

## HUBUNGAN *POWER* TUNGKAI TERHADAP PARAMETER KINEMATIKA TENDANGAN DEPAN PENCAK SILAT

### *THE RELATIONSHIP BETWEEN LEG POWER AND KINEMATIC PARAMETERS OF FRONT KICK IN PENCAK SILAT*

<sup>1\*</sup>Abdul Qodir Zaelani, <sup>2</sup>Agus Rusdiana, <sup>3</sup>Iman Imanudin, <sup>4</sup>Iwa Ikhwan Hidayat, <sup>5</sup>Tono Haryono,  
<sup>6</sup>Tian Kurniawan

<sup>1\*,2,3,4,5,6</sup>Jurusan Ilmu Keolahraagaan, Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas Pendidikan Indonesia

Kontak koresponden: abdul\_qz@upi.edu

#### ABSTRAK

Tendangan depan merupakan teknik serangan menggunakan kaki dengan lintasan ke arah depan hingga lurus, dengan posisi badan menghadap ke depan. Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan *power* tungkai terhadap parameter kinematika tendangan depan dalam pencak silat, mencakup kecepatan sudut *hip joint* dan *knee joint*, serta kecepatan linear *ankle joint*, *knee joint*, dan *hip joint*. Menggunakan desain deskriptif kuantitatif dengan pendekatan korelasional, penelitian melibatkan 12 atlet perempuan Perguruan Silat Tadjimalela Kabupaten Bandung. Pengambilan data *power* menggunakan *Force Plate*, sementara teknik tendangan depan direkam dan dianalisis menggunakan software *skillspector* secara 2 dimensi. Hasil menunjukkan korelasi negatif kuat antara *power* tungkai dan kecepatan linear *ankle joint*, serta korelasi negatif sedang dengan kecepatan linear *knee joint*. Ditemukan juga korelasi negatif lemah antara *power* tungkai dengan kecepatan sudut *hip joint* dan kecepatan linear *hip joint*, meski tidak signifikan secara statistik. Terdapat korelasi positif lemah antara *power* tungkai dan kecepatan sudut *knee joint*. Temuan ini mengindikasikan bahwa sampel dengan *power* tungkai lebih tinggi justru menunjukkan kecepatan linear lebih rendah pada gerakan *ankle joint* dan *knee joint* selama tendangan depan.

**Kata Kunci:** *power* tungkai; kinematik; tendangan depan; Pencak silat

#### ABSTRACT

*Front kick is an attack technique using the foot with a forward to straight trajectory, with the body facing forward. This study aims to determine the relationship between leg power and the kinematic parameters of front kicks in pencak silat, including the angular velocity of the hip joint and knee joint, as well as the linear velocity of the ankle joint, knee joint, and hip joint. Using a quantitative descriptive design with a correlational approach, the study involved 12 female athletes from Sekolah Silat Tadjimalela, Bandung Regency. Power data collection used Force Plate, while the front kick technique was recorded and analyzed using skillspector software in 2 dimensions. The results showed a strong negative correlation between leg power and ankle joint linear velocity, and a moderate negative correlation with knee joint linear velocity. A weak negative correlation was also found between leg power and hip joint angular velocity and hip joint linear velocity, although not statistically significant. There was a weak positive correlation between leg power and knee joint angular velocity. These findings indicate*

*that samples with higher leg power actually showed lower linear velocity in ankle joint and knee joint movements during front kicks.*

**Keywords:** *leg power; kinematics; front kick; Pencak silat*

## **Pendahuluan**

Pencak silat merupakan seni bela diri tradisional Indonesia yang telah berkembang menjadi olahraga kompetitif internasional (Ediyono et al., 2023). Dalam perkembangannya, pencak silat bukan hanya menjadi simbol identitas budaya, namun juga menjadi olahraga yang menggabungkan unsur seni, teknik, dan kemampuan fisik yang kompleks (Muhammad et al., 2020). Pada tahun 2018, olahraga ini resmi dipertandingkan dalam Asian Games. Indonesia menjadi Juara Umum dengan meraih 14 medali emas, hal ini meningkatkan popularitas Pencak Silat di kancah internasional (Subekti et al., 2020). Terdapat beberapa kategori yang dipertandingkan, salah satunya yaitu kategori tanding. Kategori tanding adalah mempertemukan dua orang pesilat dari kubu yang berbeda. Keduanya saling berhadapan dengan menggunakan unsur pembelaan dan serangan pada sasaran yang telah ditentukan dalam peraturan, menggunakan kaidah dan pola langkah jurus. Pemenang pertandingan merupakan kubu yang mendapatkan poin tertinggi dalam tiga babak, masing-masing babak berdurasi 2 menit.

