
Hubungan Kekuatan Otot Lengan dan Kecepatan Reaksi Lengan dengan Frekuensi Pukulan *Chudan Tsuki* Olahraga Karate

Fitriani¹✉

¹Program Studi Pendidikan Jasmani, Kesehatan, dan Rekreasi, Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan, Universitas Nahdlatul Ulama Sulawesi Tenggara, Provinsi Sulawesi Tenggara
Email: fitriani.spdmpd@gmail.com

Info Artikel

Kata Kunci:

Kekuatan Otot Lengan,
Kecepatan Reaksi Lengan,
Pukulan Chudan

Keywords:

Arm Muscle Strength, Arm
Reaction Speed, Chudan Punch

Abstrak

Penelitian ini adalah penelitian korelasional, Populasi dalam penelitian ini merupakan seluruh mahasiswa penjas angkatan 2017 berjumlah 120 orang. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 30 orang dengan teknik *purposive random sampling*. Instrumen yang digunakan untuk kekuatan otot lengan adalah tes *push up* selama 30 detik, instrumen kecepatan reaksi lengan adalah tes *nealson reaction*, dan instrumen frekuensi pukulan *chudan tsuki* adalah tes pukulan *chudan tsuki* selama 30 detik. Teknik analisis data yang digunakan untuk menguji hipotesis yang diajukan adalah korelasi product moment. Hasil yang diperoleh dari pengujian hipotesis adalah: (1) kekuatan otot lengan mempunyai hubungan yang signifikan dengan frekuensi pukulan *chudan tsuki* pada taraf signifikan 5% di mana $r_{x_1y} = 0,75 > r_{tabel} = 0,36$; (2) kecepatan reaksi lengan mempunyai hubungan yang signifikan dengan frekuensi pukulan *chudan tsuki* pada taraf signifikan 5% di mana $r_{x_2y} = 0,41 > r_{tabel} = 0,36$; dan (3) hasil uji korelasi ganda diperoleh nilai $r_{x_1.2y} = 0,75 > r_{tabel} = 0,36$. Berdasarkan hasil-hasil uji hipotesis tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kekuatan otot lengan dan kecepatan reaksi lengan dengan frekuensi pukulan *chudan tsuki* pada mahasiswa putra angkatan 2017 Jurusan Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Halu Oleo.

Abstract

This research is a correlational study. The population in this study were all students of physical education class 2017 totaling 120 people. The sample in this study amounted to 30 people with purposive random sampling technique. The instrument used for arm muscle strength is a push-up test for 30 seconds, an instrument for arm reaction speed is a Neelson reaction test, and a chudan tsuki punch frequency instrument is a chudan tsuki punch test for 30 seconds. The data analysis technique used to test the proposed hypothesis is product moment correlation. The results obtained from hypothesis testing are: (1) arm muscle strength has a significant relationship with the frequency of chudan tsuki strokes at a significant level of 5% where $r_{(x_1 y)} = 0.75 > r_{table} = 0.36$; (2) arm reaction speed has a significant relationship with the frequency of chudan tsuki strokes at a significant level of 5% where $r_{(x_2 y)} = 0.41 > r_{table} = 0.36$; and (3) the results of the multiple correlation test obtained the value of $r_{(x_1.2 y)} = 0.75 > r_{table} = 0.36$. Based on the results of the hypothesis test, it can be concluded that there is a significant relationship between arm muscle strength and arm reaction speed with the frequency of chudan tsuki blows in male students of class 2017 Department of Physical Education, Health and Recreation, Faculty of Teacher Training and Education, Halu Oleo University.

© 2022 Author

✉ Alamat korespondensi:

Universitas Nahdlatul Ulama Sulawesi Tenggara

E-mail: fitriani.spdmpd@gmail.com

PENDAHULUAN

Berolahraga merupakan satu usaha untuk membentuk manusia Indonesia seutuhnya yang sehat jasmani dan rohani sebagai modal utama untuk membangun suatu bangsa (Fox EL, Bwers RW, 1993). Masyarakat melakukan suatu aktifitas olahraga dengan tujuan yang berbeda, ada yang melakukan olahraga dengan mengisi waktu senggang atau olahraga rekreasi, ada juga yang melakukan olahraga dengan tujuan mencapai tingkat kesegaran jasmani tertentu (Tohar, 2004) dan ada pula yang melakukan olahraga dengan tujuan mencapai prestasi sebagai tujuan dan sasaran terakhir. Aktivitas olahraga melibatkan dua unsur utama pada pelakunya, unsur yang dimaksud adalah kemampuan fisik dan kemampuan mental. Kemampuan fisik adalah unsur utama dalam mencapai prestasi pada semua cabang olahraga (Nakayama., 2011), tanpa kemampuan fisik yang memadai mustahil bagi seorang atlet bisa mencapai prestasi (Wahjoedi, 2001). Sedangkan kemampuan mental adalah unsur yang dapat menambah daya juang atlet baik dalam bertanding maupun dalam melakukan latihan dalam undang-undang Nomor 3 tentang sistem olahraga Nasional, Pasal 1 Ayat 4, menyatakan bahwa olahraga adalah segala kegiatan yang sistematis untuk mendorong, membina, serta mengembangkan potensi jasmani, rohani dan sosial. Salah satu jenis olahraga yang dapat mendorong, membina serta mengembangkan potensi jasmani, rohani, dan sosial adalah olahraga karate (Adisasmita, 1996). Olahraga dikatakan sebagai salah satu kegiatan dalam pendidikan, karena olahraga karate tidak hanya memberikan latihan fisik dan tehnik jasmani saja, tetapi didalamnya terdapat latihan mental, disiplin pribadi, dan tanggung jawab kemasyarakatan lebih diutamakan. Sehubungan latihan tersebut akan membuat seseorang menjadi sportif, bijaksana, berpandangan luas, pandai menghargai orang lain, dan memiliki jasmani yang kuat (Charsian Anwar, 1999) adalah cabang olahraga permainan kontak fisik, permainan ini dilakukan oleh satu lawan satu yang

berlawanan sebagai olahraga cabang karate dimainkan di atas lapangan empat persegi panjang dengan permukaan yang rata Baik ditempat terbuka (*outdoor*) maupun di ruangan tertutup (*indoor*), yang bebas dari rintangan (Adisasmita, 1996).

Nakayama (1980) menyatakan bahwa dalam olahraga karate frekuensi pukulan *chudan tsuki* merupakan salah satu jenis pukulan yang membutuhkan konsentrasi dalam melaksanakan setiap gerakan. Untuk mendapatkan pukulan yang maksimal maka diperlukan unsur kemampuan fisik khususnya kekuatan otot-otot pada lengan (Agus, 2000). Meningkatkan kekuatan otot pada lengan akan berdampak pula pada kecepatan melakukan pukulan. Hal ini sesuai dengan pendapat

([Http//Id.Wikipedia.Org/wiki/Karate.Artikel.07/04/09](http://id.wikipedia.org/wiki/Karate), n.d.) bahwa kecepatan pukulan tidak akan mencapai kecepatan optimal tanpa didukung oleh kekuatan otot dan kecepatan reaksi. Penguasaan keterampilan dalam olahraga beladiri karate sangat diperlukan, agar permainan dapat berjalan dengan baik, keterampilan tersebut dapat berupa keterampilan individual dan keterampilan penguasaan pertandingan, keterampilan individual meliputi: Pukulan (*Tzuki*), tendangan (*Geri*), tangkisan atau *Uke* dan *Harai* atau sapuan (Aditya Wiratama, 1996) kesemuanya itu untuk mendapatkan point atau angka bagi individu yang melakukannya (J.B. Sujoto, 2006). Kesalahan atau kegagalan dalam melakukan pukulan, tendangan berarti hilangnya kesempatan individu untuk mendapatkan angka akan tetapi akan mendapatkan peringatan. Seperti telah dijelaskan sebelumnya, bahwa peranan pukulan sangat penting dan memiliki kesulitan tersendiri serta terbukanya kesempatan untuk memperoleh angka (Harsono, 1988) maka diharapkan oleh seorang karateka dapat mengkombinasikan beberapa aspek lain kecepatan mereaksi (sejauh mana jangkauan tangan terhadap sasaran yang ingin dicapai) sehingga dapat menghasilkan pukulan yang lebih optimal (Arma Abdullah, 1986). Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi

merupakan salah satu jurusan di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Halu Oleo yang mewajibkan tiap mahasiswa memprogram mata kuliah karate, dimana para mahasiswa aktif berlatih melalui kegiatan perkuliahan serta kegiatan ekstrakurikuler karate dalam hal ini pembinaan prestasi mahasiswa yang telah banyak mengikuti kegiatan pertandingan baik dalam tingkat universitas, daerah, provinsi maupun pada tingkat nasional bahkan tingkat internasional. Namun yang menjadi kendala yang penulis amati adalah kekuatan dan kecepatan reaksi para karateka masih belum optimal sehingga poin yang diperoleh melalui pukulan tangan belum mencapai hasil yang optimal (S. Namiek, 2008)

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti mengadakan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan kekuatan otot lengan dan kecepatan reaksi lengan dengan frekuensi pukulan *chudan tsuki* olahraga karate pada mahasiswa putra jurusan pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi angkatan 2017 Universitas Halu Oleo.

METODE

Metode penelitian ini merupakan metode deskriptif dengan rancangan korelasional. Peneliti ingin mengetahui hubungan kekuatan otot lengan dan kecepatan reaksi lengan dengan frekuensi *chudan tsuk* (Ilham, 1996). Olahraga karate pada mahasiswa putra Jurusan Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi angkatan 2017 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Halu Oleo. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 22 Februari-10 Maret 2021 di gedung *Sport Center* Universitas Halu Oleo pada mahasiswa putra angkatan 2017 jurusan Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Halu Oleo.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data tentang frekuensi pukulan *chudan tsuki* (Saiful, 2011) terhadap 30 orang sampel penelitian pada mahasiswa Jurusan Pendidikan Jasmani, Kesehatan, dan Rekreasi

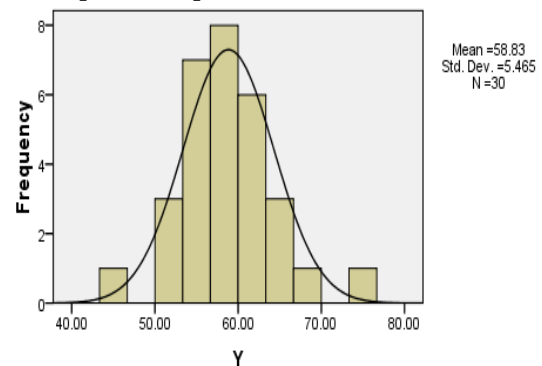
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Halu Oleo, diperoleh skor terendah 46, skor tertinggi 75, dan range 29. Selanjutnya, dari hasil analisis deskriptif diperoleh skor rata-rata frekuensi pukulan *chudan tsuki* pada subyek penelitian adalah 58,83, skor modus 55,00, median 59,00, standar deviasi 5,47, dan variansi 29,87.

Jika skor frekuensi pukulan *chudan tsuki* bagi subyek penelitian ini dikelompokkan ke dalam distribusi frekuensi, maka diperoleh seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 1 Distribusi Frekuensi Pukulan *Chudan Tsuki* Olahraga Karate (Y)

Kelas Interval	Frek Absolut (f)	Frek Kumulatif (f.k)	Frek Relatif (%)
46-51	2	2	6,67
52-57	11	13	36,67
58-63	12	25	40,00
64-69	4	29	13,33
70-75	1	30	3,33
Jumlah	30		100,00

Jika distribusi frekuensi pukulan *chudan tsuki* disajikan dalam bentuk diagram batang, maka diperoleh seperti Gambar dibawah ini



Gambar 1
Histogram Distribusi Frekuensi Pukulan *Chudan Tsuki* (Y)

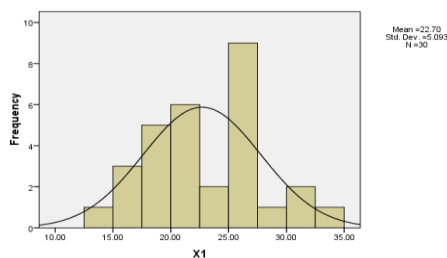
Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data untuk variabel kekuatan otot lengan terhadap 30 orang sampel penelitian pada mahasiswa Jurusan Pendidikan Jasmani, Kesehatan, dan Rekreasi FKIP Universitas Halu Oleo, diperoleh skor terendah 14, skor tertinggi 34 dan range 20. Dari hasil analisis deskriptif diperoleh skor rata-rata kekuatan otot lengan pada penelitian adalah 22,70, skor modus 20,00, median 22,50, standar deviasi 5,09, dan variansi 25,94. Jika skor kekuatan otot lengan bagi penelitian dikelompokkan ke

dalam distribusi frekuensi, maka diperoleh seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Kekuatan Otot Lengan (X_1)

