011); (Sugiyono, 2015). Populasi dilakukan Random Sampling kemudian didapat sampel yang berjumlah 40 orang, kemudian dari sampel tersebut dilakukan *Pretest* dan dikelompokkan melalui OP (*Ordinal Pairing*). Latihan yang diberikan pada penelitian ini adalah latihan *SRT (Single Rope Teknik)* latihan *Pull Up*. Selah di berikan perlakuan selama 6 minggu dua kelompok tersebut akan dilakukan *Posttest*. Untuk mengujian hasil dari panjatan atlet panjat tebing menggunakan tes pemanjatan yang telah divalidasi oleh pakar olahraga panjat tebing, pelatih, dan akademis. Subjek akan diberikan kesempatan tiga kali percobaan pemanjatan dan akan diambil nilai tertinggi untuk dianalisi. setelah mendapatkan hasil pemajatan akan dianalisis statistik dengan menggunkan IBM SPSS Statistik 21. Langkah analisis pada penelitian ini adalah pengujian hipotesis. Uji hipotesis dalam penelitian ini adalah Uji-T untuk mengetahui seberapa besar pengaruh latihan kekuatan terhadap keberhasilan pamanjatan atlet panjat tebing.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian ini akan dibahas secara rinci, meliputi nilai “rata-rata, simpangan baku, varians, nilai maksimum dan minimum, serta peningkatan nilai rata-rata yang dihasilkan dari

hasil tes yang diberikan kepada masing-masing kelompok. Hasil tes akan ditentukan dan dicatat berdasarkan jumlah peserta dan jenis pelatihan yang diberikan. Pada bagian ini, hasil dari Dua kelompok akan dianalisis menggunakan program IBM SPSS for Windows 21, dan hasil dari dua kelompok akan disajikan dalam bentuk tabel, sebagai berikut”:

Tabel 1. Deskripsi Hasil Latihan *Pull-Up*

	Hasil Pemanjatan		
	Pre-Test	Post-Test	Beda
Rata-Rata	35.4	38.26	2.86
Simpangan Baku	1.875	0.964	0.897
Varian	2.521	0.978	1.543
Nilai Maksimum	37	45	8
Nilai Minimum	27	31	4

Berdasarkan tabel di atas, kita dapat menyimpulkan bahwa hasil tes pemanjatan 20 atlet *sport climbing*, memiliki rata-rata sebesar pretest 35.4, simpangan baku 1.875; dengan varian 2.521; skor maksimum 37 dan minimum 27. Untuk hasil pengukuran dari posttest pemanjatan dengan sampel 20 orang atlet, mengalami peningkatan rata-rata sebesar pretest 38.26, “simpangan baku 0.964; dengan varian 0.978; skor maksimum 45 dan minimum 31. Terjadi peningkatan rata-rata sebesar 2.86; simpangan baku 0.897; dengan varian 1.543; skor maksimum 8 dan minimum” 4.

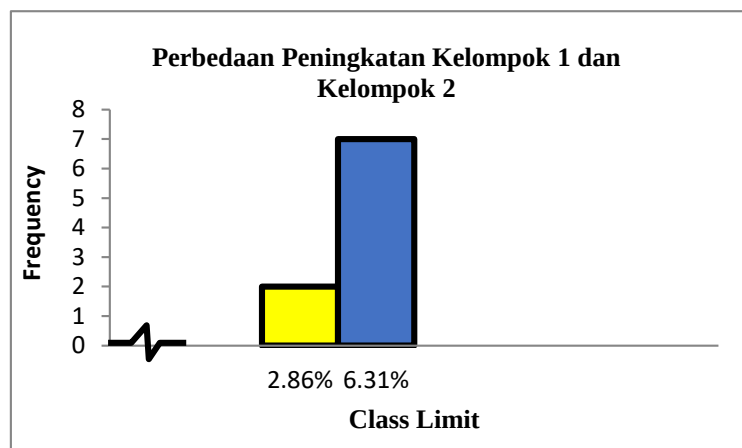
Tabel 2. Deskripsi Hasil Latihan SRT (*Single Rope Teknik*)

	Hasil Pemanjatan		
	Pre-Test	Post-Test	Beda
Rata-Rata	33.2	39.51	6.31
Simpangan Baku	1.962	0.924	1.038
Varian	2.621	0.963	1.658
Nilai Maksimum	34	45	9
Nilai Minimum	29	37	8

