

Perbedaan Kekuatan Otot Genggam Tangan Antara Atlet *Calisthenics* Dengan Pekerja Konstruksi Bangunan

Gatra Hadimuti Wibowo¹, Dewi Nur Fiana², Ahmad Fauzi³, Khairun Nisa Berawi⁴

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

²Bagian Rehabilitasi Medik, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

³Bagian Bedah, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

⁴Bagian Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Aktivitas fisik memiliki peran penting dalam meningkatkan kekuatan otot. Aktivitas fisik dengan intensitas tinggi dapat membentuk massa dan daya tahan otot serta meningkatkan kekuatan otot dibandingkan aktivitas fisik dengan intensitas rendah. Salah satu cara untuk mengetahui kekuatan otot tangan atau ekstremitas atas dapat dinilai dari kekuatan otot genggam tangan. Dalam penelitian ini, peneliti hendak melihat perbedaan kekuatan otot genggam tangan antara atlet *calisthenics* dengan pekerja konstruksi bangunan. Penelitian dilakukan dengan pendekatan *cross sectional* menggunakan teknik *total sampling*. Data diambil pada bulan November 2023 di Lapangan Saburai dan Unila Bandar Lampung dengan 40 atlet *calisthenics* dan 40 pekerja konstruksi bangunan yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Data diperoleh dengan pengukuran menggunakan *camry dynamometer*. Data dianalisis dengan uji *Independent T-test*. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kekuatan otot genggam tangan atlet *calisthenics* dengan pekerja konstruksi bangunan dengan nilai p sebesar 0,000. Didapatkan kesimpulan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kekuatan otot genggam tangan atlet *calisthenics* dengan pekerja konstruksi bangunan.

Kata Kunci: Kekuatan Otot Genggam Tangan, Atlet *Calisthenics*, Pekerja Konstruksi Bangunan

Differences Of Hand Grip Muscle Strength Between Calisthenics Athletes And Building Construction Workers

Abstract

Physical activity has an important role in increasing muscle strength. High intensity physical activity can build muscle mass ,endurance and increase muscle strength compared to low intensity physical activity. One way to determine the strength of the hand or upper extremity muscles can be measured by the strength of the hand grip muscles. In this study, researchers wanted to look at the differences in hand grip muscle strength between calisthenics athletes and building construction workers. The research was conducted with a cross sectional approach using total sampling techniques. Data was taken in November 2023 at Saburai Field and Unila Bandar Lampung with 40 calisthenics athletes and 40 building construction workers who met the inclusion and exclusion criteria. Data was obtained by measuring using a Camry dynamometer. Data were analyzed using the Independent T-test. The result showed that there was a significant difference between the hand grip muscle strength of calisthenics athletes and building construction workers with a p value of 0.000. It concluded that there was a significant difference between the hand grip muscle strength of calisthenics athletes and building construction workers.

Keywords: Hand Grip Muscle Strength, Calisthenics Athletes, Construction Workers Building

Korespondensi: Gatra Hadimuti Wibowo, alamat Perumahan Mangkubumi Residence Kecamatan Tanjung Karang Barat , Bandar Lampung, HP 081273658201, e-mail gatra.hadimutiwibowo2095@students.unila.ac.id

Pendahuluan

Aktivitas fisik memiliki peran penting dalam meningkatkan kekuatan otot. Aktivitas fisik dengan intensitas tinggi dapat membentuk massa dan daya tahan otot serta meningkatkan kekuatan otot dibandingkan aktivitas fisik dengan intensitas rendah. Selain itu, seseorang yang melakukan latihan otot dengan frekuensi tinggi dapat meningkatkan kekuatan otot¹. Kekuatan otot merupakan komponen penting

dalam menentukan kebugaran fisik seseorang². Kekuatan otot dapat dinilai melalui fungsi bagian otot tersebut. . Pada penelitian yang dilakukan oleh Fahey T (2009) dan Mitchell S (2008) dalam Heidy (2019), salah satu cara untuk mengetahui kekuatan otot tangan atau ekstremitas atas dapat dinilai dari kekuatan otot genggam tangan.

