

# KEKUATAN OTOT LENGAN DENGAN KECEPATAN PUKULAN GYAKU TSUKI CHUDAN KARATE MAHASISWA

## ARM MUSCLE STRENGTH WITH STUDENT PUNCHING SPEED GYAKU TSUKI CHUDAN KARATE

<sup>1\*</sup>Ahmad Lamusu, <sup>2</sup>Zulkifli Lamusu

<sup>1\*,2</sup>Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Olahraga dan Kesehatan,  
Universitas Negeri Gorontalo

Kontak koresponden: ahmadlamusu@ung.ac.id

### ABSTRAK

Pukulan *Gyaku Tsuki Chudan* merupakan pukulan dari bela diri Karate yang memungkinkan seorang Karateka langsung memukul lawan pada bagian tengah badan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar hubungan antara kekuatan otot lengan dengan kecepatan pukulan *Gyaku Tsuki Chudan* pada olahraga bela diri Karate mahasiswa Program Studi Pendidikan Jasmani, Kesehatan dan Rekreasi (PJKR) Fakultas Olahraga dan Kesehatan Universitas Negeri Gorontalo. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah korelasional dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Populasi dalam penelitian ini berjumlah 127 orang. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 20 orang menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik korelasi dan regresi dengan taraf signifikansi 95 % atau 0,05. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dengan kecepatan pukulan *Gyaku Tsuki Chudan* pada olahraga bela diri karate. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan kekuatan otot lengan dengan kecepatan pukulan *Gyaku Tsuki Chudan* pada olahraga bela diri Karate mahasiswa Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi Fakultas Olahraga dan Kesehatan Universitas Negeri Gorontalo.

**Kata Kunci:** kekuatan; otot lengan; kecepatan; *gyaku tsuki chudan*

### ABSTRACT

*The Gyaku Tsuki Chudan punch is a punch from Karate martial arts that allows a Karateka to directly hit the opponent in the middle of the body. This study aims to find out how big the relationship is between arm muscle strength and Gyaku Tsuki Chudan hitting speed in Karate martial arts students of the Physical Education, Health and Recreation Study Program (PJKR) of the Faculty of Sports and Health, State University of Gorontalo. The method used in this study is correlational using a quantitative approach. The population in this study amounted to 127 people. The sample in this study was 20 people using a purposive sampling technique. The data analysis technique used is correlation and regression techniques with a significant level of 95% or 0.05. The results showed that there was a significant relationship between arm muscle strength and gyaku tsuki chudan hitting speed in karate martial arts. Based on the results of the study, it was shown that there was a relationship between arm muscle strength*

*and Gyaku Tsuki Chudan hitting speed in karate martial arts students of the Health and Recreation Physical Education Study Program, Faculty of Sports and Health, State University of Gorontalo.*

**Keywords:** *strength; arm muscle; speed; gyaku tsuki chudan*

## **Pendahuluan**

Karate merupakan cabang olahraga yang telah masuk dalam kurikulum perkuliahan, khususnya pada Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi (PJKR). Tujuan mata kuliah Karate dibelajarkan pada perguruan tinggi memiliki fungsi yang berbeda, jika pada program studi PJKR lebih menganalisa langkah-langkah dalam mengajarkan teknik dasar gerak, dan program studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga pada aspek analisis gerak cara melatihnya, sementara itu untuk kemiliteran lebih tertuju pada aspek analisis aplikasi gerak bela diri yang bersifat melumpuhkan juga mematikan lawan.

