

## Efektivitas Latihan Handgrip Dengan Beban Tekanan 30 Kg Terhadap Peningkatan Kekuatan Otot Tangan Siswa Ekstrakurikuler Bola Voli Di SMPN 3 Sleman

Nur Cholis Majid

Universitas Negeri Yogyakarta, Jl. Colombo Yogyakarta No.1, Karang Malang, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta  
nurcholismajid@uny.ac.id

### Abstract

This study aims to determine: (1) the effect of handgrip training with a pressure load of 30 kg on increasing hand muscle strength (2) the difference in the effect of handgrip training with a pressure load of 30 kg between the treatment group and the control group on increasing hand muscle strength. This type of research is an experiment with a one group pre test and post test design. The sample in this study amounted to 77 people who were taken using a random sampling technique. Subjects were divided into 2 groups, namely the group that was given treatment as many as 36 people and the control group as many as 31 people. The instrument used is to measure hand muscle strength, namely the handgrip dynamometer test. The data analysis technique used was the independent sample t test and continued with the paired sample t-test. The results showed that: 1) There was a significant effect of handgrip dynamometer training on increasing hand muscle strength with a significance value of less than 0.05 ( $p < 0.05$ ). 2) There was a significant difference in the effect between the treatment group and the control group on increasing hand muscle strength, it was proven that the average hand muscle strength in the treatment group was 53.76 while the hand muscle strength in the control group was 40.75 with a post-test average difference of 13.01. The group that was given the treatment had better hand muscle strength compared to the control group that didn't get the treatment.

**Keywords:** Handgrip, Volleyball, Hand Muscle Strength

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) pengaruh latihan handgrip dengan beban tekanan 30 kg terhadap peningkatan kekuatan otot tangan (2) perbedaan pengaruh latihan handgrip dengan beban tekanan 30 kg antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol terhadap peningkatan kekuatan otot tangan. Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan desain one group pre test dan post test. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 77 orang yang diambil menggunakan teknik random sampling. Subjek dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok yang diberikan perlakuan sebanyak 36 orang dan kelompok kontrol sebanyak 31 orang. Instrumen yang digunakan yaitu untuk mengukur kekuatan otot tangan yaitu test handgrip dynamometer. Teknik analisis data yang digunakan yaitu uji independent sample t test dan dilanjutkan uji paired sample t-test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Ada pengaruh yang signifikan latihan handgrip dynamometer terhadap peningkatan kekuatan otot tangan dengan diperoleh nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 ( $p < 0,05$ ). 2) Ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara kelompok yang diberikan perlakuan dan kelompok kontrol terhadap peningkatan kekuatan otot tangan, terbukti didapatkan nilai rerata kekuatan otot tangan pada kelompok perlakuan sebesar 53,76 sedangkan nilai rerata kekuatan otot tangan pada kelompok kontrol sebesar 40,75 dengan selisih rata-rata post test sebesar 13,01. Kelompok yang diberikan perlakuan mempunyai kekuatan otot tangan yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak mendapat perlakuan.

**Kata Kunci:** Handgrip, Bola Voli, Kekuatan Otot Tangan

Copyright (c) 2023 Nur Cholis Majid

Corresponding author: Nur Cholis Majid

Email Address: [nurcholismajid@uny.ac.id](mailto:nurcholismajid@uny.ac.id) (Jl. Colombo Yogyakarta No.1, Karang Malang, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta)

Received 9 July 2023, Accepted 13 July 2023, Published 20 July 2023

## PENDAHULUAN

Permainan bolavoli merupakan cabang olahraga yang makin banyak digemari oleh masyarakat utamanya kalangan pelajar dan mahasiswa. Melalui kegiatan olahraga bolavoli ini banyak kalangan remaja memperoleh manfaat khususnya dalam pertumbuhan fisik, mental, dan sosial (Silva

et al., 2019). Permainan bolavoli saat ini mengalami perkembangan yang pesat terbukti dengan munculnya klub-klub tangguh di tanah air dan atlet-atlet bolavoli pelajar baik di tingkat sekolah menengah pertama, menengah atas, dan perguruan tinggi. Ditunjang lagi dengan sering diadakan turnamen-turnamen, dan event-event pelajar dari tingkat daerah hingga nasional.