Latihan kekuatan otot genggam tangan dapat dilakukan melalui gerakan *push up*, *pull*

up, chin up, muscle up, plank, jumping jacks, dan dips. Gerakan-gerakan untuk melatih kekuatan otot genggam tangan tersebut adalah bagian dari gerakan yang dilakukan pada olahraga *calisthenics*. Prinsip olahraga *calisthenics* adalah memaksimalkan penggunaan beban tubuh tanpa bantuan alat apapun³. Pada atlet *calisthenics* terdapat suatu latihan, yaitu *compound movement*. *Compound movement* merupakan beberapa gerakan digabungkan dalam satu ritme dengan memaksimalkan penggunaan beberapa otot khususnya otot genggam tangan⁴.

Dalam beberapa penelitian, jenis pekerjaan memengaruhi kekuatan otot genggam tangan berdasarkan tingkat beban kerja dan aktivitas fisik yang dilakukan dalam sehari. Pekerja konstruksi bangunan merupakan pekerjaan yang cenderung menggunakan otot genggam tangan pada setiap aktivitas fisiknya. Aktivitas fisik yang biasa dilakukan oleh pekerja konstruksi bangunan adalah bagian dari kategori fisik berat, yaitu mencangkul, mengangkat beban, menyekop pasir, dan sebagainya⁵.

Berdasarkan hal tersebut, peneliti hendak menggali lebih lanjut terkait perbedaan kekuatan otot genggam tangan antara atlet *calisthenics* dengan pekerja konstruksi bangunan.

Metode

Penelitian ini telah mendapat persetujuan etik penelitian (*Ethical Clearance*) dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung yang tertuang dalam surat keputusan nomor 4124/UN26.18/PP.05.02.00/2023. Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional jenis studi kuantitatif komparatif dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan di Raffles Residence, lapangan Saburai dan lapangan Unila, Bandarlampung, Lampung pada bulan November 2023. Populasi penelitian ini adalah 40 pekerja konstruksi bangunan di Raffles Residence serta 40 atlet *calisthenics* Saburai dan Redants.id *Calisthenics* di lapangan Saburai serta Unila, Bandarlampung, Lampung yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Instrumen yang digunakan untuk mengambil data dalam

penelitian ini adalah *informed consent*, timbangan, pengukur tinggi badan dan *camry dynamometer* yang sudah dikalibrasi. Berat badan, tinggi badan, dan usia dalam penelitian ini berguna untuk melihat karakteristik responden selanjutnya diukur kekuatan otot genggam tangan antara atlet *calisthenics* dengan pekerja konstruksi bangunan kemudian dilihat apakah ada perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok tersebut.

Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah univariat dan bivariat. Analisis univariat dilakukan untuk menggambarkan distribusi frekuensi masing-masing variabel, yaitu kekuatan otot genggam tangan atlet *calisthenics* dan pekerja konstruksi bangunan. Pada analisis bivariat digunakan uji *T-Test Independent* untuk melihat apakah terdapat perbedaan pada kedua kelompok

Hasil

Subjek dalam penelitian ini sebanyak 80 responden atlet *calisthenics* dan pekerja konstruksi bangunan berbagai karakteristik. Distribusi karakteristik pada penelitian ini adalah IMT dan umur. Analisis univariat menggunakan metode statistik frekuensi untuk menggambarkan parameter dari masing-masing variabel. Setelah itu data disajikan dalam bentuk tabel frekuensi, nilai rerata (mean), simpangan baku (std. deviation), nilai tengah (median), nilai minimum dan maksimum.

Tabel 1. Tabel Karakteristik Subjek Penelitian

Variabel	Max	Min	Median	Rerata
Umur Atlet <i>Calisthenics</i> (tahun)	43	17	19.5	21.2
Umur Pekerja Konstruksi Bangunan (Tahun)	45	22	38.5	37.3
IMT Atlet <i>Calisthenics</i> (Kg/m ²)	28.5	15	21.9	22.1
IMT Pekerja Konstruksi Bangunan (Kg/m ²)	30	18.1	20.9	21.8

Berdasarkan data karakteristik umur pada kedua kelompok sampel didapatkan bahwa umur kelompok atlet *calisthenics* dengan nilai minimum 17 tahun, nilai maksimum 43 tahun dan nilai rata-rata 21 tahun. Umur kelompok pekerja konstruksi bangunan diperoleh nilai minimum 22 tahun, nilai maksimum 45 tahun, dan nilai rata-rata 37 tahun.

