

## **PENGARUH LATIHAN BERBEBAN MENINGKAT SECARA *LINIER* DAN *NONLINIER* TERHADAP KEKUATAN OTOT TUNGKAI**

### **THE EFFECT OF WEIGHTED EXERCISES INCREASES IN *LINIER* AND *NONLINEIER* ON THE STRENGTH OF THE MUSCLES OF THE LIMBS**

**<sup>1\*</sup> Sabran A. Burahim, <sup>2</sup> Edy Dharma Putera Duhe, <sup>3</sup> Syarif Hidayat, <sup>4</sup> I Kadek Suardika**

<sup>1,2,3,4</sup>Jurusan Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Universitas Negeri Gorontalo

Kontak koresponden: [edhydharma@ung.ac.id](mailto:edhydharma@ung.ac.id)

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh latihan berbeban meningkat secara linier dan latihan berbeban meningkat secara nonlinier terhadap kekuatan otot tungkai pada siswa putra kelas X SMA Negeri 1 Tapa. Adapun subjek dalam penelitian adalah siswa putra kelas X SMA Negeri 1 Tapa dengan jumlah siswa 20 orang putra. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan desain *two group pretest and posttest design*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa; (1) Ada pengaruh latihan berbeban dengan beban meningkat secara linier terhadap kekuatan otot tungkai dengan dibuktikan t hitung 3,855 lebih besar t tabel 1,833 (2) Ada pengaruh latihan berbeban dengan beban meningkat secara nonlinier terhadap kekuatan otot tungkai dengan dibuktikan t hitung 4,415 lebih besar t tabel 1,833 (3) terdapat perbedaan pengaruh latihan berbeban dengan beban meningkat secara linier dan meningkat secara nonlinier terhadap kekuatan otot tungkai dengan dibuktikan t hitung 4,553 lebih besar t tabel 1,73. Disimpulkan bahwa latihan berbeban meningkat secara linier dan latihan berbeban dengan beban meningkat secara non linier dapat meningkatkan kekuatan otot tungkai, akan tetapi latihan berbeban meningkat secara linier memberikan peningkatan yang lebih baik.

**Kata kunci : Latihan berbeban, linier dan nonlinier, kekuatan, otot tungkai**

#### **ABSTRACT**

*This study aims to determine the difference in the effect of weighted exercises increasing linier and weighting exercises increasing nonlinear on limb muscle strength in male students of class X SMA Negeri 1 Tapa. The subjects in the study were male students of class X SMA Negeri 1 Tapa with a total of 20 students. The method used in this study is an experiential study with a two-group pretest and posttest design. The results showed that; (1) There is an effect of weight-laden exercises increasing liniarly on the strength of the leg muscles by being proven t count 3,855 greater t table 1,833 (2) There is an effect of weight-laden exercises increasing nonlinierly on the strength of the leg muscles by proving t count 4,415 greater t table 1,833 (3) there is a difference in the effect of weight-bearing exercises with weights increasing liniarly and increasing nonlinierly on the strength of the leg muscles by being proven t count 4,553 greater t table 1.73. It was concluded that weighted exercises increase liniarly and weight-laden exercises with weights increased non-liniarly can increase the strength of the leg muscles, but liniarly increased weighted exercises provide better improvements.*

**Keywords :** *Weighted, linier and nonlinier exercises, strength, limb muscles*

## PENDAHULUAN

Olahraga merupakan aktivitas jasmani yang melibatkan beberapa komponen kondisi fisik. Latihan fisik yang dilakukan secara teratur akan meningkatkan kesegaran fisik, sehingga tubuh akan mampu menghadapi beban kerja secara efektif (Mohamad et al., 2021). Hal ini merupakan manifestasi dari penyesuaian faal tubuh terhadap peningkatan beban kerja fisik. Latihan fisik diartikan sebagai suatu kegiatan menurut cara dan aturan tertentu yang bertujuan untuk meningkatkan berbagai aspek kemampuan fisik manusia seperti: daya tahan, kekuatan, kecepatan, keterampilan dan lain sebagainya (Kadir et al., 2022).