Pada tingkat sekolah biasanya terdapat beberapa ekstrakurikuler yang dapat di ikuti oleh siswa. Ekstrakurikuler merupakan kegiatan yang di selenggarakan di luar jam pelajaran sekolah yang tercantum dalam susunan program sesuai dengan keadaan dan kebutuhan sekolah (Bangun et al., 2018; Mahfud et al., 2020). Ekstrakurikuler seperti: kesenian, pramuka, dan Olahraga. Kegiatan ekstrakurikuler yang banyak di minati oleh siswa adalah ekstrakurikuler olahraga karena kegiatan ekstrakurikuler olahraga dilakukan di luar jam pelajaran sekolah yang berguna untuk meningkatkan kualitas kesegaran jasmani siswa, karena olahraga menuntut remaja bergerak dinamis dan perilaku fisik yang bagus untuk melakukannya, selain juga penerapan nilai-nilai pengetahuan memperluas wawasan atau kemampuan olahraga untuk mencapai tujuan olahraga dan untuk mengembangkan siswa untuk mencapai sebuah prestasi olahraga yang di minatnya. Di kecamatan Depok Sleman setiap sekolah tingkat SMP terdapat kegiatan ekstrakurikuler di bidang olahraga. salah satu kegiatan di bidang olahraga adalah kegiatan ekstrakurikuler bolavoli. Kegiatan ekstrakurikuler diadakan untuk mencapai prestasi dari sekolah tersebut pada suatu kompetisi olahraga tingkat pelajar antar sekolah. Dan di samping itu untuk menghasilkan bibit muda berprestasi yang nantinya akan menggantikan seniornya untuk mencapai prestasi. Di dalam permendikbud RI Nomor 81 tahun 2013 tentang implementasi kurikulum pedoman kegiatan ekstrakurikuler, pada lampiran ke III, disebutkan bahwa didalam kurikulum 2013 kegiatan ekstrakurikuler dibedakan menjadi ekstrakurikuler wajib dan kegiatan ekstrakurikuler pilihan. Kegiatan ekstrakurikuler wajib merupakan kegiatan ekstrakurikuler yang wajib di ikuti oleh seluruh siswa, kecuali siswa yang berkebutuhan khusus yang tidak memungkinkan mengikuti kegiatan ekstrakurikuler (Lampiran Permendikbud RI Nomer 81A 2013).

Dalam permainan bola voli salah satu aspek fisik yang dibutuhkan adalah kekuatan otot tangan agar dapat meningkatkan hasil passing atas (Ajayati, 2017; Astuti, 2017). Pada teknik passing bola voli lebih mengutamakan kekuatan jari-jemari kedua tangan (Urahman et al., 2019). Biasanya, teknik ini lebih dipilih pada saat seorang pemain hendak melakukan umpan sebelum dilakukan pukulan terakhir atau smash. Pemain yang dituntut memiliki keterampilan lebih dalam teknik ini adalah mereka yang berposisi sebagai tosser atau pengumpan. Seorang tosser harus bisa memberikan umpan yang memanjakan pemain lain untuk melakukan smash secara sempurna (Komaini et al., 2022). Untuk melakukan smash atau passing yang sempurna para pemain voli harus memiliki kekuatan otot tangan yang sangat baik. Mengingat pentingnya peranan kekuatan otot tangan bagi siswa ekstrakurikuler bola voli, maka kekuatan otot tangan siswa perlu ditingkatkan. Cara yang paling efektif untuk meningkatkan kekuatan otot tangan adalah dengan melakukan latihan fisik secara terprogram dan teratur.