Berdasarkan karakteristik indeks massa tubuh (IMT) pada kedua kelompok sampel diperoleh nilai minimum IMT kelompok atlet *calisthenics* 15 kg/m², nilai maksimum 28,5 kg/m² dan nilai rata-rata 22,1 kg/m². IMT kelompok pekerja konstruksi bangunan didapatkan nilai minimum 18,1 kg/m², nilai maksimum 30 kg/m², dan nilai rata-rata 21,8 kg/m².

Tabel 2. Tabel distribusi umur (Depkes RI, 2009)

Umur	Atlet <i>Calisthenics</i>	Pekerja Konstruksi Bangunan
17-25 (Remaja Akhir)	27 (67,5)	5 (12,5%)
26-35 (Dewasa Awal)	9 (22,5%)	10 (25%)
36-45 (Dewasa Akhir)	4 (10%)	25 (62,5%)

Berdasarkan distribusi umur pada sampel atlet *calisthenics* didapatkan bahwa 27 orang (62,5%) berumur 17-25 tahun (remaja akhir), 9 orang (22,5%) berumur 26-35 tahun (dewasa awal) dan 4 orang (10%) berumur 36-45 tahun (dewasa akhir). Sementara itu, berdasarkan distribusi umur pada sampel pekerja konstruksi bangunan ditemukan 5 orang (12,5%) berumur 17-25 tahun (remaja akhir), 10 orang (25%) berumur 26-35 tahun (dewasa awal) dan 25 orang (62,5%) berumur 36-45 tahun (dewasa akhir).

Tabel 3. Distribusi IMT (Kemenkes RI, 2019)

IMT	Atlet <i>Calisthenics</i>	Pekerja Konstruksi Bangunan
17,00-18,4 (Kurus)	4 (10%)	1 (2,5%)
18,5-25,0 (Normal)	24 (60%)	30 (75%)
25,1-27,00/>27,00 (Gemuk)	12 (30%)	9 (22,5%)

Berdasarkan distribusi IMT pada sampel atlet *calisthenics* didapatkan bahwa 4

orang (10%) termasuk ke kategori kurus, 24 orang (60%) kategori normal dan 12 orang (30%) kategori gemuk. Kemudian berdasarkan distribusi IMT pada sampel pekerja konstruksi bangunan ditemukan bahwa 1 orang (2,5%) kategori kurus, 30 orang (75%) kategori normal dan 9 orang (22,5%) kategori gemuk.

Tabel 4. Analisis Univariat Kekuatan Otot Genggam Tangan Atlet *Calisthenics*

Rerata	Median	Simpang Baku	Minimum	Maksimum
48,27	47,7	8,9	29,70	66,20

Data tersebut menunjukkan bahwa pada kekuatan otot genggam tangan atlet *calisthenics* memiliki nilai minimum 29,70 kg, nilai maksimum 66,20 kg, nilai median 47,7 kg, dan nilai mean sebesar 48, 27 kg.

Tabel 5. Persebaran Kekuatan Otot Genggam Tangan Atlet *Calisthenics*

Kekuatan Otot Genggam Tangan	Jumlah
<36,8 (lemah)	5 (12,5%)
36,8-56,6 (normal)	29 (72,5%)
>56,6 (kuat)	6 (15%)

Hasil penelitian diperoleh mengenai kekuatan otot genggam tangan pada atlet *calisthenics* menunjukkan bahwa 5 atlet *calisthenics* (12,5%) memiliki kekuatan otot genggam tangan <36,8 (lemah), sebanyak 29 atlet *calisthenics* (72,5%) memiliki kekuatan otot genggam tangan dalam rentang 36,8-56,6 (normal) dan sebanyak 6 atlet *calisthenics* (15%) memiliki kekuatan otot genggam tangan >56,6 (kuat).

Tabel 6. Analisis Univariat Kekuatan Otot Genggam Tangan Pekerja Konstruksi Bangunan

Rerata	Median	Simpang Baku	Minimum	Maksimum
35,11	34,45	7,3	22,90	51,70

Data tersebut menunjukkan bahwa pada kekuatan otot genggam tangan pekerja konstruksi bangunan memiliki nilai minimum 22,90 kg, nilai maksimum 51,70 kg, nilai median 34,45 kg, dan nilai mean sebesar 35,11 kg.