Berdasarkan tabel di atas, kita dapat menyimpulkan bahwa hasil tes pemanjatan 20 atlet *sport climbing*, memiliki rata-rata sebesar pretest 33.2, simpangan baku 1.962; dengan varian 2.621; skor maksimum 37 dan minimum 29. Untuk hasil pengukuran dari posttest pemanjatan dengan sampel 20 orang atlet, mengalami peningkatan rata-rata sebesar pretest 39.51, simpangan

baku 0.924; dengan varian 0.963; skor maksimum 45 dan minimum 37. Terjadi peningkatan rata-rata sebesar 6.31; simpangan baku 1.038; dengan varian 1.658; skor maksimum 9 dan minimum 8.

Hasil yang telah dijelaskan di atas, dapat diketahui bahwa nilai tes kedua kelompok memiliki perbedaan. “Hal ini terlihat dari perbedaan rata-rata pretest lebih rendah dari posttest. Hal ini berarti pemberian latihan pada masing-masing kelompok memberikan pengaruh terhadap peningkatan kekuatan pada seluruh atletpanjat tebing. Besarnya perbedaan perubahan kemampuan kekuatan atlet pemanjat tebing pada masing-masing kelompok bisa digambarkan dalam bentuk histogram berikut ini”:



Gambar 1. Histogram Kedua Kelompok

Uji efektivitas “pada bagian ini akan menyajikan uji hipotesis berdasarkan hasil tabulasi data yang diperoleh dari pengujian yang diberikan. Uji beda rata-rata untuk menguji keefektifan telah diajukan, maka uji analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji beda rata-rata (*Paired t-test*) dengan menggunakan analisis uji-t (*paired t-test*). Nilai yang digunakan dalam perhitungan uji-t (*Paired t-test*) adalah nilai pre-test dan post-test untuk masing-masing kelompok, dengan penyajian datanya maka hasil perhitungan uji-t (*Paired t-test*) adalah sebagai berikut”:

Tabel 3. Hasil Uji Beda Rata-Rata Sampel Berpasangan

<i>Hasil Pemanjatan Atlet Panjat Tebing</i>	<i>Mean</i>	<i>T</i>	<i>Df</i>	<i>Sig (2-tailed)</i>
Kelompok 1				
<i>Pretest</i>	2.86	22.41	19	0.00
<i>Posttest</i>				
Kelompok 2				
<i>Pretest</i>	6.31	29.63	19	0.00
<i>Posttest</i>				

Tabel diketahui bahwa nilai *Sig.* kelompok 1 “(2-tailed) $0.00 < 0.05$ maka terdapat perbedaan yang signifikan antara pre-test dan post-test latihan *pull Up*. Sedangkan nilai *sig.* kelompok 2 (2-tailed) $0.00 < 0.05$ maka terdapat perbedaan yang signifikan antara pre-test dan post-test Latihan SRT (*Single Rope Teknik*). Dengan demikian, variasi model latihan kekuatan *Pull Up* dan latihan Latihan SRT (*Single Rope Teknik*) sama-sama memberikan peningkatan yang signifikan terhadap hasil pemanjatan atlet *sport climbing*”.

“Pengujian beda rata-rata secara bersamaan antar kelompok untuk mengetahui perbedaan pengaruh perlakuan terhadap peningkatan variabel terikat (Latihan *Pull Up* dan Latihan SRT (*Single Rope Teknik*)) sebelum dan setelah perlakuan antar kelompok menggunakan *Independent Samples Test* statistik. Dari perhitungan IBM SPSS 21.0 for Windows didapatkan hasil sebagai berikut”:

Tabel 4. Hasil Penghitungan *Independent Samples Test*.

<i>Hasil Pemanjatan Atlet</i>	<i>Df</i>	<i>Mean difference</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Panjat Tebing</i>				
<i>Equal Variances Assumed</i>	38	3.675	3.571	0.00

Berdasarkan “tabel di atas diketahui bahwa nilai *Sig. (2-tailed)* $0.00 < 0,05$ maka terdapat pengaruh Latihan *Pull Up* dan Latihan SRT (*Single Rope Teknik*) terhadap keberhasilan pemanjatan atlet *sport climbing*”.