Namun realitanya kemampuan kekuatan otot tangan tersebut masih belum optimal pada siswa yang mengikuti ekstrakurikuler bola voli di SMP N 3 Sleman. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan peneliti pada tanggal 1 Mei 2023 di sekolah SMP N 3 Sleman guru olahraga mengungkapkan bahwasanya kemampuan kekuatan otot tangan siswa masih rendah, hal dikarenakan latihan untuk meningkatkan kekuatan otot tangan yang belum efektif dan masih kurang tepat sasaran. Peneliti mendapatkan data terakhir dari guru olahraga pada saat test kekuatan otot tangan menggunakan test handgrip dynamometer di peroleh nilai kekuatan genggamannya sebesar 10 kg hasil tersebut termasuk dalam kategori kurang sekali. Olahraga sebelumnya hanya lebih banyak melakukan latihan dayatahan kardiorespirasi sehingga kekuatan genggamannya terabaikan. Jika hal ini terus di biarkan tentu akan berdampak buruk dan terjadi penurunan prestasi bagi siswa ekstrakurikuler bola voli yang ingin mengikuti kejuaraan antar sekolah.

Berdasarkan hasil literature terdahulu sudah terdapat beberapa metode latihan fisik untuk meningkatkan kekuatan otot. Program latihan fisik yang sebelumnya lebih banyak melakukan push up, pull up, serta ada yang menggunakan beban luar seperti menggunakan dumbbell, akan tetapi belum terdapat metode latihan fisik yang lebih variatif. Salah satu latihan yang diberikan untuk memaksimalkan kekuatan otot tangan adalah exercise handgrip menggunakan handgrip pada pemain bola voli. Handgrip adalah salah satu alat olahraga untuk meningkatkan dan memaksimalkan kekuatan genggamannya tangan (Mcmaster, 2017; Riviati et al., 2017). Handgrip digunakan dengan cara menarik pegas yang memiliki kekuatan tertentu sesuai dengan kemampuan seorang yang dilakukan secara berulang ulang sehingga kekuatan maksimal seorang dapat tercapai.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan diatas maka peneliti bertujuan untuk mengetahui efektivitas latihan handgrip dengan beban tekanan 30 kg terhadap peningkatan kekuatan otot tangan siswa ekstrakurikuler bola voli di smpn 3 sleman.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian quasi eksperimen dengan desain *pre test* dan *post test* control group design. Penelitian eksperimen ini menggunakan 2 kelompok yang berbeda, yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol atau tidak diberikan perlakuan. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa ekstrakurikuler bola voli di SMP N 3 Sleman. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 77 orang yang diambil menggunakan teknik random sampling. Subjek dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok yang diberikan perlakuan sebanyak 36 orang dan kelompok kontrol sebanyak 31 orang. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari seluruh sampel yang telah mengisi pernyataan kesanggupan menjadi sampel penelitian dan telah memenuhi syarat kode etik penelitian. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini tes dan pengukuran. Instrumen yang digunakan untuk mengukur kekuatan otot tangan adalah test hand grip dynamometer. Setelah itu di berikan perlakuan atau latihan sebanyak 16 kali pertemuan dengan frekuensi 3 x seminggu. Dan di akhiri dengan pengambilan nilai test akhir atau *post test* untuk mengukur kekuatan otot tangan setelah adanya

perlakuan. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan SPSS 22 yaitu dengan menggunakan *independent sample t test* dan dilanjutkan dengan *paired sample t test*. Sebelumnya dilakukan uji prasyarat uji normalitas dan homogenitas.

## HASIL DAN DISKUSI

### Hasil

#### 1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menguji data mempunyai sebaran yang berdistribusi normal atau tidak. Perhitungan normalitas data dilakukan menggunakan uji *Kolmogorof Smirnov*. Hasil uji normalitas ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

##### a. Kelompok Perlakuan

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Data Pre Test dan Post Test Kelompok Perlakuan

Data	Signifikansi	P	Ket.
Pre test kekuatan otot tangan	0,05	0,832	Normal
Post test kekuatan otot tangan	0,05	0,743	Normal

Berdasarkan analisis statistik uji normalitas yang telah dilakukan dengan menggunakan uji *Kolmogorof Smirnov*, pada data *pretest* dan *post test* kelompok perlakuan didapat dari hasil uji normalitas data nilai signifikansi  $p > 0,05$ , yang berarti data berdistribusi normal, dapat disimpulkan seluruh data pre test dan post test pada kelompok perlakuan dinyatakan normal.