Latihan beban biasanya untuk meningkatkan kekuatan otot dada, otot perut, otot lengan dan otot tungkai. Latihan beban pada prinsipnya mempunyai tujuan untuk memberi kemudahan dalam meningkatkan kekuatan otot tungkai. Upaya meningkatkan kekuatan otot tungkai harus melalui metode latihan beban yang sesuai. Metode latihan beban antara lain adalah metode latihan beban dengan peningkatan secara linier dan non-linier. Dengan metode latihan beban dengan peningkatan secara linier, beban latihan ditingkatkan secara bertahap dan meningkat secara terus menerus. Peningkatan latihan secara teratur dan semakin bertambah beban yang latihan sebagai salah satu cara untuk memelihara dan meningkatkan kesegaran fisik. Salah satu latihan fisik yang sering dilakukan adalah latihan kekuatan menggunakan beban (*weighttraining*). Latihan beban merupakan latihan dengan menggunakan suatu beban untuk meningkatkan kekuatan terutama kekuatan otot. Jenis dari latihan beban memiliki manfaat yang berbeda pada jenis otot yang akan dilatih (Apriantono et al., 2013). Sedangkan dengan latihan beban dengan peningkatan secara non-linier, latihan secara bertahap dengan adanya peningkatan dan penurunan beban yang diangkat. Dari metode latihan beban tersebut masing-masing memiliki efektifitas yang berbeda terhadap peningkatan kekuatan otot tungkai.

Subyek dalam penelitian ini merupakan siswa putra kelas x SMA Negeri 1 Tapa. Pada umumnya siswa putra kelas x SMA 1 tapa berada pada usia 15-16 tahun. Pada usia ini, otot tungkai masih dalam tahap berkembang kearah kekuatan maksimal otot tungkai. Sedangkan pada siswa putra kelas x SMA Negeri 1 Tapa belum diketahui cara meningkatkan kekuatan otot tungkai secara efektif. Kekuatan otot tungkai yang belum terlatih dengan baik, sulit untuk berkembang kekuatan maksimalnya.

Dengan kekuatan otot tungkai yang terlatih, siswa dapat memaksimalkan gerak dengan kekuatan otot tungkai, antara lain melompat, meloncat, berlari, berenang dan sebagainya. Gerak tersebut terdapat pada berbagai cabang olahraga seperti atletik, olahraga permainan, olahraga air, dan sebagainya. Sehingga siswa yang mempunyai bakat, kemampuan dan kemauan dari salah satu cabang olahraga tersebut dapat dikembangkan lebih lanjut ke tahap yang lebih tinggi melalui latihan-latihan khusus. Dari uraian di atas salah satu latihan untuk meningkatkan kekuatan otot tungkai dengan cara memberikan latihan berbeban linier dan latihan beerbeban nonlinier untuk membentuk kekutan otot tungkai.

## KAJIAN TEORI

Dalam upaya untuk mencapai dan meningkatkan prestasi olahraga dapat dicapai melalui latihan. Latihan adalah Proses yang sistematis, berulang-ulang dengan kian hari kian menambah jumlah beban latihan atau pekerjaan (Hidayat, 2019). Selanjutnya menurut yang dimaksud dengan latihan adalah suatu proses sistematis secara berulang-ulang secara ajeg dengan selalu memberikan peningkatan beban latihan”. Latihan adalah suatu proses yang sistematis dari berlatih atau bekerja yang dilakukan dengan berulang-ulang secara kontinyu dengan kian hari kian menambah jumlah beban latihan untuk mencapai tujuan (Kadir et al., 2022). Sebagian besar sistem fisiologi dapat menyesuaikan diri pada tuntutan fungsi yang melebihi dari apa yang biasa dijumpai dalam kehidupan sehari-hari (Sawali, 2018). Berdasarkan hal tersebut maka latihan yang dilakukan harus berdasarkan pada prinsip beban lebih.

