

**KONTRIBUSI KECEPATAN TUNGKAI, KECEPATAN REAKSI LENGAN,
POWER TUNGKAI, DAN POWER LENGAN TERHADAP KECEPATAN
TEKNIK PUKULAN GYAKU TSUKI PADA ATLET PUTRI
DI DOJO JAGABAYA RAHARJA**

Mika Aprilia¹, Candra Kurniawan², Suwarli³, Fransiskus Nurseto⁴
^{1,2,3,4}Pendidikan Jasmani FKIP Universitas Lampung
mikaapriliah00@gmail.com¹, candra.kurniawan@fkip.unila.ac.id²,
suwarli@fkip.unila.ac.id³, fransiskus.nurseto@fkip.unila.ac.id⁴

ABSTRACT

This study aimed to analyze the contribution of leg speed, arm reaction speed, leg power, and arm power to the speed of the Gyaku Tsuki punching technique in female athletes at Jagabaya Raharja Dojo. The research employed a descriptive method with a correlational approach. The sample consisted of 20 female athletes selected using a total sampling technique. The research instruments included tests of leg speed, arm reaction speed, leg power, arm power, and Gyaku Tsuki punching speed. Data analysis was conducted using Pearson Product Moment correlation to examine partial relationships, as well as multiple correlation with the F-test to analyze simultaneous relationships at a significance level of 0.05. The results showed that leg speed had a significant relationship with the speed of the Gyaku Tsuki punch ($r = 0.749$). Arm reaction speed demonstrated a very strong and significant relationship ($r = 0.896$). Leg power also showed a significant relationship ($r = 0.609$), while arm power had a strong and significant relationship ($r = 0.722$). Simultaneously, leg speed, arm reaction speed, leg power, and arm power were significantly related to the speed of the Gyaku Tsuki technique, with a multiple correlation value of $R = 0.933$ and a contribution of 87%. These findings indicate that all research hypotheses were accepted, and these biomotor components should be developed in an integrated manner to improve the speed of the Gyaku Tsuki technique in karate athletes.

Keywords: *leg speed, arm reaction speed, leg power, arm power, gyaku tsuki.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kontribusi kecepatan tungkai, kecepatan reaksi lengan, power tungkai, dan power lengan terhadap kecepatan teknik pukulan Gyaku Tsuki pada atlet putri di Dojo Jagabaya Raharja. Metode yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan korelasional. Sampel penelitian berjumlah 20 atlet putri yang dipilih menggunakan teknik total sampling. Instrumen penelitian meliputi tes kecepatan tungkai, kecepatan reaksi lengan, power tungkai, power lengan, serta kecepatan pukulan Gyaku Tsuki. Analisis data dilakukan menggunakan korelasi Pearson Product Moment untuk mengetahui hubungan

secara parsial, serta korelasi ganda dengan uji F untuk menguji hubungan secara simultan pada taraf signifikansi 0,05. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecepatan tungkai memiliki hubungan yang signifikan dengan kecepatan pukulan Gyaku Tsuki ($r = 0,749$). Kecepatan reaksi lengan menunjukkan hubungan yang sangat kuat dan signifikan ($r = 0,896$). Power tungkai juga memiliki hubungan yang signifikan ($r = 0,609$), sedangkan power lengan menunjukkan hubungan yang kuat dan signifikan ($r = 0,722$). Secara simultan, kecepatan tungkai, kecepatan reaksi lengan, power tungkai, dan power lengan memiliki hubungan yang signifikan terhadap kecepatan teknik Gyaku Tsuki, dengan nilai korelasi ganda sebesar $R = 0,933$ dan kontribusi sebesar 87%. Temuan ini menunjukkan bahwa seluruh hipotesis penelitian diterima, serta komponen biomotor tersebut perlu dikembangkan secara terpadu untuk meningkatkan kecepatan teknik pukulan Gyaku Tsuki pada atlet karate.

Kata kunci: kecepatan tungkai, kecepatan reaksi lengan, power tungkai, power lengan, gyaku tsuki.