Berdasarkan pertandingan *Belgia Open 2019*, sebesar 50,30% teknik yang paling banyak digunakan merupakan teknik tendangan. Teknik pukulan 43,59% dan teknik jatuhan 6,11% (Aji Setyoko et al., 2022) Setiap tendangan yang mengenai sasaran sesuai dengan peraturan, maka mendapatkan 2 poin dan ketika hingga terjatuh maka mendapatkan 3 poin (Lamusu & Lamusu, 2021). Tendangan depan adalah teknik serangan yang menggunakan kaki dan tungkai lintasannya ke arah depan hingga lurus, dengan posisi badan menghadap ke depan. Perkenaan pangkal jari-jari bagian dalam dengan sasaran ulu hati lawan. Tendangan depan dilakukan sebanyak 159 kali dengan presentase 34,59% pada Kejuaraan Pencak Silat Se-Jawa Timur Open Piala Rektor UNESA ke 1 2018 kategori tanding kelas D putra mahasiswa (Dailami, M., & Jatmiko, T. 2019). Berdasarkan data tersebut, tendangan depan menjadi salah satu teknik yang harus dikuasai pesilat. Karena memiliki potensi yang besar dalam pertandingan untuk mengumpulkan poin lebih tinggi. Serta, bisa dikombinasikan dengan pukulan atau jatuhan.

Analisis teknik dari tendangan depan dalam Pencak Silat telah mengungkapkan gerakan kompleks yang melibatkan koordinasi berbagai segmen tubuh (Doewes et al., 2022). Gerakan ini dimulai dengan fase persiapan pengangkatan knee joint, diikuti dengan ekstensi eksplosif *knee joint* dan *hip joint* untuk menghasilkan momentum linear ke arah target. Pemahaman yang lebih dalam tentang aspek analisis teknik ini sangat penting dalam mengembangkan metode latihan yang efektif untuk meningkatkan performa tendangan depan (Syaifullah & Lingsir Maghribi, 2023). Penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa performa teknik tendangan depan sangat bergantung pada keseimbangan tubuh, kelincahan, kekuatan dan kecepatan otot tungkai (Panjiantariksa et al., 2020) (Syah et al., 2022). *Power* tungkai berkontribusi 40,53% terhadap kecepatan tendangan depan (Ansori, 2019). Pendapat para ahli ini memberikan

pemahaman mendalam tentang pentingnya kekuatan otot tungkai dan koordinasi tubuh dalam performa tendangan depan, mendukung pengembangan metode latihan yang spesifik dan efektif. Namun, diperlukan lebih banyak penelitian terintegrasi untuk mengeksplorasi hubungan antara faktor biomekanik dan efisiensi tendangan dalam berbagai kondisi kompetisi.

Meskipun demikian, penelitian spesifik mengenai hubungan *power* tungkai dengan kinematika tendangan depan dalam pencak silat masih terbatas. Maka, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan *power* tungkai terhadap parameter kinematika tendangan depan dalam pencak silat secara spesifik. Parameter kinematika yang dimaksud mencakup kecepatan sudut *hip joint* dan *knee joint*, kecepatan linear segmen *ankle joint*, *knee joint*, dan *hip joint*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah pesilat yang memiliki *power* tungkai yang lebih tinggi memiliki hubungan terhadap parameter kinematika tendangan depan pencak silat. Pemahaman yang lebih baik tentang hubungan ini tidak hanya akan memberikan wawasan baru dalam aspek kinematika gerak pencak silat, tetapi juga dapat memberikan implikasi praktis dalam pengembangan program latihan yang lebih efektif. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan ilmiah dalam upaya peningkatan performa atlet pencak silat, khususnya dalam teknik tendangan depan.