Prinsip beban lebih (*overload principle*) merupakan dasar dari program latihan berbeban. Prinsip beban lebih ini merupakan faktor penting dalam peningkatan kemampuan atlet. Prinsip beban lebih adalah prinsip latihan yang menekankan pada pembebanan latihan yang lebih berat daripada yang mampu dilakukan oleh atlet (Aprilia, 2018).

Menurut Suharno HP. (1978:21), “Kekuatan adalah kemampuan dari otot untuk dapat mengatasi tahanan atau beban dalam melakukan aktifitas”. Tingkat kekuatan otot yang tinggi sangat bermanfaat bagi aktifitas olahraga, karena kekuatan otot merupakan salah satu unsur yang penting guna meningkatkan kondisi fisik (Lamusu et al., 2021). Latihan beban (*weight training*) merupakan latihan yang cukup efektif untuk meningkatkan kekuatan dan power otot. Yang dimaksud dengan latihan berbeban, menurut Harsono (1988:185) “ Latihan berbeban adalah latihan yang sistematis di mana beban hanya dipakai sebaga alat untuk menambah kekuatan otot guna mencapai tujuan tertentu”. Latihan beban akan memberikan manfaat pada aspek yang dilatih jika dalam pelaksanaan dan penerapannya dilakukan dengan tepat dan memenuhi prinsip-prinsip latihan beban yang telah disarankan (Kusuma et al., 2020). Dalam menyusun program latihan harus memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi terhadap keberhasilan latihan. Menurut M. Sajoto (1995:33-35), hal-hal yang harus diperhatikan dalam latihan beban yaitu: “(1) Jumlah beban, (2) Repetisi dan set (3) Frekuensi dan lama latihan “. Latihan half squat dipilih karena sampel penelitian ini adalah siswa dengan usia antara 15-16 tahun. Pada usia ini siswa dalam masa pertumbuhan dimana tulang dan otot tubuh mulai tumbuh. Oleh karena itu latihan berbeban yang diberikan tidak melebihi beban maksimal yang dianjurkan, karena dapat mengganggu pertumbuhan tubuh siswa. Dengan gerak half squat yang hanya setengah dari gerak squat, otot tungkai siswa dapat ditingkatkan kekuatannya secara tepat dan mengurangi rasa sakit pada persendian lutut karena beban yang diangkat (Heriansyah & Suhartiwi, 2020). Adapun bentuk pelaksanaan dari latihan half squat yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1) Sikap awal:

Berdirilah dengan kaki terbuka selebar bahu. Peganglah barbell dengan pegangan overhand

dibelakang leher dan disandarkan di bahu.

2) Gerakan :

Tekuklah lutut untuk melakukan half squat (kurang lebih 90 derajat). Kembali ke posisi awal.

Menurut Satimin Hadiwijaya (1992:80 ) bahwa, “ Tungkai pada manusia terdiri dari dua yaitu tungkai bawah dan tungkai atas. Tungkai bawah (*ekstrimitas imperior*) digunakan sebagai penahan dan digunakan untuk segala aktivitas. Tungkai dibentuk oleh tungkai atas atau paha (*ios femoris/femur*). Tulang tungkai bawah yang terdiri dari tulang kering (*os tibia*) dan tulang betis (*os fibula*) dan tulang kaki (*ossa pedis/foot bones*)”.