##### b. Kelompok Kontrol

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Data Pre Test Kelompok Kontrol

Data	Signifikansi	P	Ket.
Pre test kekuatan otot tangan	0,05	0,319	Normal
Post test kekuatan otot tangan	0,05	0,920	Normal

Berdasarkan analisis statistik uji normalitas yang telah dilakukan dengan menggunakan uji *Kolmogorof Smirno*, pada data *pretest* dan *post test* kelompok kontrol didapat dari hasil uji normalitas data nilai signifikansi  $p > 0,05$ , yang berarti data berdistribusi normal, dapat disimpulkan seluruh data pre test dan post test pada kelompok kontrol dinyatakan normal.

#### 2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menguji kesamaan varians antara data yang dibandingkan. Hasil uji homogenitas data pre test dan post test antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil uji homogenitas data pre test dan post test

	Kelompok	F hitung	p	Keterangan
Pre test kekuatan otot tangan	Perlakuan	3,749	0,057	Homogen
	Kontrol			
Post test kekuatan otot tangan	Perlakuan	3,662	0,060	Homogen
	Kontrol			

Hasil uji homogenitas untuk menguji kesamaan varians data pre test post test antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Oleh karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ( $p > 0,05$ ), maka dapat dinyatakan bahwa data pre test dan post test antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol adalah homogen.

### 3. Uji Efektifitas

#### a. Hasil *Independent Sample t Test*

##### 1) Pre Test

Hasil uji *independent sample t test* pada data pre test membandingkan antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol adalah sebagai berikut.

Tabel 6. Hasil *Independent Sample t test* Data Pre Test

Data	Kelompok	Mean	t hitung	p	Keterangan
kekuatan otot tangan	Perlakuan	40,90	0,420	0,676	Signifikan
	Kontrol	39,79			

Berdasarkan hasil analisis uji *Independent Sample t test* data kekuatan otot tangan diperoleh nilai t hitung sebesar 0,420 dengan nilai signifikansi sebesar 0,676. Oleh karena nilai signifikansi sebesar 0,676 lebih besar dari 0,05 ( $p > 0,05$ ), maka dapat disimpulkan tidak ada perbedaan yang signifikan kekuatan otot tangan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol pada saat pre test. Artinya kedua kelompok mempunyai kekuatan otot tangan yang sama sebelum diberikan perlakuan pada kelompok perlakuan.

Berdasarkan hasil analisis didapatkan nilai rerata kekuatan otot tangan pada kelompok perlakuan sebesar 40,90 sedangkan nilai rerata kekuatan otot tangan pada kelompok kontrol sebesar 39,79. Artinya kelompok perlakuan mempunyai rerata kekuatan otot tangan yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak mendapat perlakuan.

##### 2) Post Test

Hasil uji *independent sample t test* pada data post test membandingkan antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol adalah sebagai berikut.

Tabel . 7 Hasil *Independent Sample t test* Data Post Test

Data	Kelompok	Mean	t hitung	p	Keterangan
kekuatan otot tangan	Perlakuan	53,76	6,589	0,000	Signifikan
	Kontrol	40,75			

Berdasarkan hasil analisis uji *Independent Sample t test* data daya tahan kardiorespirasi diperoleh nilai t hitung sebesar 6,589 dengan nilai signifikansi sebesar 0,000. Oleh karena nilai signifikansi sebesar 0,000 lebih kecil dari 0,05 ( $p < 0,05$ ), maka dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan kekuatan otot tangan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.