Kelas Interval	Frek Absolut (f)	Frek Kumulatif (f.k)	Frek Relatif (%)
13-17	4	4	13,33
18-22	11	15	36,67
23-27	11	26	36,67
28-32	3	29	10,00
33-37	1	30	3,33
Jumlah	30		100,00

Jika distribusi frekuensi kekuatan otot lengan digambarkan dalam bentuk diagram batang, maka diperoleh seperti dibawah ini



Gambar 2

Histogram Distribusi Frekuensi Kekuatan Otot Lengan (X_1).

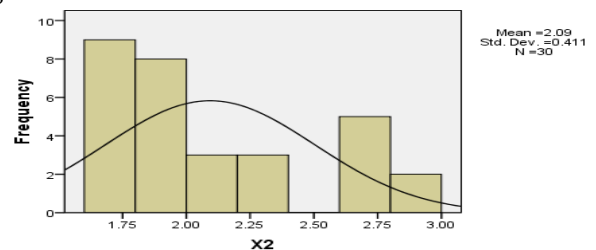
Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data untuk variabel kecepatan reaksi lengan terhadap 30 orang sampel penelitian pada mahasiswa Jurusan Pendidikan Jasmani, Kesehatan, dan Rekreasi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Halu Oleo, diperoleh skor terendah 1,62, skor tertinggi 2,64 dan range 1,32. Dari hasil analisis deskriptif diperoleh skor rata-rata kekuatan otot lengan pada subyek penelitian adalah 2,09, skor modus 1,68, median 1,93, standar deviasi 0,41, dan variansi 0,17. Jika skor kecepatan reaksi lengan bagi subyek penelitian dikelompokkan ke dalam distribusi frekuensi, maka diperoleh seperti pada tabel dibawah ini

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Kecepatan Reaksi Lengan (X_2)

Kelas Interval	Frek Absolut (f)	Frek Kumulatif (f.k)	Frek Relatif (%)
----------------	------------------	----------------------	------------------

1,50 - 1,80	9	9	30,00
1,81 - 2,21	11	20	36,67
2,22 - 2,52	3	23	10,00
2,53 - 2,83	5	28	16,67
2,84 - 3,14	2	30	6,67
Jumlah	30		100,00

Jika distribusi frekuensi kecepatan reaksi lengan digambarkan dalam bentuk diagram batang, maka diperoleh seperti gambar dibawah ini.



Gambar 3

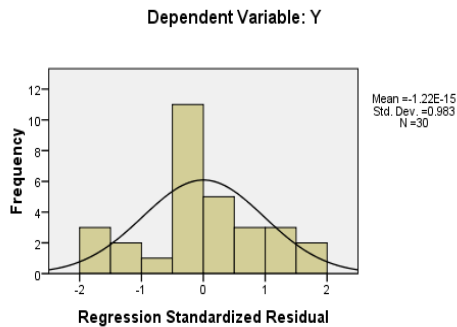
Histogram Distribusi Frekuensi Kecepatan Reaksi Lengan (X_2)

Tabel 4. Rangkuman Nilai Statistik Frekuensi Pukulan *Chudan Tsuki* (Y), Kekuatan Otot Lengan (X_1), dan Kecepatan Reaksi Lengan (X_2) Olahraga Karate

Statistik	Y	X_1	X_2
Skor Min	46,00	14,00	1,62
Skor Maks	75,00	34,00	2,94
Rata-Rata	58,83	22,70	2,09
Median	59,00	22,50	1,93
Modus	55,00	20,00	1,68
St Deviasi	5,47	5,09	0,41
Varians	29,87	25,94	0,12