Latihan berbeban dengan beban meningkat secara *linier* yaitu beban latihan ditingkatkan secara bertahap dan meningkat secara terus menerus. Peningkatan kekuatan secara terus menerus hanya dapat dicapai dengan peningkatan beban latihan. Berdasarkan hal tersebut maka beban latihan harus ditingkatkan terus secara progresif. Peningkatan beban secara linier didasarkan pada peningkatan beban secara progresif dan terus menerus, dan berdasarkan pada prinsip overload. Latihan pembebanan *non-linier* ini dapat pula disebut dengan “sistem tangga (*step- type approach*) (Yusuf Hadisasmita & Aip Syarifuddin, 1996: 134). Latihan berbeban dengan peningkatan beban secara *non-linier* yaitu suatu latihan dengan peningkatan beban latihan yang dilakukan secara bertahap tetapi terdapat fase peningkatan dan penurunan beban latihan (bergelombang). Yang dimaksud dengan cara penambahan beban dalam latihan yang disusun secara berjenjang, bergelombang yaitu bergantian antara jenjang naik disuatu saat dan jenjang turun disaat yang lain. Beban bertambah secara bertahap dan bergelombang atau non-linier memberi kesempatan kepada organisme untuk melakukan regenerasi yang memungkinkan atlet untuk mengakumulasi cadangan fisiologis serta psikologisnya dalam mengantisipasi peningkatan beban latihan berikutnya.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan memberikan treatment selama 6 Minggu, Treatment atau perlakuan latihan berbeban meningkat secara *linier* dan latihan berbeban meningkat secara *Nonlinier* sebanyak 3 kali dalam seminggu, sehingga total perlakuan untuk masing-masing kelompok eksperimen 16 kali. Desain penelitian yang digunakan adalah *Two Group PreTest and Post Test Design*.

PRE-TEST		POST-TEST
T <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	T <sub>1</sub>

Populasi dalam penelitian ini berjumlah 105 siswa untuk keseluruhan putera kelas X SMA Negeri 1 Tapa. Peneliti dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi itu. Untuk itu sampel yang di ambil dari populasi itu, benar-benar mewakili (*representatif*) maka sampel dilakukan di kelas X (sepuluh) sebanyak 20 orang. penentuan jumlah sampel di tentukan dengan rumus *Slovin* dengan taraf kesalahan 20%. Untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu pengukuran terhadap kekuatan otot tungkai menggunakan *Back and Leg Dynamometer*. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini

adalah data dari hasil tes (*kekuatan otot tungkai*), sebelum (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*). Pengujian normalitas data dari sampel yang diambil dengan menggunakan uji *liliferos*. Data yang akan dianalisis adalah data dari *pretest* dan hasil dari analisis ini, berlaku untuk populasi dimana sampel berasal. Untuk menguji hipotesis penelitian, digunakan teknik statistik uji t.

## HASIL

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen, karena itu diadakan pre-test atau tes awal sebelum kegiatan eksperimen. Pada akhir pelaksanaan eksperimen dilakukan evaluasi akhir terhadap kekuatan otot tungkai. Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh di lapangan, selanjutnya diberikan gambaran dan analisis temuan – temuan yang berkaitan dengan perbedaan pengaruh latihan berbeban dengan beban meningkat secara linier dan nonlinier terhadap kekuatan otot tungkai pada siswa kelas x Putra SMA Negeri 1 Tapa. Berikut ini adalah tabel rangkuman dari pengambilan awal (*pre-test*) dan data akhir (*posttest*)

Tabel 1. Data Hasil Penelitian

NO	Beban meningkat secara Linier			Beban meningkat secara non Linier		
	Pre-Test	Post-Test	D	Pre-Test	Post-Test	D
1	85	98	13	86	94	8
2	87	100	13	83	92	9
3	86	99	13	82	90	8
4	86	100	14	84	94	10
5	80	90	10	83	89	6
6	87	97	10	82	89	7
7	84	96	12	82	85	3
8	86	95	9	87	90	3
9	82	92	10	86	90	4
10	85	98	13	85	92	7
$\Sigma$	848	965	117	840	905	65
<b>Mean</b>	84.8	96.5	11.7	84	90.5	6.5