## Metode

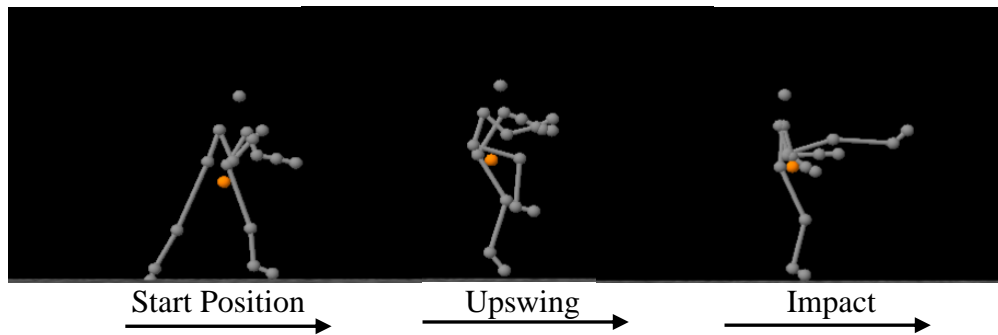
Penelitian ini menggunakan desain deskriptif kuantitatif dengan pendekatan korelasional untuk menguji hubungan antara *power* tungkai sebagai variabel independen dengan parameter kinematika tendangan depan sebagai variabel dependen. Dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan (FPOK) Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung. Sampel dalam penelitian ini adalah Perguruan Silat Tadjimalela Kabupaten Bandung. Sampel penelitian dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* dengan kriteria sudah latihan pencak silat lebih dari 2 tahun dan pernah mengikuti pertandingan pada tingkat nasional, diperoleh sampel sebanyak 12 atlet perempuan.

Tabel 1. Antropometri

Sampel	Usia	Tinggi Badan (cm)	Berat Badan (kg)	<i>Fat</i> (%)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )
A	18	168	63	29.6	25
B	17	158	50.6	22.4	19.9
C	18	153	52.5	29	23.4
D	16	165.5	48.6	20	17.7
E	16	158.5	47.3	19.2	18.8
F	16	158	21.5	21.5	19.7
G	18	169	61.2	30.7	21.4
H	18	162.5	78	35.6	29.6
I	18	157	69.8	33	28.3
J	17	153.5	60.2	29	25.5
K	18	158	53.3	21.7	21.4
L	16	162.5	52.4	21.3	19.8

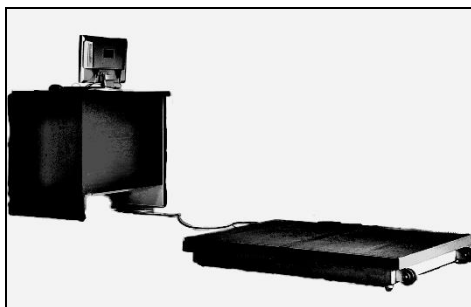
Mean	17	160.29	54.86	26.08	22.54
------	----	--------	-------	-------	-------

Pengukuran *power* tungkai dilakukan menggunakan *Force Plate*, setiap peserta melakukan tiga kali percobaan pada satu kesempatan. Parameter kinematika tendangan lurus dianalisis menggunakan sistem motion capture yang terdiri dari satu kamera dengan jarak 2 meter dari area tendangan. Marker reflektif ditempatkan pada 17 titik anatomis untuk analisis gerak 2D. Data kinematika dianalisis menggunakan perangkat lunak Skillspector versi 1.3.2 untuk mengukur lima parameter utama: (1) kecepatan sudut *hip joint*, (2) kecepatan sudut *knee joint*, (3) kecepatan linear *ankle joint*, (4) kecepatan linear *knee joint*, dan (5) kecepatan linear *hip joint*.