Dari hasil perhitungan berdasarkan galat regresi Y atas X_1 diperoleh nilai $D = 0,159$ dan D tabel = 0,162 pada taraf nyata $\alpha = 0,05$. Karena nilai D lebih kecil dari D tabel maka disimpulkan galat regresi Y atas X_1 berdistribusi normal. Dalam hal ini data berasal dari populasi berdistribusi normal,

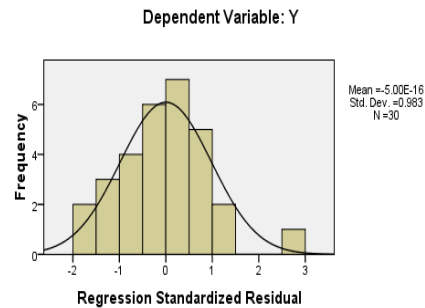
yang berarti persyaratan normalitas data untuk regresi linear sederhana Y atas X_1 dipenuhi dalam penelitian ini. Selain itu, normalitas galat regresi Y atas X_1 ditunjukkan oleh nilai p-value = 0,079 yang lebih besar dari $\alpha = 0,05$, yang berarti pengujian tidak signifikan sehingga diterima H_0 yang menyatakan bahwa galat regresi Y atas X_1 berdistribusi normal.



Gambar 5
Grafik Normalitas Galat Regresi Y
atas X_1

Gambar Grafik nilai galat regresi Y atas X_1 dapat didekati oleh garis lurus (*linear*) sehingga memberikan suatu makna bahwa regresi Y atas X_1 berasal dari data berdistribusi normal dan hubungannya berbentuk linear. Hal tersebut didukung oleh kurva distribusi normal pada gambar yang menunjukkan bahwa nilai galat regresi Y atas X_1 berdistribusi normal.

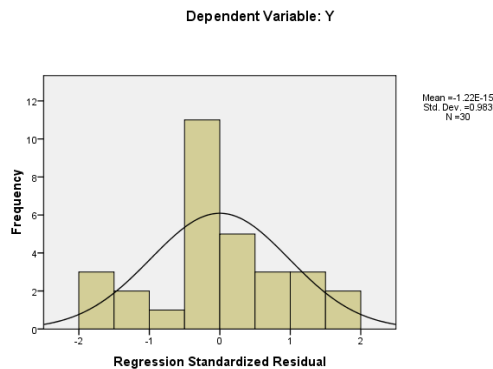
Dari hasil perhitungan berdasarkan galat regresi Y atas X_2 diperoleh nilai D = 0,159 dan D tabel = 0,162 pada taraf nyata $\alpha = 0,05$. Karena nilai D lebih kecil dari D tabel maka disimpulkan galat regresi Y atas X_2 berdistribusi normal. Dalam hal ini data berasal dari populasi berdistribusi normal, yang berarti persyaratan normalitas data untuk regresi linear sederhana Y atas X_2 dipenuhi dalam penelitian ini. Selain itu, pengujian normalitas galat regresi Y atas X_2 ditunjukkan oleh nilai p-value = 0,079 yang lebih besar dari $\alpha = 0,05$, yang berarti pengujian normalitas tidak signifikan sehingga diterima H_0 yang menyatakan bahwa galat regresi Y atas X_2 berdistribusi normal.



Gambar 7
Grafik Normalitas Galat Regresi Y
atas X_2

Gambar Grafik nilai galat regresi Y atas X_2 dapat didekati oleh garis lurus (*linear*) sehingga memberikan suatu makna bahwa regresi Y atas X_2 berasal dari data berdistribusi normal dan hubungannya berbentuk linear. Hal tersebut didukung oleh kurva distribusi normal pada Gambar diatas yang menunjukkan bahwa distribusi nilai galat regresi Y atas X_2 dapat didekati oleh distribusi normal.

Dari hasil perhitungan berdasarkan galat regresi ganda Y atas X_1 dan X_2 diperoleh nilai D = 0,147 dan D tabel = 0,162 pada taraf nyata $\alpha = 0,05$. Karena nilai D lebih kecil dari D tabel maka disimpulkan bahwa galat regresi Y atas X_1 dan X_2 berdistribusi normal. Dalam hal ini data berasal dari populasi berdistribusi normal, yang berarti persyaratan normalitas data untuk regresi linear ganda Y atas X_1 dan X_2 dipenuhi dalam penelitian ini. Selain itu, normalitas galat regresi Y atas X_1 dan X_2 ditunjukkan oleh nilai p-value = 0,097 yang lebih besar dari $\alpha = 0,05$, yang berarti pengujian normalitas tidak signifikan sehingga diterima H_0 yang menyatakan distribusi nilai galat regresi Y atas X_1 dan X_2 dapat didekati oleh distribusi normal.