Karate mempunyai satu teknik dasar yang terlebih dahulu diajarkan pada setiap *kohai* adalah teknik pukulan atau *tsuki* (Kadir & Haryanto, 2021; Marandi et al., 2010; Venkatraman et al., 2019), dalam aplikasinya teknik tersebut sangat membutuhkan kecepatan, karena semakin cepat seorang *kohai* melakukan serangan tendangan maupun pukulan atau *tsuki* dipastikan dapat melemahkan pertahanan lawan hingga mengalahkannya (Ahmad Yanuar Syauki et al., 2021; Matutu et al., 2019). Teknik pukulan *Gyaku Tsuki Chudan* merupakan salah satu teknik yang menurut sebagian praktisi ataupun atlet Karate sangat cocok dan efektif dalam menghancurkan pertahanan lawan dari jarak pendek yaitu dengan cara memotong serangan dari pihak lawan, namun serangan *Gyaku Tsuki Chudan* tersebut akan maksimal jika unsur kecepatan menunjang, artinya bahwa semakin cepat pukulan seseorang, maka semakin memberikan peluang kemenangan dengan membobol pertahanan lawan (Hudain & Ishak, 2020). Syarat utama yang perlu dilatih untuk menciptakan kecepatan pukulan *Gyaku Tsuki Chudan* adalah kecepatan gerak.

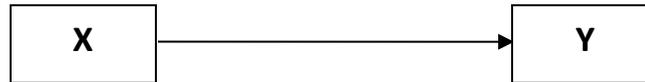
Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan saat mengajar mata kuliah Karate, peneliti mengamati kecepatan pukulan *Gyaku Tsuki Chudan* pada setiap mahasiswa sangat bervariasi, ada yang lambat, sedang, hingga cepat. Dugaan yang bisa dikemukakan saat pengamatan bahwa kondisi di atas terjadi karena kekuatan otot lengan setiap mahasiswa bervariasi. Artinya bahwa semakin besar kekuatan otot lengan yang dimiliki seseorang akan menghasilkan kecepatan pukulan yang maksimal, namun untuk bisa membuktikan dugaan dimaksud maka peneliti tertarik untuk mengadakan suatu penelitian yang berhubungan dengan kekuatan otot lengan dan kecepatan pukulan *Gyaku Tsuki Chudan*, peneliti bermaksud untuk mengetahui seberapa besar hubungan antara kekuatan otot lengan seseorang dengan kecepatan pukulan *Gyaku Tsuki Chudan*. Pentingnya penelitian ini dilakukan yaitu sebagai gambaran bahwa seberapa penting kekuatan otot lengan terhadap kecepatan pukulan *Gyaku Tsuki Chudan*. Harapannya agar pelatih-pelatih Karate dapat memperhatikan kekuatan otot lengan atletnya.

## Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode korelasional dengan menggunakan pendekatan kuantitatif yakni mendeskripsikan mengenai hubungan kekuatan otot lengan dengan kecepatan pukulan *Gyaku Tsuki Chudan* pada olahraga bela diri Karate mahasiswa Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi Fakultas Olahraga dan Kesehatan Universitas Negeri Gorontalo.

Populasi dari penelitian ini merupakan seluruh mahasiswa Pendidikan Jasmani, Kesehatan dan Rekreasi (PJKR) Fakultas Olahraga dan Kesehatan Universitas Negeri Gorontalo yang mengikuti Mata Kuliah Karate berjumlah 127 mahasiswa. Sampel penelitian menggunakan teknik *purposive sampling*, kriterianya yaitu merupakan mahasiswa aktif, dan mau menjadi sampel dari penelitian sehingga terdapat 20 sampel yang ikut dalam penelitian.

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang bersifat korelasi untuk mengungkapkan Hubungan Kekuatan Otot Lengan Dengan Kecepatan Pukulan *Gyaku Tsuki Chudan* Pada Olahraga Bela Diri Karate. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini dapat di gambarkan sebagai berikut :



Gambar 1. Rancangan penelitian

Analisis data merupakan bagian yang amat penting, karena dengan analisis tersebut dapat diberi arti dan makna yang berguna dalam memecahkan masalah penelitian. Data yang di peroleh tiap-tiap item tes merupakan data kasar dari hasil tiap tes yang di capai siswa, selanjutnya hasil kasar tersebut di ubah menjadi nilai Skor-T dengan rumus Skor-T sebagai berikut:

$$T = 10 \left( \frac{X-M}{SD} \right) + 50 \text{ dan data inversi menggunakan rumus } T = 10 \left( \frac{X-M}{SD} \right) + 50$$

Keterangan:

T = Nilai Skor-T

M = Nilai rata-rata data kasar

X = nilai data kasar

SD= standar deviasi data kasar

Uji Korelasi menggunakan *Pearson Product Moment* Untuk mencari koefisien korelasi di gunakan rumus r :

$$r = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan :

rx<sub>y</sub> = Koefisien korelasi antara variable X dan Y

N = Jumlah subyek  
 X = Skor dari tiap-tiap item  
 Y = Jumlah dari skor item

**Hasil**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh di lapangan, maka hubungan kekuatan otot lengan dengan kecepatan pukulan *Gyaku Tsuki Chudan* pada olahraga bela diri Karate mahasiswa Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi Fakultas Olahraga dan Kesehatan Universitas Negeri Gorontalo. Data dalam penelitian ini terdiri dua jenis tes, yaitu: (1) mengukur kekuatan otot lengan dengan melakukan *push up*, (2) tes kecepatan pukulan *Gyaku Tsuki Chudan* menggunakan *stopwatch*. Rangkuman hasil penelitian disajikan pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Hasil Penelitian

| Subjek | Kekuatan Otot Lengan | <i>Gyaku Tsuki Chudan</i> |
|--------|----------------------|---------------------------|
| 1      | 18                   | 14                        |
| 2      | 25                   | 10                        |
| 3      | 31                   | 15                        |
| 4      | 20                   | 14                        |
| 5      | 28                   | 13                        |
| 6      | 17                   | 15                        |
| 7      | 29                   | 15                        |
| 8      | 30                   | 14                        |
| 9      | 29                   | 11                        |
| 10     | 15                   | 15                        |
| 11     | 20                   | 12                        |
| 12     | 24                   | 15                        |
| 13     | 17                   | 10                        |
| 14     | 15                   | 12                        |
| 15     | 22                   | 13                        |
| 16     | 20                   | 15                        |
| 17     | 19                   | 10                        |
| 18     | 41                   | 14                        |
| 19     | 32                   | 17                        |
| 20     | 37                   | 12                        |

Pembuktikan apakah ada hubungan antara kekuatan otot lengan dengan kecepatan pukulan *Gyaku Tsuki Chudan* pada cabang olahraga Karate Mahasiswa Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi Fakultas Olahraga dan Kesehatan Universitas Negeri Gorontalo, perlu dilakukan pengujian hipotesis yang peneliti ajukan, maka untuk membuktikannya peneliti menggunakan rumus *product moment* sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{\{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\} \{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\}}}$$

Keterangan :

- $\sum xy$  = Koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y
- $\sum x$  = Jumlah Seluruh Variabel x
- $\sum y$  = Jumlah Seluruh Variabel y
- $\sum xy$  = Jumlah Perkalian antara skor x dan skor y
- N = Jumlah Sampel
- $\Sigma$  = Jumlah (Sigma)

Adapun data koefisien hubungan antara variabel x dengan variabel y pada mahasiswa Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi Fakultas Olahraga dan Kesehatan Universitas Negeri Gorontalo sebagai berikut:

Tabel 2. Hubungan Antara Variabel X dengan Variabel Y

| No  | X   | y    | x <sup>2</sup> | y <sup>2</sup> | xy      |
|-----|-----|------|----------------|----------------|---------|
| 1   | 18  | 53.5 | 324            | 2862.25        | 963     |
| 2   | 25  | 33.5 | 625            | 1122.25        | 837.5   |
| 3   | 31  | 58.5 | 961            | 3422.25        | 1813.5  |
| 4   | 20  | 53.5 | 400            | 2862.25        | 1070    |
| 5   | 28  | 48.5 | 784            | 2352.25        | 1358    |
| 6   | 17  | 58.5 | 289            | 3422.25        | 994.5   |
| 7   | 29  | 58.5 | 841            | 3422.25        | 1696.5  |
| 8   | 30  | 53.5 | 900            | 2862.25        | 1605    |
| 9   | 29  | 38.5 | 841            | 1482.25        | 1116.5  |
| 10  | 15  | 58.5 | 225            | 3422.25        | 877.5   |
| 11  | 20  | 43.5 | 400            | 1892.25        | 870     |
| 12  | 24  | 58.5 | 576            | 3422.25        | 1404    |
| 13  | 17  | 33.5 | 289            | 1122.25        | 569.5   |
| 14  | 15  | 43.5 | 225            | 1892.25        | 652.5   |
| 15  | 22  | 48.5 | 484            | 2352.25        | 1067    |
| 16  | 20  | 58.5 | 400            | 3422.25        | 1170    |
| 17  | 19  | 33.5 | 361            | 1122.25        | 636.5   |
| 18  | 41  | 53.5 | 1681           | 2862.25        | 2193.5  |
| 19  | 32  | 68.5 | 1024           | 4692.25        | 2192    |
| 20  | 37  | 43.5 | 1369           | 1892.25        | 1609.5  |
| Jml | 489 | 1000 | 12999          | 51905          | 24696.5 |