A. Pendahuluan

Olahraga merupakan bentuk aktivitas fisik yang dilakukan secara sistematis, terencana, dan berulang dengan tujuan untuk meningkatkan kebugaran jasmani, kesehatan, serta keterampilan gerak. Seiring dengan perkembangannya, olahraga tidak hanya berperan sebagai sarana menjaga kesehatan, tetapi juga menjadi media dalam pembentukan karakter, pengembangan kemampuan taktis, serta peningkatan prestasi. (Harsono, 2021). Salah satu cabang olahraga yang mengintegrasikan aspek fisik, teknik, dan mental adalah olahraga bela diri, yang mencakup berbagai teknik pertahanan dan serangan untuk menghadapi lawan secara efektif.

Karate merupakan salah satu cabang olahraga bela diri yang menuntut penguasaan teknik, kondisi fisik, serta kesiapan mental yang optimal. Secara etimologis, istilah karate berasal dari kata “kara” yang berarti kosong dan “te” yang berarti tangan, sehingga dimaknai sebagai seni bela diri tanpa menggunakan senjata. Dalam praktiknya, karate mengintegrasikan berbagai teknik seperti pukulan (tsuki), tangkisan (uke), dan tendangan (geri) yang dilakukan dengan kecepatan, kekuatan, serta ketepatan yang tinggi (Sugiyanto & Pramono, 2023). Dalam nomor kumite, penguasaan teknik serangan menjadi sangat penting karena berkaitan langsung dengan

perolehan poin dalam pertandingan (Nasrulloh et al., 2023).

Salah satu teknik dasar yang memiliki peran penting dalam karate adalah pukulan *gyaku tsuki*. Teknik ini merupakan pukulan lurus menggunakan tangan yang berlawanan dengan posisi kaki, yang banyak digunakan sebagai serangan utama maupun serangan balasan dalam pertandingan. Efektivitas pukulan *gyaku tsuki* tidak hanya ditentukan oleh penguasaan teknik, tetapi juga oleh kemampuan biomekanik tubuh dalam menghasilkan kecepatan dan kekuatan secara sinergis (Hofmann, Witte, & Emmermacher, 2008). Oleh karena itu, performa teknik ini sangat dipengaruhi oleh komponen kondisi fisik, khususnya kemampuan biomotorik.

Kemampuan biomotorik merupakan fondasi utama dalam menunjang keberhasilan pelaksanaan teknik dalam olahraga karate. Komponen seperti kecepatan tungkai, kecepatan reaksi lengan, power tungkai, dan power lengan saling berinteraksi dalam menghasilkan gerakan eksplosif pada pukulan *gyaku tsuki*. Mahmuddin dan Prima (2023) menyatakan bahwa peningkatan

kecepatan reaksi lengan dan power otot secara sistematis berkontribusi signifikan terhadap peningkatan kecepatan pukulan. Selain itu, kecepatan dan power pada tungkai berperan sebagai sumber awal transfer energi kinetik melalui dorongan dan rotasi tubuh menuju lengan (Pangondian, 2014). Sementara itu, power lengan memiliki hubungan yang kuat dengan efektivitas pukulan dalam mencapai sasaran secara cepat dan tepat (Jumareng, 2024).

Fenomena yang terjadi di Dojo Jagabaya Raharja menunjukkan adanya variasi kemampuan atlet dalam melakukan teknik *gyaku tsuki*. Sebagian atlet memiliki kecepatan pukulan yang tinggi namun kurang dalam kekuatan, sedangkan atlet lainnya memiliki power yang besar tetapi gerakannya relatif lambat. Selain itu, masih ditemukan kelemahan dalam kecepatan tungkai yang menyebabkan gerakan mudah terbaca oleh lawan, serta kurangnya kecepatan reaksi lengan yang mengakibatkan pukulan mudah diantisipasi. Kondisi ini mengindikasikan adanya ketidakseimbangan dalam penguasaan komponen biomotorik

yang berdampak pada efektivitas pukulan.