## PEMBAHASAN

Latihan berbeban adalah latihan yang sistematis dimana beban hanya dipakai sebagai alat untuk menambah kekuatan otot guna mencapai tujuan tertentu. Latihan beban yang dilakukan secara sistematis dan fungsi beban latihan hanya untuk tujuan menambah kekuatan otot dalam rangka memperbaiki kondisi fisik, kesehatan, kekuatan, prestasi dalam cabang olahraga

Pelaksanaan dan penerapan latihan beban, harus dilakukan dengan tepat dan memenuhi syarat-syarat yang telah ditetapkan agar tujuan latihan beban benar-benar tercapai. Latihan beban kalau dilaksanakan dengan benar kecuali dapat mempertinggi kekuatan fisik secara keseluruhan juga dapat mengembangkan kecepatan, daya ledak otot, kekuatan dan keuletan, yang merupakan faktor-faktor yang penting dalam olahraga.

Latihan *half squat* dipilih karena sampel penelitian ini adalah siswa dengan usia antara 15-16 tahun. Pada usia ini siswa dalam masa pertumbuhan dimana tulang dan otot tubuh mulai tumbuh. Oleh karena itu latihan berbeban yang diberikan tidak melebihi beban maksimal yang dianjurkan, karena dapat mengganggu pertumbuhan tubuh siswa. Dengan gerak *half squat* yang hanya setengah dari gerak *squat*, otot tungkai siswa dapat ditingkatkan kekuatannya secara tepat dan mengurangi rasa sakit pada persendian lutut karena beban yang diangkat.

Dalam penelitian ini tujuan yang akan dicapai adalah untuk meningkatkan kekuatan otot tungkai. Beban yang akan diberikan adalah 80-90% dari beban kekuatan maksimum. Jumlah beban ini disesuaikan dengan usia sampel penelitian yang berkisar antara 15-16 tahun, sehingga beban yang diangkat tidak boleh sampai 100% dari beban maksimal. Beban awal yang harus diberikan kepada tiap individu berbeda-beda. Beban awal yang diberikan kepada tiap individu dihitung sesuai dengan kemampuan maksimal masing-masing atlet.

Berdasarkan penjelasan teori diatas menunjukkan bahwa Latihan Berbeban dengan Beban Meningkatkan Secara Linier dapat berpengaruh terhadap kekuatan otot tungkai. Hal ini juga dapat dibuktikan dalam perhitungan uji hipotesis penelitian.

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh  $t_{\text{observasi}}$  sebesar 3,855. Nilai dari tabel  $t$  atau  $t_{\text{tabel}}$  pada alfa  $\alpha = 0.05$ ;  $dk = n-1$  ( $10-1 = 9$ ) diperoleh harga  $t_{\text{tabel}} = 1.833$ . Dengan demikian  $t_{\text{observasi}}$  lebih besar dari pada  $t_{\text{tabel}}$ , kriteria pengujian menyatakan bahwa tolak  $H_0$  jika  $t_{\text{observasi}}$  ( $t_{\text{observasi}}$ )  $>$  ( $t_{\text{tabel}}$ ), oleh karena itu Hipotesis alternative  $H_a$  dapat diterima atau terdapat pengaruh. latihan berbeban meningkat secara linier terhadap kekuatan otot tungkai. Sehingga hipotesis  $H_0$  menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh latihan berbeban meningkat secara linier terhadap kekuatan otot tungkai. tolak dan menerima hipotesis  $H_a$  yang menyatakan; diterima atau terdapat pengaruh latihan berbeban meningkat secara linier terhadap kekuatan otot tungkai.

Peneliti ini dilaksanakan berdasarkan asumsi bahwa kekuatan otot tungkai siswa kelas X SMA Negeri 1 Tapa, masih rendah. Peneliti melakukan eksperimen dalam bentuk pelatihan berbeban (*half squat*) dengan peningkatan secara non linier. Yang dimaksud dengan cara penambahan beban dalam latihan yang disusun secara berjenjang, bergelombang yaitu bergantian antara jenjang naik disuatu saat dan jenjang turun disaat yang lain. Beban bertambah secara bertahap dan bergelombang atau non-linier memberi kesempatan kepada organisme untuk melakukan regenerasi yang memungkinkan atlet untuk mengakumulasi cadangan fisiologis serta psikologisnya dalam mengantisipasi peningkatan beban latihan berikutnya. Latihan ini secara teori akan menjawab hipotesis yang diajukan bahwa latihan pembebanan dengan peningkatan secara non linier berpengaruh terhadap kekuatan otot tungkai. Hal ini juga dibuktikan dengan hasil perhitungan uji hipotesis.