Tabel 7. Persebaran Kekuatan Otot Genggam Tangan Pekerja Konstruksi Bangunan

Kekuatan Otot Genggam Tangan	Jumlah
------------------------------	--------

<36,8 (lemah)	25 (62,5%)
36,8-56,6 (normal)	15 (37,5%)
>56,6 (kuat)	0 (0%)

Hasil penelitian yang diperoleh mengenai kekuatan otot genggam tangan pada pekerja konstruksi bangunan menunjukkan bahwa 25 (62%) pekerja konstruksi bangunan memiliki kekuatan otot genggam tangan < 36,8 (lemah) sebanyak 15 (37,5%) pekerja konstruksi bangunan memiliki kekuatan otot genggam tangan dalam rentang 36,8-56,6 (normal) dan tidak ada satupun pekerja konstruksi bangunan (0%) yang memiliki kekuatan otot genggam tangan >56,6 (kuat).

Tabel 8. Uji Normalitas Data

Kelompok	Nilai p	Keterangan
Atlet <i>Calisthenics</i>	0,528	Terdistribusi Normal
Pekerja Konstruksi	0,695	Terdistribusi Normal

Berdasarkan uji Saphiro-Wilk diperoleh data variabel kekuatan otot genggam tangan atlet *calisthenics* 0,528 dan kekuatan otot genggam tangan pekerja konstruksi 0,695. Hasil tersebut dapat menandakan bahwa kedua data terdistribusi secara normal karena lebih dari 0,05.

Uji homogenitas digunakan untuk melihat apakah dari data yang didapatkan memiliki varian data yang homogen atau heterogen. Uji ini merupakan salah satu syarat yang akan dilakukan sebelum menggunakan uji parametrik namun bersifat tidak mutlak. Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah Levene's Test. Pada penelitian ini didapatkan nilai Levene Test pada kedua variabel yaitu 0,308. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa data pada kedua variabel homogen karena lebih dari 0,05.

Tabel 9. Analisis Bivariat (*Independent T-Tes*)

Kekuatan Otot Genggam Tangan	Rerata (s.b)	Nilai p	Perbedaan rerata
Atlet <i>Calisthenics</i>	48,2 (8,9)	0,00*	13,1
Pekerja Bangunan	35,1 (7,3)		

Hasil uji *Independent T-Test* menunjukkan bahwa nilai $p < 0,05$ dan interval kepercayaan tidak melewati angka nol yang berarti secara statistik terdapat perbedaan

rerata kekuatan otot genggam tangan antara atlet *calisthenics* dengan pekerja konstruksi bangunan. Pada uji ini didapatkan bahwa kekuatan otot genggam tangan pada kedua kelompok termasuk ke dalam rentang atau kategori yang berbeda sehingga secara klinis terdapat perbedaan.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diketahui bahwa hasil nilai $p < 0,05$ yang berarti pada penelitian ini terdapat perbedaan signifikan kekuatan otot genggam tangan antara atlet *calisthenics* dengan pekerja konstruksi bangunan. Hal ini disebabkan aktivitas fisik yang ideal dan baik untuk meningkatkan kebugaran jasmani adalah latihan dalam suatu olahraga⁶. Selain itu, latihan otot yang konsisten pada seseorang akan meningkatkan massa otot, massa tulang, dan fungsi saraf. Seseorang yang melakukan latihan fisik dapat meningkatkan volume, kekuatan, fleksibilitas, dan ketegangan serat otot pada sistem muskuloskeletal⁷. Pada penelitian lainnya yang dilakukan oleh Kotarsky (2016) dijelaskan bahwa latihan *calisthenics* yang konsisten dilakukan selama empat minggu dapat digunakan dalam meningkatkan kekuatan otot ekstremitas superior. Suatu program latihan yang menggunakan beban berat atau ringan dapat meningkatkan kekuatan otot⁹. Kemudian pada penelitian Suchomel (2016) disebutkan bahwa meningkatnya keterampilan olahraga secara umum dapat didukung dari peningkatan kekuatan otot.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Makino *et al* (2015) juga menambahkan bahwa olahraga merupakan salah satu cara yang paling mudah dalam meningkatkan massa otot sekaligus memberikan peran yang cukup besar untuk kekuatan otot. Kontraksi otot dalam olahraga menyebabkan kemampuan menerima oksigen lebih tinggi pada otot. Olahraga yang dilakukan secara teratur dan konsisten akan meningkatkan kekuatan otot dan memperlambat proses penuaan. Kekuatan otot sangat dipengaruhi oleh olahraga karena otot akan berkontraksi ketika berolahraga untuk menerima oksigen. Olahraga yang sangat berpengaruh terhadap kekuatan otot genggam

tangan adalah olahraga yang terfokus pada latihan ekstremitas atas¹².