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis yang telah disajikan diatas, memberikan keterangan bawasanya model Latihan *Pull Up* dan Latihan SRT (*Single Rope Teknik*) memiliki dampak yang signifikan terhadap keberhasilan pemanjatan pada atlet *sport climbing* Sumatera Selatan dan dapat digunakan sebagai latihan alternatif yang dapat meningkatkan kekuatan lengan atlet *sport climbing*. Hasil ini mengungkapkan bahwa latihan dalam pelaksanaan penelitian mematuhi prinsip-prinsip latihan dan mematuhi atau memiliki aturan latihan yang sesuai. Kaidah latihan yang dimaksud tersebut adalah memenuhi syarat durasi latihan, frekuensi latihan, intensitas latihan dan tipe latihan. Hal ini juga dapat menunjukan bahwa atlet *sport climbing* yang memiliki kekuatan lengan baik akan memudahkan atlet *sport climbing* dalam menyelesaikan jalur yang telah ditentukan. Hal ini diperkuat oleh (Budiwibowo & Setiowati, 2015), “Kekuatan adalah kemampuan otot atau sekelompok otot seseorang untuk menahan atau menerima beban kerja. Pada saat melakukan panjatan, Seorang atlet biasanya melakukan gerakan menahan beban dari tubuh pemajat itu sendiri. Gerakan dalam *sport climbing* seperti

menambah ketinggian dan menggantung sangat dibutuhkan kekuatan yang besar, Kekuatan yang besar tersebut terdapat dalam otot perut, otot kaki, sampai otot lengan” (Hardiyono et al., 2019). “Salah satu kondisi fisik dominan pada olahraga panjat tebing adalah kekuatan otot lengan. Atlet *sport climbing* selalu menggunakan tangan untuk bekerja mengangkat tubuh ke atas. Seluruh bagian tangan terlibat pada gerakan mengangkat tubuh ke atas” (Nugroho, 2014)

Menurut (Dwijowinoto, 1993), Kekuatan yang dihasilkan oleh kontraksi aktif serabut otot dipindahkan pada rangka melalui jaringan ikat. Untuk penyediaan nutrisi otot, maka otot dilengkapi dengan pembuluh darah arteri dan vena, serta masing-masing berfungsi memberi makan dan mengangkut sisa-sisa pembakaran. Sehingga, berdasarkan pendapat tersebut, maka jelas kekuatan otot menjadi salah satu komponen fisik utama atau dominan yang berkontribusi kemampuan atlet *sport climbing* dalam melakukan keberhasilan pemanjatan dan dapat menentukan prestasi atlet. Tentunya juga sangat penting digunakan dalam pertandingan *sport climbing*.

Berdasarkan pendapat diatas, maka jelas bahwa kekuatan otot merupakan salah satu komponen kondisi fisik yang mendukung kemampuan atlet *sport climbing* dalam melakukan aktivitas pemanjatan dan dapat menentukan prestasi atlet serta sangat penting digunakan dalam pertandingan *sport climbing*. “pencapaian prestasi olahraga tentu banyak aspek yang menunjangnya, hal ini juga diperkuat oleh pernyataan (Tangkudung & Puspitorini, 2012) bahwa prestasi terbaik hanya akan dapat dicapai bila pembinaan dapat dilaksanakan dan tertuju pada aspek pelatihan yang seutuhnya yang mencakup; kepribadian atlet, kondisi fisik, keterampilan teknik, keterampilan taktis dan kemampuan mental, kelima aspek ini merupakan satu kesatuan yang utuh”. Selain dari pada itu, keberhasilan atlet panjat tebing juga dipengaruhi oleh otot yang melekat dan membungkus lengan tersebut, lengan itu sendiri merupakan bagian terpenting dalam aktivitas pemanjatan yang berfungsi untuk mencari poin-poin yang telah dipasang dipapan panjat dan untuk menambah ketinggian. Terjadinya gerakan pada lengan seorang panjat tebing tersebut, disebabkan adanya otot-otot dan tulang. Otot merupakan alat gerak aktif dan tulang merupakan alat gerak pasif. Kekuatan otot adalah kemampuan otot untuk membangkitkan tegangan terhadap suatu tahanan. Sedangkan lengan adalah anggota badan dari pergelangan tangan sampai ke bahu manusia yang berfungsi untuk memegang suatu benda.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis dalam penelitian ini dapat disimpulkan bawasanya model Latihan *Pull Up* dan Latihan SRT (*Single Rope Teknik*) telah memberikan bukti dapat meningkatkan kekuatan otot lengan secara signifikan dan dapat digunakan sebagai latihan alternatif yang dapat meningkatkan kekuatan lengan atlet *sport climbing*. Hasil ini mengungkapkan bahwa latihan dalam pelaksanaan penelitian mematuhi prinsip-prinsip latihan dan mematuhi atau memiliki aturan latihan yang sesuai. Kaidah latihan yang dimaksud tersebut adalah memenuhi syarat durasi latihan, frekuensi latihan, intensitas latihan dan tipe Latihan