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh  $t_{\text{observasi}}$  sebesar 4,415. Nilai dari tabel  $t$  atau  $t_{\text{tabel}}$  pada alfa  $\alpha = 0.05$ ;  $dk = n-1$  ( $10-1 = 9$ ) diperoleh harga  $t_{\text{tabel}} = 1.833$ . Dengan demikian  $t_{\text{observasi}}$  lebih besar dari pada  $t_{\text{tabel}}$ , kriteria pengujian menyatakan bahwa tolak  $H_0$  jika  $t_{\text{observasi}}$  ( $t_{\text{observasi}}$ )  $>$  ( $t_{\text{tabel}}$ ), oleh karena itu Hipotesis alternative  $H_a$  dapat diterima

atau terdapat pengaruh. latihan berbeban meningkat secara nonlinier terhadap kekuatan otot tungkai. Sehingga hipotesis Ho menyatakan bahwa tidak terdapat pengaruh latihan berbeban meningkat secara nonlinier terhadap kekuatan otot tungkai. tolak dan menerima hipotesis Ha yang menyatakan diterima atau terdapat pengaruh latihan berbeban meningkat secara nonlinier terhadap kekuatan otot tungkai.

Pada kelompok siswa yang mendapat perlakuan latihan berbeban linier memiliki peningkatan lebih baik dibandingkan dengan kelompok latihan berbeban non-linier. Hal ini karena latihan berbeban linier memiliki beban latihan yang terus meningkat sehingga siswa melakukan latihan beban dengan peningkatan beban latihan secara teratur, mulai dari yang terendah sampai yang tertinggi. Dengan peningkatan beban latihan yang teratur, tubuh siswa akan melakukan adaptasi terhadap beban latihan yang diberikan. Melalui adaptasi ini, kekuatan otot tungkai dapat ditingkatkan. Hal ini juga dibuktikan dari hasil analisis data menunjukkan rata-rata peningkatan latihan berbeban dengan latihan linier lebih besar, dari pada hasil analisis data latihan berbeban dengan latihan nonlinier. Dengan demikian, hipotesis yang menyatakan ada perbedaan latihan berbeban linier dan non-linier terhadap peningkatan kekuatan otot tungkai pada siswa putra kelas x SMA Negeri 1 Tapa, dapat diterima kebenarannya.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dari hasil peneliti yang dilakukan selama dua bulan dapat disimpulkan bahwa pelatihan meningkat secara linier dan berbeban meningkat secara nonlinier dapat meningkatkan kekuatan otot tungkai tetapi yang lebih baik dan peningkatannya lebih besar latihan berbeban meningkat secara linier. Penelitian dan pembahasan di atas, Terdapat Beberapa Saran Kiranya Dapat Bermanfaat antara lain untuk Pelatih, Guru Olahraga dan Pelaku Olahraga kiranya dalam memberikan latihan dalam meningkatkan kekuatan otot tungkai hendaknya lebih memperhatikan ke khususnya latihan tersebut. Untuk dapat meningkatkan komponen kondisi fisik olahraga khususnya Kekuatan otot tungkai secara terprogram oleh guru penjas atau pelatih. Untuk mahasiswa olahraga jika ingin mengkaji dan meneliti kembali perbedaan pengaruh latihan berbeban linier dan berbeban nonlinier di harapkan mengambil sampel yang lebih banyak.