Melihat tabel kerja korelasi dengan jumlah responden 20 mahasiswa maka diperoleh harga kritik *r product moment* pada taraf signifikan 5 % adalah 0.444, maka dapat diketahui:

- N = 20
- $\sum x$  = 489
- $\sum y$  = 1000
- $\sum x^2$  = 12999

$$\begin{aligned}\sum y^2 &= 51904.8 \\ \sum_{xy} &= 24696.5\end{aligned}$$

Kemudian langkah selanjutnya adalah memasukkan jumlah nilai-nilai tersebut kedalam rumus korelasi *product moment*, yaitu :

$$\begin{aligned}r_{xy} &= \frac{n\sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{\{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\}\{n\sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\}}} \\ &= \frac{20(24696.5) - (489)(1000)}{\sqrt{\{20(489) - (12999)\}\{20(1000) - (51904.8)\}}} \\ &= 0.486\end{aligned}$$

### Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kekuatan otot lengan dengan kecepatan pukulan *Gyaku Tsuki Chudan* pada olahraga bela diri Karate mahasiswa Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi Fakultas Olahraga dan Kesehatan Universitas Negeri Gorontalo. Data Uji Korelasi menunjukkan nilai r hitung (0.695) > rtabel (0.444), nilai r hitung lebih besar dari nilai rtabel jadi hubungan variabel bebas dengan variabel terikatnya adalah signifikan.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa otot lengan yang kuat memiliki peranan penting dalam memicu cepatnya pukulan *Gyaku Tsuki Chudan* senada dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan hal yang sama (Hasyiyati & Winarno, 2021; Ruskin & Liputo, 2021; Yolanda et al., 2020). Faktor utama yang berperan dalam memicu cepatnya pukulan adalah kekuatan otot lengan (P & Ibrahim, 2021; Same, 2021). Prinsipnya, bahwa kekuatan suatu otot berdasar pada dua faktor utama yaitu (1) dipengaruhi oleh unsur-unsur struktural otot itu, khususnya volume, kekuatan otot meningkat sesuai meningkatnya volume otot. (2) kekuatan otot ditentukan oleh kualitas kontrol tak sengaja kepada otot atau kelompok otot yang bersangkutan, dengan kata lain bahwa kekuatan otot pada hakekatnya lebih menunjukkan pada banyaknya sekelompok otot dalam bekerja (Reddy Ramadas, 2016).

Kekuatan otot lengan secara umum, yang merupakan kemampuan seseorang dalam menggunakan tenaga secara maksimal saat melawan beban, tenaga tersebut dihasilkan oleh kontraksi otot lengan atau sekelompok otot pada lengan sebagai reaksi dalam mengatasi beban (Aras et al., 2017; Hidayat et al., 2019). Kekuatan otot lengan merupakan kemampuan otot atau sekelompok otot pada lengan seseorang untuk mengatasi beban, menahan atau memindahkan beban dalam aktivitas sehari-hari. Kesimpulannya bahwa semakin terlatihnya otot lengan seseorang semakin mengurangi tingkat kelelahan apabila mengangkat, mendorong ataupun menahan suatu beban juga tahanan, sehingga dampak dari terlatihnya otot lengan tersebut dapat memberi kontribusi pada lengan itu sendiri berupa bertambahnya kekuatan, dan dengan kekuatan maksimal itulah dalam bela diri karate dimanfaatkan sebagai strategi untuk menciptakan kecepatan pukulan atau tsuki melalui teknik-teknik latihan otot lengan yang dikembangkan.