Penelitian oleh Rahyuddin (2021) menunjukkan bahwa latihan menggunakan beban karet dapat meningkatkan kecepatan pukulan secara signifikan. Selain itu, penelitian lain juga mengungkap adanya hubungan positif antara kekuatan otot lengan dengan kecepatan pukulan Gyaku Tsuki. Meskipun demikian, kajian yang membahas kontribusi kecepatan tungkai, kecepatan reaksi lengan, power tungkai, dan power lengan secara bersamaan terhadap kecepatan pukulan masih tergolong terbatas, khususnya pada tingkat dojo atau klub lokal.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini difokuskan untuk menganalisis kontribusi kecepatan tungkai, kecepatan reaksi lengan, power tungkai, dan power lengan terhadap kecepatan teknik pukulan Gyaku Tsuki pada atlet di Dojo Jagabaya Raharja. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran empiris mengenai hubungan antar komponen biomotor dengan kecepatan pukulan sebagai indikator performa teknik. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi sebagai dasar

ilmiah dalam penyusunan program latihan yang lebih efektif, terarah, serta memperkaya kajian ilmu keolahragaan, khususnya dalam pembinaan teknik dasar karate.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan korelasional yang bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan sekaligus kontribusi antara variabel bebas terhadap variabel terikat. Pendekatan ini dipilih karena penelitian berfokus pada pengungkapan hubungan antara kecepatan tungkai, kecepatan reaksi lengan, power tungkai, dan power lengan terhadap kecepatan teknik pukulan Gyaku Tsuki tanpa memberikan perlakuan khusus kepada subjek penelitian.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh atlet putri di Dojo Jagabaya Raharja. Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling, sehingga seluruh anggota populasi yang berjumlah 20 atlet dijadikan sebagai sampel penelitian. Dengan demikian, penelitian ini melibatkan seluruh populasi sebagai subjek guna memperoleh data yang lebih representatif.

Variabel dalam penelitian ini terdiri atas variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini meliputi kecepatan tungkai, kecepatan reaksi lengan, power tungkai, dan power lengan, sedangkan variabel terikatnya adalah kecepatan teknik pukulan Gyaku Tsuki. Pengumpulan data dilakukan melalui serangkaian tes dan pengukuran pada masing-masing variabel. Kecepatan tungkai diukur menggunakan tes lari sprint, kecepatan reaksi lengan menggunakan tes reaksi, power tungkai diukur melalui tes vertical jump, power lengan menggunakan tes medicine ball put, dan kecepatan pukulan Gyaku Tsuki diukur dengan tes khusus kecepatan pukulan.

Analisis data yang digunakan meliputi analisis deskriptif untuk memberikan gambaran umum data, seperti nilai rata-rata, median, modus, standar deviasi, serta nilai maksimum dan minimum. Selanjutnya, dilakukan uji prasyarat analisis yang mencakup uji normalitas menggunakan metode Liliefors serta uji homogenitas dengan membandingkan varians terbesar dan terkecil. Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan korelasi Pearson Product Moment untuk melihat

hubungan secara parsial antara masing-masing variabel bebas dengan variabel terikat. Selain itu, analisis korelasi ganda dilanjutkan dengan uji F untuk mengetahui hubungan secara simultan antara seluruh variabel bebas terhadap variabel terikat pada taraf signifikansi 0,05.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Hasil Penelitian

a. Deskripsi Data Penelitian

Hasil penelitian ini menyajikan data terkait kecepatan tungkai, power tungkai, power lengan, kecepatan reaksi lengan, serta kecepatan pukulan Gyaku Tsuki pada atlet putri di Dojo Jagabaya Raharja. Data yang diperoleh berasal dari rangkaian tes dan pengukuran yang telah disesuaikan dengan masing-masing variabel penelitian.

Berdasarkan analisis deskriptif, diperoleh gambaran bahwa kemampuan kecepatan tungkai, power tungkai, power lengan, kecepatan reaksi lengan, serta kecepatan pukulan Gyaku Tsuki berada pada kategori yang bervariasi. Variasi tersebut menunjukkan adanya perbedaan kemampuan antar atlet yang dipengaruhi oleh kondisi fisik