## **Referensi**

- A. Hamidayah Noer. 1995. Ilmu Kepeleatihan Lanjut. Surakarta: Universitas Sebelas Maret Press.
- Apriantono, T., Nishizono, H., & Inoue, N. (2013). Pengaruh Latihan Beban Terhadap Kekuatan Otot Kaki Dan Kemampuan Menendang Pemain Sepak Bola. *Cakrawala Pendidikan*, 0(2).
- Aprilia, K. N. (2018). Analisis penerapan prinsip-prinsip latihan terhadap peningkatan kondisi fisik atlet bulu tangkis PPLOP Jawa Tengah tahun 2017/2018. *Journal Power Of Sports*, 1(1). <https://doi.org/10.25273/jpos.v1i1.2210>

- Harsono. 1988. Coaching dan Aspek-aspek Psikologis dalam Coaching. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Dirjendikti.
- Heriansyah, H., & Suhartiwi, S. (2020). Pengaruh Latihan Knee Tuck Jump Dan Latihan Half Squat Jump Terhadap Kemampuan Smash Kedeng Dalam Permainan Sepaktakraw. *Competitor: Jurnal Pendidikan Kepelatihan Olahraga*, 11(3). <https://doi.org/10.26858/com.v11i3.13399>
- Hidayat, S. (2019). Pengaruh Latihan Plaiometrik Alternate Leg Bound Dan Scissor Jump Terhadap Frekuensi. *UNG*.
- Johnson BL & Nelson JK, 1986. Practical Measurement for Evaluation in Physical Education, New York: McMillan Publishing Company
- Kadir, S., Dulanim, H., B. Usman, A., Duhe, E. D. P., & Hidayat, S. (2022). Evaluasi Komponen Kondisi Fisik Atlet Karate. *Jambura Journal of Sports Coaching*, 4(1). <https://doi.org/10.37311/jjsc.v4i1.13445>
- Kusuma, M. N. H., Syafei, M., Saryono, S., & Qohar, W. (2020). Pengaruh cold water immersion terhadap laktat, nyeri otot, fleksibilitas dan tingkat stres pasca latihan intensitas sub maksimal. *Jurnal Keolahragaan*, 8(1). <https://doi.org/10.21831/jk.v8i1.30573>
- Lamusu, A., Lamusu, Z., & Jasmani, P. (2021). Latihan Kekuatan Otot Perut Terhadap Peningkatan Kemampuan Kayang. *Jambura Journal of Sports Coaching*, 3(1).
- M. Sajoto. 1995. Peningkatan dan Pembinaan Kekuatan Kondisi Fisik Dalam Olahraga. Semarang: Dahara Prize.
- Mohamad, F. R., Hadjarati, H., & Kadir, S. (2021). Tingkat Kebugaran Jasmani Resimen Mahasiswa Universitas Negeri Gorontalo Di Era Pandemi Covid-19. *Jambura Health and Sport Journal*, 3(2). <https://doi.org/10.37311/jhsj.v3i2.11455>
- Nosseck. J. 1982. General Theory of Training Logos: Pan Africun Press.
- Pate R.R., Mc. Clenaghan B. & Rocella R., 1993. Dasar-dasar Ilmiah Kepelatihan Alih Bahasa Kasiyo Dwijowinoto, Semarang: IKIP Semarang Press.
- Sawali, L. (2018). Drills forehand training strategy on the stroke of forehand drive ability in tennis. *International Journal of Physical Sciences and Engineering (IJPSE)*. <https://doi.org/10.29332/ijpse.v2n2.133>
- Soedarminto. 1992. Kinesiologi. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Protyek Pembinaan Tenaga Kependidikan.
- Soekarman. 1987. Dasar Olahraga Untuk Pembina, Pelatih dan Atlet. Jakarta: Inti Dayu Press
- Sudjana. 1992. Metode Statistika. Bandung: Penerbit Tarsito.
- Suharno HP. 1985. Ilmu Kepelatihan Olahraga. Jakarta: KONI Pusat.