DAFTAR PUSTAKA

- Apandi, A. P. (2012). *Contribution of Arm Muscle Strength and Pelvic Flexibility to Wall Climbing Results in Lead Category- in Wall Climbing Sports*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Baiq satrianingsih dan Putra Muhammad Yusuf. (2016). Hubungan Kekuatan Otot Lengan Dan Kekuatan Otot Perut Terhadap Kemampuan Panjat Tebing Nomor Speed Classic Dalam Cabang Olahraga Panjat Tebing Pada Atlet FPTI NTB. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 2(1), 62–67. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.36312/jime.v2i1.124>
- Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2013). *Periodization Theory and Methodology of Training* (M. S. Bahrke (ed.); Fifth Edit). Human Kinetics.
- Budiwibowo, F., & Setiowati, A. (2015). Unsur Indeks Massa Tubuh Dan Kekuatan Otot Tungkai Dalam Keseimbangan. *Journal of Sport Sciences and Fitness*, 4(2), 31–36. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/jssf.v4i2.6291>
- Dwijowinoto Dwijowinoto, K. (1993). Dasar-dasar Ilmiah Kepelatihan. *IKIP Malang*.
- Hardiyono, B. (2019). Pengaruh Latihan Tiga Gerakan Push Up Terhadap Kemampuan Kekuatan Atlet Porwil Panjat Tebing Sum-Sel. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 18(2), 72–78. <https://doi.org/https://doi.org/10.24114/jik.v18i2.15844>
- Hardiyono, B., & Nurkadri, N. (2018). Efektifitas Model Latihan Keseimbangan Badgan Dan Model Latihan Keseimbangan Konvensional Terhadap Hasil Pemanjatan Pada Olahraga Panjat Dinding Untuk Pemanjat Pemula. *Jurnal Prestasi*, 2(3), 34. <https://doi.org/10.24114/jp.v2i3.10131>
- Hardiyono, B., Nurkadri, N., Pratama, B. A., & Laksana, A. A. N. P. (2019). The effect of the dominant muscle strength and self confidence on the results climb of the rock climbing's athlete. *Jurnal SPORTIF : Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 5(1), 124. https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v5i1.12857
- Hoibian, O. (2016). A Cultural History of Mountaineering and Climbing. In *The Science of Climbing and Mountaineering* (pp. 1–16). Routledge.
- Hörst, E. J. (2008). *Training for climbing : the definitive guide to improving your performance*. Falcon Guides.

- Mittelstaedt, R. (1997). Indoor Climbing Walls: The Sport of the Nineties. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 68(9), 26–29.
<https://doi.org/10.1080/07303084.1997.10605024>
- Nugroho, D. (2014). Analisis Gerak Dasar Panjat Tebing. *Jurnal Phederal Penjas*, 9(2).
- Schweizer, A. (2012). Sport climbing from a medical point of view. *Swiss Medical Weekly*, 142(w13688). <https://doi.org/https://doi.org/10.5167/uzh-73837>
- Sheel, A. W. (2004). Physiology of sport rock climbing. *British Journal of Sports Medicine*, 38(3), 355–359. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2003.008169>
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian dan Pengembangan*. Alfabeta.
- Supriyoko, A., & Mahardika, W. (2018). Kondisi Fisik Atlet Anggar Kota Surakarta. *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 4(2).
- Tangkudung, J., & Puspitorini, W. (2012). *Kepelatihan Olahraga*. Cerdas Jaya.
- Winarno, S. (2011). *Pengantar Penelitian Ilmiah, Dasar, Metode, Dan Teknik*. Tarsito.