*Gyaku Tsuki Chudan* merupakan salah satu teknik serangan pukulan yang dipelajari dan dilatih secara kontinu oleh setiap *kohai* maupun praktisi Karate (Pranata et al., 2017; Venkatraman et al., 2019). Upaya utama yang perlu dilatih oleh setiap *kohai* dalam memaksimalkan teknik pukulan *Gyaku Tsuki Chudan* adalah melatih kekuatan lengannya, dari kebiasaan melatih kekuatan tersebut maka akan tercipta suatu kecepatan pukulan (Hotliber Purba, 2019), hal ini disebabkan oleh efek dari beban latihan kekuatan lengan itu sendiri yang menjadikan lengan terasa ringan pada saat digerakkan.

Jelaslah bahwa kekuatan otot lengan memiliki kontribusi yang sangat berarti dalam memperbaiki maupun meningkatkan kecepatan pukulan *gyaku tsuki chudan*. Latihan beban pada lengan merupakan salah satu teknik yang bukan hanya melatih otot lengan untuk memiliki kekuatan saja, melainkan dapat pula membantu dalam menciptakan kecepatan pada lengan itu sendiri. Untuk itu di dalam menciptakan pukulan *Gyaku Tsuki Chudan* yang memiliki kecepatan maksimal salah satunya dilakukan dengan cara melatih kekuatan otot lengan dengan baik dan benar.

## **Kesimpulan**

Kekuatan otot lengan merupakan kemampuan seseorang menggunakan tenaga secara maksimal dalam melawan beban, tenaga tersebut dihasilkan oleh kontraksi otot lengan atau sekelompok otot pada lengan dalam mengatasi beban. Semakin kuat otot lengan seseorang maka semakin besar pula kontribusi yang berarti terhadap lengan. Kontribusi kekuatan otot lengan adalah memberi efek pada peningkatan kecepatan suatu pukulan. Olahraga bela diri Karate salah satu teknik dasar yang sangat dipengaruhi kecepatannya oleh kekuatan otot lengan adalah pukulan *Gyaku Tsuki Chudan*. Pukulan *Gyaku Tsuki Chudan* merupakan salah satu teknik dalam olahraga bela diri karate yang memiliki fungsi dalam memotong serangan lawan, untuk itu teknik pukulan tersebut akan maksimal fungsinya apabila dilakukan dengan cepat dan akurat. Pukulan *Gyaku Tsuki Chudan* sangat erat kaitannya dengan kekuatan otot lengan. Artinya semakin kuatnya otot lengan seseorang memberi efek ringan terhadap lengan, dan semakin ringannya lengan pada saat diangkat maka lengan tersebut pasti dengan cepat dapat digerakkan dalam bentuk serangan pukulan kewilyah target yang dijadikan sasaran.

## **Referensi**

- Ahmad Yanuar Syauki, Bambang Yunanto, & Siti Maesaroh. (2021). Analisis Penerapan Latihan Skipping untuk Meningkatkan Kecepatan Tendangan Atas pada Atlet Beladiri Karate. *SPORTIF: Jurnal Pendidikan Jasmani, Kesehatan, Dan Rekreasi*, 6(2). <https://doi.org/10.54438/sportif.v6i2.270>
- Aras, D., Arsyad, A., & Hasbiah, N. (2017). Hubungan Antara Fleksibilitas dan Kekuatan Otot Lengan dengan Kecepatan Renang. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 13(4). <https://doi.org/10.30597/mkmi.v13i4.3160>
- Hasyati, R. W., & Winarno, M. E. (2021). Korelasi kekuatan otot lengan, power, dan koordinasi terhadap pukulan atlet pencak silat. *Jurnal Olahraga Pendidikan Indonesia (JOPI)*, 1(1). <https://doi.org/10.54284/jopi.v1i1.9>
- Hidayat, T., Herdyanto, Y., & Januarumi, F. (2019). Pengaruh Latihan Barbell Curl dan Shoulder