Gambar 8
Grafik Normalitas Galat Regresi Y atas
 X_1 dan X_2

Hubungan Frekuensi Pukulan *Chudan Tsuki* (Y) dengan Kekuatan Otot Lengan (X_1)
Rangkuman hasil perhitungan dan kesimpulan tentang uji normalitas galat Hipotesis pertama yang diuji dalam penelitian ini ialah "Terdapat hubungan yang signifikan kekuatan otot lengan dengan frekuensi pukulan *chudan tsuki* pada olahraga karate". Dengan perkataan lain, makin kuat otot lengan seseorang, maka akan semakin banyak frekuensi pukulan *chudan tsuki* yang dapat dilakukan. Berdasarkan hasil perhitungan melalui regresi linear sederhana, diperoleh adanya hubungan positif kekuatan otot lengan (X_1) dengan frekuensi pukulan *chudan tsuki* (Y) yang dinyatakan dalam bentuk persamaan

regresi $\hat{Y} = 40,44 + 0,81 X_1$. Besar kontribusi variabel kekuatan otot lengan dengan frekuensi pukulan *chudan tsuki* ditunjukkan oleh nilai koefisien determinasi $r^2 \times 100\% = 57\%$. Ini dapat diartikan bahwa sebesar 57% kontribusi variabel kekuatan otot lengan terhadap frekuensi pukulan *chudan tsuki*, sedangkan selebihnya 43% dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak dikaji dalam penelitian ini.

Hipotesis kedua yang diuji dalam penelitian ini ialah "Terdapat hubungan yang signifikan kecepatan reaksi lengan dengan frekuensi pukulan *chudan tsuki* pada olahraga karate". Dengan perkataan lain, makin cepat reaksi lengan, maka akan makin banyak frekuensi pukulan *chudan tsuki*. Berdasarkan hasil perhitungan melalui regresi linear sederhana diperoleh adanya hubungan positif frekuensi pukulan *chudan tsuki* (Y) dengan kecepatan reaksi lengan (X_2) yang dinyatakan dalam bentuk persamaan regresi $\hat{Y} = 70,45 - 5,55 X_2$. Besarnya

kontribusi variabel kecepatan reaksi lengan terhadap frekuensi pukulan *chudan tsuki* pada olahraga karate ditunjukkan oleh nilai koefisien determinasi $r^2_{y2} \times 100\% = 17,38\%$. Hal ini dapat diartikan bahwa, sebesar 17,38% kontribusi variabel kecepatan reaksi lengan terhadap frekuensi pukulan *chudan tsuki* pada olahraga karate.

Tabel 5. Rangkuman Hasil Galat Regresi

Galat Regresi	D	D tabel	p-value	Kesimpulan	
				A	
Y atas X_1	0,159	0,162	0,079	0,05	Normal
Y atas X_2	0,159	0,162	0,079	0,05	Normal
Y atas X_1 dan X_2	0,147	0,162	0,097	0,05	Normal

Hipotesis ketiga yang diuji dalam penelitian ini adalah "Terdapat hubungan yang signifikan kekuatan otot lengan dan kecepatan reaksi lengan secara bersama-sama dengan frekuensi pukulan *chudan tsuki*". Dengan perkataan lain makin kuat kekuatan otot lengan dan semakin cepat reaksi lengan secara bersama-sama akan meningkatkan frekuensi pukulan *chudan tsuki*. Untuk mengetahui hubungan kekuatan otot lengan (X_1) dan kecepatan reaksi lengan (X_2) secara bersama-sama dengan frekuensi pukulan *chudan tsuki* (Y) digunakan teknik analisis regresi ganda.