Kontraksi otot saat beraktivitas fisik akan mempercepat produksi protein otot kontraktile, sehingga mengakibatkan peningkatan filamen aktin dan miosin di dalam miofibril. Akan terjadi kerusakan pada setiap serat otot untuk menghasilkan miofibril baru, dan peningkatan produksi miofibril menyebabkan hipertrofi serat otot. Hipertrofi meningkatkan fosfagen seperti fosfokreatin dan ATP. Hal ini pada akhirnya meningkatkan kemampuan sistem metabolisme aerobik dan anaerobik, sehingga meningkatkan kekuatan otot¹³.

Selain itu, kekuatan otot genggam tangan dapat dibagi ke dalam tiga kategori yaitu, kategori <36,8, 36,8-56,6, dan >56,6. Berdasarkan *American Society of Hand Therapist* (2015) pembagian kategori juga dapat dikelompokkan menjadi <36,8 sebagai kekuatan otot yang lemah, 36,8-56,6 sebagai kekuatan otot yang normal, dan >56,6 kekuatan otot yang kuat. Pada atlet *calisthenics* diperoleh hasil sebanyak 5 orang dengan kategori lemah (<36,8), 29 orang dengan kategori normal (36,8-56,6) dan 6 orang dengan kategori kuat (>56,6). Sementara itu, pekerja konstruksi bangunan diperoleh hasil sebanyak 25 orang dengan kategori lemah (<36,8), 15 orang dengan kategori normal (36,8-56,6) dan tidak ada satupun yang mendapatkan kategori kuat (>56,6). Pada penelitian ini disimpulkan hasil bahwa kekuatan otot genggam tangan atlet *calisthenics* didominasi oleh kategori normal sedangkan pekerja konstruksi bangunan didominasi oleh kategori lemah.

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Adhi (2018) yang menunjukkan kekuatan otot genggam tangan pada atlet *calisthenics* komunitas Alkidcalisthenics Yogyakarta didominasi pada kategori yang normal atau baik sebesar 45%. Pada penelitian lainnya yang dilakukan oleh Pamungkas dan Hakim (2021) menunjukkan bahwa sebanyak 47% responden atlet *calisthenics* komunitas Baratos Calisthenics Lumajang memiliki kekuatan otot genggam tangan pada atlet *calisthenics* didominasi oleh kategori normal dan sangat baik. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Awang

et al (2017) mengungkapkan bahwa pekerja konstruksi bangunan menghasilkan kekuatan otot genggam tangan sebesar 311,8 N atau jika dikonversikan menjadi kilogram diperoleh hasil 31,7 kg yang masuk ke dalam kategori lemah.

Pada penelitian lainnya yang dilakukan oleh Rostamzadeh *et al* (2020), mengungkapkan bahwa pekerja konstruksi bangunan memiliki hasil uji kekuatan otot genggam tangan rata-rata dan standar deviasi sebesar 52.7±8.5 kg. Pada penelitian lainnya yang dilakukan oleh Park & Kim (2016) menunjukkan bahwa rata-rata kekuatan otot genggam tangan pekerja industri berat lebih tinggi 9,75 kg daripada rata-rata pria dewasa Korea. Pada penelitian Bandyopadhyay (2008) dalam Nara *et al* (2023) menunjukkan bahwa seorang pekerja batu bata memiliki nilai kekuatan genggam tangan yang jauh lebih tinggi pada kedua tangannya sepanjang hari, yaitu pada saat kondisi sebelum bekerja maupun pada saat jadwal kerja. Kekuatan genggam tangan menurun secara bertahap seiring dengan masa kerja namun meningkat setelah masa istirahat. Tidak hanya kekuatan genggam tangan tetapi ketahanan genggam tangan juga jauh lebih tinggi ($p < 0,001$) pada pekerja. Hal ini disebabkan karena banyaknya penggunaan otot tangan dan juga otot jari untuk aktivitas kerja pada pekerja batu bata. Hal ini membuktikan bahwa waktu kerja dapat memengaruhi kekuatan genggam tangan pekerja konstruksi bangunan.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kekuatan otot genggam tangan pada atlet *calisthenics* dengan pekerja konstruksi bangunan dengan nilai ($p=0,00$) artinya terdapat signifikansi yang tinggi.