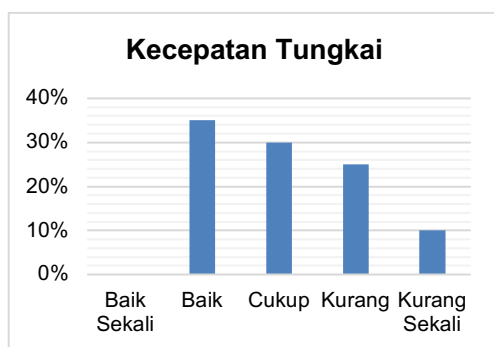
masing-masing individu. Berikut penjelasan secara parsial tentang hasil penelitian dari setiap variabel:

1) Kecepatan Tungkai

Tabel 1 Statistik Deskriptif Kecepatan Tungkai

Data	Kecepatan Tungkai
Mean	6,864
Median	6,750
Modus	7
Std. Deviation	1,179
Minimum	9,310
Maximum	5,150

Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata kecepatan tungkai sebesar 6,864, dengan median 6,750 dan modus 7. Nilai standar deviasi sebesar 1,179, nilai minimum 5,150, dan nilai maksimum 9,310. Distribusi frekuensi kecepatan tungkai berdasarkan kategori norma disajikan sebagai berikut.



Gambar 1 Diagram Batang Persentase Kecepatan Tungkai

Berdasarkan distribusi kategori, sebagian besar atlet berada pada kategori baik (35%), diikuti kategori

cukup (30%), kurang (25%), kurang sekali (10%), dan tidak ada yang masuk kategori baik sekali.

2) Kecepatan Reaksi Lengan

Tabel 2 Statistik Deskriptif Kecepatan Reaksi Lengan

Data	Power Lengan
Mean	0,137
Median	0,138
Modus	0,129
Std. Deviation	0,048
Minimum	0,030
Maximum	0,225

Rata-rata kecepatan reaksi lengan sebesar 0,137, median 0,138, dan modus 0,129. Standar deviasi sebesar 0,048, nilai minimum 0,030, dan nilai maksimum 0,225. Distribusi kategori kecepatan reaksi lengan atlet disajikan sebagai berikut.



Gambar 2 Diagram Batang Persentase Kecepatan Reaksi Lengan

Berdasarkan distribusi kategori, sebagian besar atlet berada pada kategori cukup (45%), kemudian baik (25%), kurang (15%), sangat

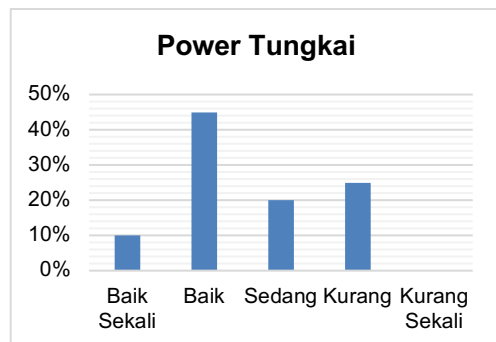
kurang (10%), dan sangat baik (5%).

3) Power Tungkai

Tabel 3 Statistik Deskriptif Power Tungkai

Data	Power Tungkai
Mean	35,6
Median	36,5
Modus	39
Std. Deviation	6,244
Minimum	26
Maximum	49

Nilai rata-rata power tungkai sebesar 35,6, dengan median 36,5 dan modus 39. Standar deviasi sebesar 6,244, nilai minimum 26, dan nilai maksimum 49. Distribusi frekuensi power tungkai adalah sebagai berikut.



Gambar 3 Diagram Batang Persentase Power Tungkai

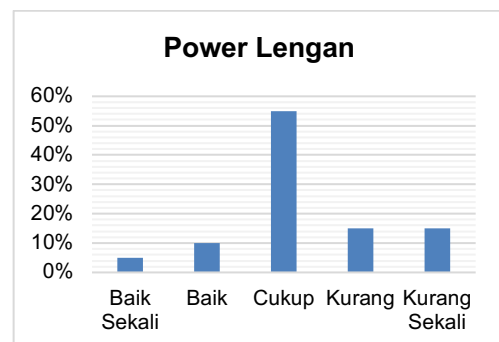
Berdasarkan distribusi kategori, mayoritas atlet berada pada kategori baik (45%), kemudian cukup (20%), kurang (25%), dan sangat sedikit pada kategori sangat baik (10%) serta tidak ada pada kategori kurang sekali.