- Press terhadap Peningkatan Power Otot Lengan dan Kekuatan Otot Lengan. *Jurnal Penjaskesrek*, 6(2), 248–257. file:///C:/Users/ASUS/Downloads/899-Article Text-1618-1-10-20200407.pdf
- Hotliber Purba, P. (2019). Perbedaan Pengaruh Latihan Menggunakan Karet dengan Menggunakan Dumbbell 1 Kg terhadap Kecepatan Pukulan Oi Tsuki Chudan pada Atlet Karate Putra Perguruan Wadokai Dojo SMA Negeri 11 Medan Tahun 2017. *Halaman Olahraga Nusantara (Jurnal Ilmu Keolahragaan)*, 2(1). <https://doi.org/10.31851/hon.v2i1.2465>
- Hudain, M. A., & Ishak, M. (2020). Kontribusi Kecepatan Reaksi Tangan Dan Kekuatan Otot Lengan Terhadap Kecepatan Pukulan Gyaku Tsuki Chudan. *SPORTIVE: Journal Of Physical Education, Sport and Recreation*, 4(1). <https://doi.org/10.26858/sportive.v4i1.17175>
- Kadir, S., & Haryanto, A. I. (2021). Development of the Gyaku Tsuki and Mawashi Geri Speed Test. *COMPETITOR: Jurnal Pendidikan Kepelatihan Olahraga*, 13(2). <https://doi.org/10.26858/cjpko.v13i2.19059>
- Marandi, S. M., Zolaktaf, V., & Batavani, M. R. (2010). Analyses of pointing actions of top male competitors in karate at world level. *British Journal of Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1136/bjism.2010.078725.174>
- Matutu, O. N., Nurliani, & Fahrizal. (2019). Kontribusi Kecepatan Reaksi Tangan Dan Ketepatan Terhadap Kemampuan Pukulan Giaku Tsuki Pada Cabang Olahraga Karate Inkado Di Ranting Kota Makassar. *Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Makassar*.
- P, B. R. F., & Ibrahim. (2021). Analisis Gerak Teknik Pukulan Kizami Tsuki Jodan Perguruan Karate Dojo Kei Shin Kan SMPN 6 Medan Tahun 2019. *Jurnal Pendidikan Jasmani (JPJ)*, 2(1). <https://doi.org/10.55081/jpj.v2i1.233>
- Pranata, L. D., Yarmani, Y., & Sugihartono, T. (2017). Pengaruh Latihan Beban Gaya-Pegas Karet Ban Terhadap Kecepatan Pukulan Kumite Gyaku Tzuki untuk Atlet Karate Inkanas Kota Bengkulu. *KINESTETIK*, 1(2). <https://doi.org/10.33369/jk.v1i2.3473>
- Reddy Ramadas, D. (2016). Karakteristik Kekuatan Otot, Kelenturan Tubuh, Komposisi Tubuh dan Indeks Massa Tubuh Siswa SMK Negeri 5 Denpasar Tahun Ajaran 2014/2015. *Intisari Sains Medis*, 5(1). <https://doi.org/10.15562/ism.v5i1.33>
- Ruskin, R., & Liputo, N. (2021). Hubungan Panjang Lengan dan Kekuatan Otot Lengan dengan Kecepatan Pukulan Gyaku Tsuki. *Jambura Journal of Sports Coaching*, 3(2). <https://doi.org/10.37311/jjsc.v3i2.11336>
- Same, R. J. (2021). Pengaruh Latihan Memukul Memakai Beban Karet Terhadap Kecepatan Pukulan Dalam Olahraga Karate (Survey dalam Pembelajaran Mata Kuliah Karate). *Publikasi Pendidikan*, 11(2). <https://doi.org/10.26858/publikan.v11i2.20904>
- Venkatraman, J., Manwar, R., & Avanaki, K. M. (2019). Development of a punch-o-meter for sport karate training. *Electronics (Switzerland)*, 8(7). <https://doi.org/10.3390/electronics8070782>
- Yolanda, R., Sepriani, R., & Handayani, S. G. (2020). Hubungan Daya Tahan Kekuatan Otot Lengan dengan kemampuan Pukulan Lurus Pencak Silat Di Perguruan Sakato Semen Padang. *Sport Science*, 20(1). <https://doi.org/10.24036/jss.v20i1.36>