Berdasarkan hasil perhitungan melalui regresi ganda, diperoleh adanya hubungan yang signifikan kekuatan otot lengan (X_1) dan kecepatan reaksi lengan (X_2) secara bersama-sama dengan frekuensi pukulan *chudan tsuki* (Y) dengan persamaan $\hat{Y} = 42,08 + 0,788 X_1 - 0,540 X_2$. Kekuatan hubungan variabel kekuatan otot lengan (X_1) dan variabel kecepatan reaksi lengan (X_2) secara bersama-sama dengan frekuensi pukulan *chudan tsuki* (Y) ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi ganda $R_{y.x12} = 0,756$, yang dikategorikan cukup tinggi. Besarnya kontribusi variabel kekuatan otot lengan (X_1) dan kecepatan reaksi lengan (X_2) secara bersama-sama

terhadap frekuensi pukulan *chudan tsuki* (Y) adalah $R^2_{y,12} \times 100\% = 57,15\%$.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil-hasil penelitian serta pembahasan yang telah diuraikan pada penelitian ini, maka dibuat kesimpulan sebagai berikut.

Terdapat hubungan yang signifikan kekuatan otot lengan dengan frekuensi pukulan *chudan tsuki* pada olahrag karate. Dalam hal ini semakin tinggi kekuatan otot lengan akan mendukung kemampuan seseorang dalam meningkatkan frekuensi pukulan *chudan tsuki*, yang ditunjukkan oleh persamaan regresi linear sederhana $\hat{Y} = 40,44 + 0,810X_1$ dengan koefisien determinasi $r^2_{yx1} \times 100\% = 57\%$.

Terdapat hubungan yang signifikan kecepatan reaksi lengan dengan frekuensi pukulan *chudan tsuki* pada olahrag karate. Dalam hal ini semakin tinggi kecepatan reaksi lengan (semakin cepat) akan mendukung kemampuan seseorang dalam meningkatkan frekuensi pukulan *chudan tsuki*, yang ditunjukkan oleh persamaan regresi linear sederhana $\hat{Y} = 70,45 - 5,55 X_2$ dengan koefisien determinasi $r^2_{yx2} \times 100\% = 17,39\%$.

Terdapat hubungan yang signifikan kekuatan otot lengan dan kecepatan reaksi lengan secara bersama-sama dengan frekuensi pukulan *chudan tsuki* pada olahraga karate. Semakin tinggi kekuatan otot lengan dan semakin cepat reaksi lengan akan memberikan dukungan bagi seseorang dalam meningkatkan frekuensi pukulan *chudan tsuki* yang ditunjukkan oleh persamaan regresi ganda $\hat{Y} = 42,08 + 0,79 X_1 - 0,54 X_2$ dengan koefisien determinasi $R^2 \times 100\% = 57,15\%$.

REFERENSI

- Adisasmita, Y. dan A. S. (1996). *Ilmu Kepelatihan Dasar*. Depdikbud.Dirjen Dikti.
- Aditya Wiratama. (1996). *Tehnik Dasar Bermain Karate*. Rineka Cipta.
- Agus, Mahendra. (2000). *Penentuan Belajar*. Ganeca Exact.

- Arma Abdullah. (1986). *Arti Bela Diri Karate*. Bina Aksara.
- Charsian Anwar. (1999). *Mari Bermain Karate* (PB, PERSET). PB, PERSETASI.
- Fox EL, Bwers RW, F. M. (1993). *The Physiological Basic of Phisical Edukacation and Athletics*, Philapedia.
- Harsono. (1988). *Coaching dan Aspek-Aspek Olahraga dalam Coaching*. [http//id.wikipedia.org/wiki/Karate.Artikel.07/04/09](http://id.wikipedia.org/wiki/Karate.Artikel.07/04/09). (n.d.).
- Ilham, H. (1996). *Karate Untuk Pemula*. Pekalongan.
- J.B. Sujoto. (2006). *Tehnik Oyama, Kinon, Kata dan Komite*.
- Nakayama. (2011). *The Twenty Guiding Principles of Karate*. FORKI.
- S. Namiek. (2008). *Balajar Karate Secara Sistematis*. Aneka Ilmu.
- Saiful. (2011). *Tes Pengukuran dan Evaluasi dalam Pendidikan Jasmani danOlahraga*.
- Tohar. (2004). *Ilmu Kepelatihan Lanjut*. FIK UNNES.
- Wahjoedi. (2001). *Landasan Evaluasi Pendidikan Jasmani*. PT Raja Grafindo.