4) Power Lengan

Tabel 4 Statistik Deskriptif Power Lengan

Data	Power Lengan
Mean	3,183
Median	3,460
Modus	3,510
Std. Deviation	0,616
Minimum	2,020
Maximum	4,250

Rata-rata power lengan sebesar 3,183, dengan median 3,460 dan modus 3,51. Nilai standar deviasi sebesar 0,616, nilai minimum 2,020, dan nilai maksimum 4,250. Distribusi power lengan berdasarkan norma tes disajikan pada diagram berikut.



Gambar 4 Diagram Batang Persentase Power Lengan

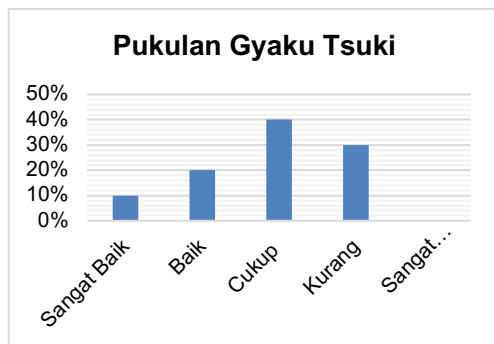
Berdasarkan distribusi kategori sebagian besar atlet berada pada kategori sedang (55%), diikuti kategori kurang (15%), kurang sekali (15%), baik (10%), dan sangat baik (5%).

5) Kecepatan Pukulan Gyaku Tsuki

Tabel 5 Statistik Deskriptif Kecepatan Pukulan Gyaku Tsuki

Data	Power Lengan
Mean	1,20
Median	1,230
Modus	1,290
Std. Deviation	0,101
Minimum	0,980
Maximum	1,330

Rata-rata kecepatan pukulan sebesar 1,20, dengan median 1,230 dan modus 1,290. Standar deviasi sebesar 0,101, nilai minimum 0,980, dan nilai maksimum 1,330. Distribusi kategori kecepatan pukulan Gyaku Tsuki atlet disajikan sebagai berikut.



Gambar 5 Diagram Batang Persentase Kecepatan Pukulan Gyaku Tsuki

Berdasarkan distribusi kategori, sebagian besar atlet berada pada kategori cukup (40%), diikuti kategori kurang (30%), baik (20%), dan sangat baik (10%), serta tidak ada pada kategori sangat kurang.

b. Uji Prasyarat

Sebelum melakukan pengujian hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yang meliputi uji normalitas dan uji linearitas untuk memastikan data memenuhi asumsi analisis. Hasil uji prasyarat disajikan sebagai berikut:

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data penelitian berdistribusi normal atau tidak. Berdasarkan hasil perhitungan, nilai L_{hitung} pada setiap variabel lebih kecil dibandingkan dengan L_{tabel} pada taraf signifikansi 5%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa seluruh data dalam penelitian ini berdistribusi normal.

Tabel 6 Hasil Uji Normalitas

Variabel	L_{hitung}	L_{tabel}	Kesimpulan
Kecepatan Tungkai	0,121	0,190	Normal
Kecepatan Reaksi Lengan	0,133	0,190	Normal
Power Tungkai	0,143	0,190	Normal
Power Lengan	0,158	0,190	Normal
Pukulan Gyaku Tsuki	0,167	0,190	Normal

2) Uji Linearitas

Uji linearitas bertujuan untuk mengetahui apakah hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat bersifat linear. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai F_{hitung} lebih kecil dibandingkan F_{tabel} , sehingga dapat disimpulkan bahwa hubungan antara masing-masing variabel bebas dengan variabel terikat bersifat linear.

Tabel 7 Hasil Uji Linearitas

Variabel	F_{hitung}	F_{tabel}	Kesimpulan
Kecepatan Tungkai – Pukulan Gyaku Tsuki	212,14	246,92	Linear
Kecepatan Reaksi Lengan – Pukulan Gyaku Tsuki	3,560	19,433	Linear
Power Tungkai – Pukulan Gyaku Tsuki	2,937	3,603	Linear
Power Lengan – Pukulan Gyaku Tsuki	2,807	19,433	Linear

c. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan analisis korelasi Pearson Product Moment untuk mengetahui hubungan secara parsial antar variabel. Selain itu, digunakan juga analisis korelasi ganda untuk melihat hubungan secara simultan antara seluruh variabel bebas terhadap variabel terikat.