Berdasarkan hasil analisis didapatkan nilai rerata kekuatan otot tangan pada kelompok perlakuan sebesar 760,72 sedangkan nilai rerata kekuatan otot tangan pada

kelompok kontrol sebesar 623,54. Artinya kelompok perlakuan mempunyai kekuatan otot tangan yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak mendapat perlakuan.

b. Hasil *Paired Sample t Test*

1) Kelompok Perlakuan

Tabel 8. Hasil *Paired Sample t test* Kelompok Perlakuan

Data	Kelompok	Mean	t hitung	p	Keterangan
kekuatan otot tangan	Pre test	40,90	8,782	0,000	Signifikan
	Post test	53,76			

Berdasarkan hasil analisis uji *Paired Sample t test* data kekuatan otot tangan diperoleh nilai t hitung sebesar 8,782 dengan nilai signifikansi sebesar 0,000. Oleh karena nilai signifikansi sebesar 0,000 lebih kecil dari 0,05 ( $p < 0,05$ ), maka dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan kekuatan otot tangan saat pre test dan post test pada kelompok perlakuan. Artinya ada peningkatan yang signifikan kekuatan otot tangan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan.

2) Kelompok Kontrol

Tabel 9. Hasil *Paired Sample t test* Kelompok Kontrol

Data	Kelompok	Mean	t hitung	P	Keterangan
kekuatan otot tangan	Pre test	39,79	0,749	0,460	Signifikan
	Post test	40,75			

Berdasarkan hasil analisis uji *Paired Sample t test* data daya tahan kardiorespirasi diperoleh nilai t hitung sebesar 0,749 dengan nilai signifikansi sebesar 0,460. Oleh karena nilai signifikansi sebesar 0,460 lebih besar dari 0,05 ( $p > 0,05$ ), maka dapat disimpulkan tidak ada perbedaan yang signifikan kekuatan otot tangan saat pre test dan post test pada kelompok kontrol.

**Diskusi**

Pembahasan dari hasil penelitian ini memberikan penafsiran yang lebih lanjut mengenai hasil-hasil analisis data yang telah dikemukakan. Pembahasan hasil analisis tersebut dapat dipaparkan lebih lanjut sebagai berikut.

1. Pengaruh latihan handgrip dengan beban tekanan 30 kg terhadap peningkatan kekuatan otot tangan.

Berdasarkan pengujian hipotesis diketahui bahwa terdapat pengaruh latihan handgrip dengan beban tekanan 30 kg terhadap peningkatan kekuatan otot tangan. Latihan handgrip merupakan metode latihan yang efektif untuk mengembangkan variabel komponen fisik salah satunya kekuatan otot tangan. Temuan ini sejalan oleh beberapa penelitian sebelumnya (Ngr et al., 2022) mengungkapkan bahwasanya mereka menemukan latihan handgrip dengan beban tekanan 20 kg dapat meningkatkan kekuatan otot tangan pada populasi yang cukup bugar. Temuan ini konsisten dengan beberapa bukti sebelumnya (Ayuningtyas et al., 2019) menjelaskan bahwasanya latihan hand grip

selama 6 minggu adalah metode yang efektif untuk meningkatkan kekuatan otot. Peningkatan kekuatan otot mungkin disebabkan oleh intensitas beban latihan. Penemuan baru-baru ini mendukung hipotesis bahwa latihan handgrip dapat meningkatkan kondisi fisik khususnya pada komponen kekuatan otot tangan (Tatangelo et al., 2022). Penggunaan latihan handgrip berpengaruh terhadap kekuatan otot tangan atau genggamannya. Menurut (Miura et al., 2022) ketika melakukan hand grip sasaran otot yang dilatih adalah kekuatan statis otot-otot tangan. Cristina et al., (2022) Latihan handgrip adalah cara terbaik untuk meningkatkan kekuatan otot tangan. Latihan handgrip terdiri dari 2 set, dalam satu set terdiri atas 12 repetisi serta waktu recover selama 120 detik antar set.