Daftar Pustaka

1. McPhee JS., et al. Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty. *Biogerontology*. 2016.17(3):567–80.
2. Heidy, Djuartina T & Irawan R. Korelasi Kekuatan Genggam Tangan Dengan Karakter Antropometri Lengan Bawah dan Tangan serta Indeks Massa Tubuh. 2019. 18(1):1-7.

3. Alemayehu DG. Effects of Calisthenics Exercise On Some Selected Physical Fitness Qualities And Shooting Performance At Gebezemariam Mal Handball Team Players. Bihar Dar University Sport Academy Post Graduate Program In Hand Ball Coaching. 2021.
4. Sulianta F dan Pratama, MI. Membentuk Tubuh dengan Kedahsyatan Calisthenics Street workout. Yogyakarta: PT. Leutika Nouvalitera. 2017.
5. Arias, O. E., Caban-Martinez, A. J., Umukoro, P. E., Okechukwu, C. A., & Dennerlein, J. T. Physical activity levels at work and outside of work among commercial construction workers. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2015. 57(1):73–78.
6. Hartanti D & Mawarni DR. Hubungan Konsumsi Buah dan Sayur serta Aktivitas Sedentari Terhadap Kebugaran Jasmani Kelompok Usia Dewasa Muda. *Sport and Nutrition Journal*. 2020. 2(1):1-9.
7. Kopiczko A, Gryko K, Łopuszańska DM. Bone Mineral Density, Hand Grip Strength, Smoking Status and Physical Activity in Polish Young Men. *Homo*. 2018. 69(4): 209–16.
8. Kotarsky CJ., et al. Effect of Progressive Calisthenic Push-Up Training On Muscle Strength and Thickness. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2018. 32(3): 651-659.
9. Suhomel TJ., et al. The Importance of Muscular Strength: Training Considerations. *Journal Sport Medicine*: 2018. 765-785.
10. Suhomel TJ., et al. The Importance of Muscular Strength in Athletic Performance. *Journal Sport Medicine*. 2016. 46:1419-1449.
11. Makino., et al. Associations Between The Settings of Exercise Habits and Health-Related Outcomes in Community-Dwelling Older Adults. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015. 27(7):2207-2211
12. Hestia DS, Paskaria C, Gunawan D. Perbandingan kekuatan otot dan massa otot antara wanita lansia aktif dan tidak aktif berolahraga. *Jurnal Ilmu Faal Olahraga*. 2021. 4(1):10-3.
13. Chattalia VN., et al. Hubungan Aktivitas Fisik Terhadap Kekuatan Genggaman dan Berjalan Pada Lansia di Kelurahan Panjer. *Sport and Fitness Journal*. 2020. 8(3):205-211.
14. American Society of Hand Therapist. *Clinical Assesment Recommendations* (3rd ed.). Chicago: The Society. 2015.
15. Adhi. Survei Tingkat Kekuatan Otot Tangan, Kekuatan Otot Lengan, Kekuatan Otot Punggung, Kekuatan Otot Perut, dan Fleksibilitas Komunitas Alkidcalisthenics Yogyakarta. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta. 2018.
16. Pamungkas ET dan Hakim A. Kondisi Fleksibilitas Sendi Bahu, Kekuatan dan Daya Tahan Otot Lengan dan Bahu Anggota Komunitas Baratos Lumajang Calisthenics. *Jurnal Kesehatan Olahraga*. 2021. 9(4): 95-102.
17. Awang JK, Pattiserlihun A, Wibowo NA. Pengaruh profesi pekerjaan terhadap kekuatan dan daya tahan otot tangan di kecamatan sidorejo, salatiga. *Prosiding Lontar Physic*. 2017. 4(4):249–56.
18. Rostamzadeh S, Saremi M, dan Fereshteh T. Maximum Handgrip Strength As A Function of Type of Work and Hand-Forearm Dimensions. *Work Journal*. 2020. 65(3):679-687.
19. Park K & Kim Y. An Analysis of Grip Strength of Heavy Industry Workers. *Journal of the Korean Society of Safety*. 2016.31(1): 81–86.
20. Nara K., et al. Normative reference values of grip strength, the prevalence of low grip strength, and factors affecting grip strength values in Indian adolescents. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*. 2023. 23(6): 1367 – 1375