1) Uji Hipotesis 1

Hipotesis pertama bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kecepatan tungkai (X_1) dengan kecepatan pukulan Gyaku Tsuki (Y). Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi r_{hitung} sebesar 0,749, sedangkan r_{tabel} pada taraf signifikansi 5% sebesar 0,444. Karena nilai r_{hitung} lebih besar dibandingkan r_{tabel} , maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kecepatan tungkai dengan kecepatan pukulan Gyaku Tsuki. Hubungan tersebut termasuk dalam kategori kuat.

Tabel 8 Korelasi Kecepatan Tungkai dan Kecepatan Pukulan Gyaku Tsuki

r_{hitung}	r_{tabel}	Kriteria	Keterangan
0,749	0,444	Kuat	Signifikan

2) Uji Hipotesis 2

Hipotesis keempat bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kecepatan reaksi lengan (X_2) dengan kecepatan pukulan Gyaku Tsuki (Y). Berdasarkan hasil analisis, diperoleh nilai r_{hitung} sebesar 0,896 dan r_{tabel} sebesar 0,444. Karena nilai r_{hitung} lebih besar, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang

signifikan antara kecepatan reaksi lengan dengan kecepatan pukulan Gyaku Tsuki. Hubungan ini berada pada kategori sangat kuat.

Tabel 9 Korelasi Kecepatan Reaksi Lengan dan Kecepatan Pukulan Gyaku Tsuki

r_{hitung}	r_{tabel}	Kriteria	Keterangan
0,896	0,444	Sangat Kuat	Signifikan

3) Uji Hipotesis 3

Hipotesis kedua bertujuan untuk mengkaji hubungan antara power tungkai (X_2) dengan kecepatan pukulan Gyaku Tsuki (Y). Berdasarkan hasil analisis, diperoleh nilai r_{hitung} sebesar 0,609, sedangkan r_{tabel} sebesar 0,444. Karena r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel} , maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara power tungkai dengan kecepatan pukulan Gyaku Tsuki, dengan kategori hubungan kuat.

Tabel 10 Korelasi Power Tungkai dan Kecepatan Pukulan Gyaku Tsuki

r_{hitung}	r_{tabel}	Kriteria	Keterangan
0,609	0,444	Kuat	Signifikan

4) Uji Hipotesis 4

Hipotesis ketiga bertujuan untuk mengetahui hubungan antara power lengan (X_3) dengan kecepatan pukulan Gyaku Tsuki

(Y). Hasil analisis menunjukkan nilai r_{hitung} sebesar 0,722, sedangkan r_{tabel} sebesar 0,444. Dengan demikian, karena $r_{hitung} > r_{tabel}$, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara power lengan dengan kecepatan pukulan Gyaku Tsuki. Hubungan ini termasuk dalam kategori kuat.

Tabel 11 Korelasi Power Lengan dan Kecepatan Pukulan Gyaku Tsuki

r_{hitung}	r_{tabel}	Kriteria	Keterangan
0,722	0,444	Kuat	Signifikan

5) Uji Hipotesis 5

Hipotesis kelima bertujuan untuk mengetahui hubungan secara bersama-sama antara kecepatan tungkai (X_1), kecepatan reaksi lengan (X_2), power lengan (X_3), dan power tungkai (X_4) terhadap kecepatan pukulan Gyaku Tsuki (Y). Hasil analisis korelasi ganda menunjukkan bahwa nilai R sebesar 0,933 dengan nilai $F_{hitung} = 25,357 > F_{tabel} = 3,056$ pada taraf signifikansi 5%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan secara simultan antara seluruh variabel bebas terhadap variabel terikat.