Perubahan yang terjadi setelah diberikan latihan handgrip adalah terjadinya peningkatan recruitment motor unit, latihan ini juga berperan dalam menghasilkan sintesis protein kontraktile dalam otot yang lebih cepat sehingga menghasilkan filamen aktin dan myosin yang lebih cepat (Egan & Sharples, 2023). Dengan bertambahnya kedua komponen tersebut dapat menghasilkan myofibril yang lebih banyak sehingga dapat menyebar ke setiap serat otot sehingga dapat membentuk myofibril baru. Hal inilah yang berperan dalam peningkatan kekuatan otot yang linier dengan adaptasi hipertrofi.

Latihan hand grip efektif terhadap passing atas dikarenakan gerakan forward hand grip memiliki beberapa manfaat yakni, melatih telapak tangan menjadi lebih kuat dan memiliki daya cengkraman yang kuat. Cengkraman yang kuat ini bermanfaat untuk menahan dan melempar bola pada gerakan passing atas, selain melatih telapak tangan gerakan forward hand grip dapat mengeraskan, menguatkan dan membentuk otot tangan dan lengan yang sangat dibutuhkan untuk bisa menghasilkan passing atas yang maksimal.

2. Pengaruh perbedaan metode latihan handgrip dengan beban tekanan 30 kg antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol terhadap peningkatan kekuatan otot tangan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol terhadap peningkatan kekuatan otot tangan siswa Ekstrakurikuler bola voli SMP N 3 Sleman. Kelompok siswa yang diberikan perlakuan latihan handgrip dengan beban 30 kg lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol terhadap peningkatan kekuatan otot tangan siswa ekstrakurikuler bola voli SMPN 3 Sleman. Hal senada juga diungkapkan oleh (Lasevicius et al., 2022) yang menyatakan bahwa pembebanan pada latihan akan menimbulkan efek fisiologis yang ditandai dengan meningkatkan kemampuan otot sebagai imbas dari adanya pembesaran massa otot. Hal ini didukung dengan hasil penelitian sebelumnya (Azeezul et al., 2016) mengatakan bahwasanya kelompok eksperimen memiliki perbedaan yang signifikan pada semua variabel komponen fisik bila dibandingkan dengan kelompok kontrol. Oleh karena itu disimpulkan bahwa enam minggu latihan handgrip dengan beban tekanan 30 kg dapat meningkatkan kekuatan otot tangan. Hal ini tentunya sebagai imbas dari efek pelatihan yang diberikan yaitu dengan pemberian pembebanan tekanan pada alat handgrip berupa tekanan 30 kg. Hal ini sesuai dengan penelitian (Nasrulloh et al., 2018) yang

menyatakan bahwa pada prinsipnya pembebanan latihan yang baik dan sesuai takaran akan dapat meningkatkan kondisi fisik

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan uji *Independent Sample t test* dan di lanjutkan dengan uji *Paired Sample t test* maka dapat ditarik kesimpulan pada penelitian ini adalah: a) terdapat peningkatan yang signifikan kekuatan otot tangan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan, dan tidak terdapat peningkatan yang signifikan pada kelompok kontrol, b) kelompok yang diberikan perlakuan latihan handgrip dengan beban tekanan 30 kg mempunyai kekuatan otot tangan yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak mendapat perlakuan.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Artikel penelitian ini dapat terlaksana dengan baik berkat bantuan berbagai pihak, oleh karena itu para peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada beberapa dosen di fakultas ilmu keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta.