Tabel 12 Korelasi Ganda Variabel X_1 , X_2 , X_3 , dan X_4 terhadap Y

R	F_{hitung}	F_{tabel}	Keterangan
0,933	25,357	3,056	Signifikan

Selain itu, diperoleh kontribusi sebesar 87%, yang menunjukkan bahwa keempat variabel bebas secara bersama-sama memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap kecepatan pukulan Gyaku Tsuki.

2. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh variabel biomotorik yang diteliti memiliki hubungan yang signifikan terhadap kecepatan teknik pukulan gyaku tsuki. Hal ini mengindikasikan bahwa performa pukulan dalam karate tidak hanya ditentukan oleh satu komponen fisik, melainkan merupakan hasil integrasi berbagai kemampuan biomotorik yang bekerja secara sinergis.

Kecepatan tungkai terbukti memiliki hubungan yang kuat dengan kecepatan pukulan gyaku tsuki. Temuan ini menunjukkan bahwa tungkai berperan sebagai penggerak awal dalam menghasilkan energi kinetik melalui dorongan dan perpindahan titik berat badan. Secara

biomekanik, prinsip kinetic chain menjelaskan bahwa gerakan eksplosif yang dimulai dari segmen tubuh bagian bawah akan meningkatkan kecepatan pada segmen berikutnya hingga ke lengan. Hasil ini sejalan dengan pendapat McCaw (2014) serta penelitian Mahmuddin dan Prima (2023) yang menyatakan bahwa kecepatan tungkai berkontribusi terhadap peningkatan kecepatan pukulan dalam karate. Dengan demikian, latihan yang berfokus pada peningkatan kecepatan tungkai seperti sprint dan footwork menjadi penting dalam meningkatkan efektivitas pukulan.

Power tungkai juga menunjukkan hubungan yang signifikan terhadap kecepatan pukulan. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan menghasilkan daya ledak dari tungkai berperan dalam menciptakan dorongan yang kuat serta menjaga stabilitas tubuh saat melakukan pukulan. Secara fisiologis, power merupakan kombinasi antara kekuatan dan kecepatan kontraksi otot yang sangat dibutuhkan dalam gerakan eksplosif. Temuan ini didukung oleh Pangondian (2014) serta Nasrulloh et al. (2023) yang menyatakan bahwa power tungkai

merupakan komponen penting dalam teknik serangan pada olahraga bela diri. Oleh karena itu, latihan plyometric seperti jump squat dan box jump dapat menjadi strategi efektif untuk meningkatkan kualitas pukulan.

Selanjutnya, power lengan memiliki hubungan yang kuat terhadap kecepatan pukulan gyaku tsuki. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan otot lengan dalam menghasilkan gaya maksimal sangat menentukan kecepatan dan kekuatan pukulan pada fase akhir gerakan. Secara biomekanik, fase impact sangat dipengaruhi oleh kemampuan kontraksi otot lengan dalam menyalurkan energi ke sasaran. Hasil ini sejalan dengan penelitian Jumareng (2024) yang menegaskan bahwa power lengan merupakan faktor dominan dalam efektivitas pukulan karate. Dengan demikian, latihan seperti medicine ball throw dan resistance band punch perlu dikembangkan dalam program latihan.

Kecepatan reaksi lengan menunjukkan hubungan yang sangat kuat dengan kecepatan pukulan gyaku tsuki. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan merespons rangsangan secara cepat memiliki peranan penting dalam menentukan

timing pukulan. Dalam konteks kumite, kecepatan reaksi memungkinkan atlet untuk memanfaatkan celah serangan dalam waktu yang sangat singkat. Temuan ini didukung oleh Mahmuddin dan Prima (2023) serta Urbinati et al. (2017) yang menyatakan bahwa kecepatan reaksi merupakan salah satu faktor penting dalam olahraga bela diri yang bersifat dinamis. Oleh karena itu, latihan yang berbasis stimulus, seperti latihan reaksi visual dan sparring situasional, perlu diberikan secara terprogram dan berkelanjutan.

Secara simultan, kecepatan tungkai, power tungkai, power lengan, dan kecepatan reaksi lengan menunjukkan hubungan yang sangat kuat terhadap kecepatan pukulan Gyaku Tsuki dengan kontribusi sebesar 87%. Temuan ini mengindikasikan bahwa kecepatan pukulan merupakan hasil dari integrasi berbagai komponen biomotor yang bekerja secara terkoordinasi. Prinsip summation of forces menjelaskan bahwa performa gerakan yang optimal dihasilkan dari kontribusi berurutan setiap segmen tubuh, dimulai dari tungkai hingga lengan.