## **REFERENSI**

- Ajayati, T. (2017). *The Learning Model Of Forearm Passing In Volleyball For Junior High School*. 2(2), 218–223.
- Astuti, Y. (2017). *The Power Contribution Of Arm Muscle Strength And Eyes-Hand Coordination To Volleyball Set Up Passing Skill*. 6(2), 163–171. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v6i2.10005>
- Ayuningtyas, P., Fisioterapi, P. S., Kesehatan, F. I., & Surakarta, U. M. (2019). *Pengaruh Penambahan Elastic Tape Pada*.
- Azeezul, D., Ki, K., & Tc, A. R. (2016). *Effect Of Circuit Weight Training On Physical Fitness Variables Of Pondicherry University Cricket Players*. 1(2), 33–36.
- Bangun, S. Y., Keolahragaan, F. I., & Medan, U. N. (2018). *Peran Pelatih Olahraga Ekstrakurikuler Dalam Mengembangkan Bakat Dan Minat Olahraga Pada Peserta Didik*. 2(4), 29–37.
- Cristina, A., Bergmann, A., Araujo, C. M., Karla, A., Montenegro, S., Tenório, S., & Dantas, D. (2022). *Association Of Handgrip Strength With Quality Of Life In Breast Cancer Survivors : A Systematic Review And Meta-Analysis*. 23, 3237–3245. <https://doi.org/10.31557/apjcp.2022.23.10.3237>
- Egan, B., & Sharples, A. P. (2023). *Molecular Responses To Acute Exercise And Their Relevance For Adaptations In Skeletal Muscle To Exercise Training*. *Physiological Reviews*.
- Komaini, A., Illahi, F. D., Sin, T. H., & Gusti, S. (2022). *Volleyball Smash Test Instrument Design With Sensor Technology*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2309/1/012011>



- Lasevicius, T., Schoenfeld, B. J., Silva-Batista, C., Barros, T. De S., Aihara, A. Y., Brendon, H., Longo, A. R., Tricoli, V., Peres, B. De A., & Teixeira, E. L. (2022). Muscle Failure Promotes Greater Muscle Hypertrophy In Low-Load But Not In High-Load Resistance Training. *Journal Of Strength And Conditioning Research*, *36*(2), 346–351.
- Mahfud, I., Gumantan, A., & Nugroho, R. A. (2020). Pelatihan Pembinaan Kebugaran Jasmani Peserta Ekstrakurikuler Olahraga. *56 / Wahana Dedikasi Copyright@Imam Mahfud*, *3*. <https://doi.org/10.31851/Dedikasi.V3i21.5374>
- McMaster, D. T. (2017). *Copyright<sup>A</sup> 2017 National Strength And Conditioning Association 2*. <https://doi.org/10.1519/Jsc.0000000000002149>
- Miura, S., Seko, T., Himuro, N., Koyama, M., Saitoh, S., & Ohnishi, H. (2022). Toe Grip Strength Declines Earlier Than Hand Grip Strength And Knee Extension Strength In Community - Dwelling Older Men : A Cross Sectional Study. *Journal Of Foot And Ankle Research*, 1–8. <https://doi.org/10.1186/S13047-022-00584-X>
- Nasrulloh, A., Prasetyo, Y., & Apriyanto, K. D. (2018). Dasar-Dasar Latihan Beban. *Yogyakarta: Uny Pres*.
- Ngr, I. G., Cahya, A., Putu, I. G., & Adi, N. (2022). *Pelatihan Mencengkeram Handgrip Dengan Beban Tekanan 20 Kg Terhadap Peningkatan Kekuatan Otot Tangan*. *1*(2), 61–69.
- Riviati, N., Setiati, S., Laksmi, P. W., & Abdullah, M. (2017). *Factors Related With Handgrip Strength In Elderly Patients*. *49*(3), 215–219.
- Silva, A. F., Clemente, F. M., Lima, R., Nikolaidis, P. T., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2019). The Effect Of Plyometric Training In Volleyball Players: A Systematic Review. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, *16*(16), 2960. <https://doi.org/10.3390/Ijerph16162960>
- Tatangelo, T., Muollo, V., Ghiotto, L., Schena, F., & Rossi, A. P. (2022). Exploring The Association Between Handgrip, Lower Limb Muscle Strength, And Physical Function In Older Adults: A Narrative Review. *Experimental Gerontology*, 111902. <https://doi.org/10.1016/J.Exger.2022.111902>
- Urahman, A., Hidayat, A., & Artikel, I. (2019). *Jurnal*. *1*(1), 1–9.