Temuan ini memiliki implikasi penting dalam pembinaan olahraga karate. Program latihan perlu disusun secara terintegrasi dengan menekankan pengembangan kecepatan, power, dan reaksi secara seimbang. Atlet tidak hanya perlu meningkatkan kekuatan lengan, tetapi juga harus mengoptimalkan peran tungkai serta kemampuan reaksi untuk menghasilkan pukulan yang cepat, kuat, dan efektif.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, di antaranya jumlah sampel yang relatif kecil serta hanya melibatkan atlet dari satu dojo, sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas. Selain itu, penelitian ini hanya berfokus pada aspek biomotor tanpa mempertimbangkan faktor lain seperti teknik, koordinasi, dan aspek psikologis. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan jumlah sampel yang lebih besar serta menambahkan variabel lain agar diperoleh hasil yang lebih komprehensif.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kecepatan tungkai, kecepatan reaksi lengan,

power tungkai, dan power lengan memiliki hubungan yang signifikan terhadap kecepatan teknik pukulan Gyaku Tsuki. Secara parsial, keempat variabel tersebut memberikan kontribusi yang berbeda-beda, di mana kecepatan reaksi lengan menunjukkan hubungan paling kuat, diikuti oleh kecepatan tungkai, power lengan, dan power tungkai.

Secara simultan, kecepatan tungkai, kecepatan reaksi lengan, power tungkai, dan power lengan memiliki hubungan yang sangat kuat dengan kontribusi sebesar 87% terhadap kecepatan pukulan Gyaku Tsuki. Hal ini menunjukkan bahwa performa pukulan dalam karate merupakan hasil integrasi berbagai komponen biomotorik yang melibatkan kecepatan, power, dan reaksi secara terkoordinasi.

Temuan ini menegaskan bahwa peningkatan kecepatan pukulan Gyaku Tsuki tidak hanya bergantung pada kekuatan lengan, tetapi juga memerlukan dukungan kecepatan dan power tungkai serta kemampuan reaksi yang optimal. Oleh karena itu, program latihan perlu dirancang secara terpadu dengan menitikberatkan pada pengembangan kecepatan tungkai, kecepatan reaksi

lengan, power tungkai, dan power lengan secara seimbang guna meningkatkan efektivitas teknik pukulan dalam olahraga karate.

DAFTAR PUSTAKA

- Harsono. (2021). *Latihan kondisi fisik*. Remaja Rosdakarya.
- Hofmann, M., Witte, K., & Emmermacher, P. (2008). Biomechanical analysis of karate techniques. *Journal of Sports Science*, 26(4), 345–352.
- Jumareng. (2024). Hubungan power otot lengan terhadap kemampuan pukulan gyaku tsuki pada atlet karate. *Jurnal Keolahragaan*, 8(1), 45–52.
- Mahmuddin, M., & Prima, A. (2023). Pengaruh kecepatan reaksi lengan dan power otot terhadap kecepatan pukulan karate. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 12(2), 101–110.
- Nasrulloh, A., Sukarmin, Y., Suhartini, B., et al. (2023). Analisis biomekanik gerak tendangan mawashi-geri pada kenshi Shorinji Kempo Provinsi Jambi. *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis*, 6(6).
- Pangondian. (2014). Pengaruh latihan power terhadap kemampuan pukulan karate. *Jurnal Olahraga Prestasi*, 10(2), 78–85.
- Rahyuddin. (2021). Pengaruh latihan beban karet terhadap kecepatan pukulan karate. *Jurnal Pendidikan Olahraga*, 9(1), 55–63.
- Sugiyanto, & Pramono. (2023). *Dasar-dasar teknik karate*. UNY Press.
- Urbinati, K. S., Vieira, A. D., Papcke, C., et al. (2017). Physiological and biomechanical fatigue responses in karate. *The Open Sports Sciences Journal*, 10, 1–9.