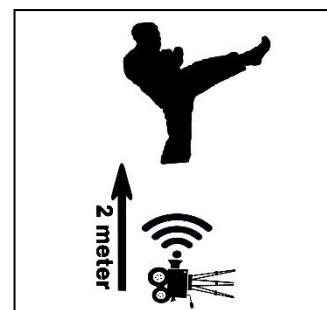


Gambar 1. Diagram Struktur Gerakan Tendangan Depan

Sebelum pengambilan data, seluruh sampel melakukan pengukuran antropometri tubuh yaitu tinggi badan, berat badan, *fat*, BMI. Selanjutnya, melakukan pemanasan standar selama 10 menit untuk meminimalkan risiko cedera dan memastikan kesiapan fisik optimal. Kemudian melakukan 3 kali *vertical jump* dalam 1 kali tes menggunakan *Force Plate* untuk mengetahui *power* tungkai maksimal. Setelah itu, melakukan tendangan depan menggunakan target dan kamera ditempatkan dari sisi sebelah kanan sampel posisi kalibrasi.



Gambar 2. *Force Plate*



Gambar 3. Skema Pengambilan Data

Analisis statistik dilakukan menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistics versi 23.0. Hubungan antara *power* tungkai dengan masing-masing parameter kinematika dianalisis

menggunakan koefisien korelasi *Spearman's rho (rs)*. Tingkat signifikansi ditetapkan pada  $p < 0.05$ .

## Hasil

Berdasarkan tabel 2, penelitian ini menguji hubungan antara *power* tungkai dan variabel kinematik pada tendangan depan pencak silat terhadap dua belas sampel. Pengukuran *power* tungkai menunjukkan variasi yang cukup besar, mulai dari nilai Minimum = 149.60 w/kg, Maksimum = 394.20 w/kg, Mean = 235.15 w/kg, Standar Deviasi = 4.9 w/kg.

Parameter kecepatan sudut *hip joint* diperoleh nilai Minimum = -341.31 deg/s, Maksimum = -129.74 deg/s, Mean = -232.73 deg/s, Standar Deviasi = 65.54 deg/s. Pada kecepatan sudut *knee joint* diperoleh nilai Minimum = 26.35 deg/s, Maksimum = 152.43 deg/s, Mean = 75.09 deg/s, Standar Deviasi = 37.14 deg/s.

Parameter kecepatan linear *ankle joint* diperoleh nilai Minimum = 2.52 m/s, Maksimum = 3.17 m/s, Mean = 2.86 m/s, Standar Deviasi = 0.21. Sedangkan, kecepatan linear *hip joint* diperoleh nilai Minimum = 0.65, Maksimum = 1.28 m/s, Mean = 0.92, Standar Deviasi = 0.18 m/s. Pada kecepatan linear *knee joint* menunjukkan nilai Minimum = 1.61 m/s, Maksimum = 2.33 m/s, Mean = 1.94 m/s, Standar Deviasi = 0.19 m/s.

Tabel 2. *Descriptive Statistics*

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
<i>Power</i> Tungkai (w/kg)	12	34,91	53,01	40,8008	4,96
Kecepatan Sudut <i>Hip joint</i> (deg/s)	12	-341.31	-129.74	-232.7333	65.54
Kecepatan Sudut <i>Knee Joint</i> (deg/s)	12	26.35	152.43	75.0958	37.14
Kecepatan Linear <i>Ankle joint</i> (m/s)	12	2.52	3.17	2.8642	.21
Kecepatan Linear <i>Hip joint</i> (m/s)	12	.65	1.28	.9283	.18
Kecepatan Linear <i>Knee joint</i> (m/s)	12	1.61	2.33	1.9483	.19
Valid N (listwise)	12				

Pada tabel, Analisis korelasi peringkat *Spearman* antara *power* tungkai dan kecepatan linear *ankle joint* memperoleh nilai  $rs = -0.757$ , nilai sig.  $0.004 < 0.01$ . Demikian pula, kecepatan linear *knee joint* dengan *power* tungkai menghasilkan nilai  $rs = -0.650$ , nilai sig.  $0.02 < 0.05$ . Analisis antara *power* tungkai dan kecepatan linear *hip joint* mendapatkan nilai  $rs = -.431$ , nilai sig.  $0.162 > 0.05$  dan kecepatan sudut *hip joint* dengan nilai  $rs = -0.259$ , nilai sig.  $0.417 > 0.05$ . Menariknya, *power* tungkai dengan kecepatan sudut *knee joint* menunjukkan nilai  $rs = .112$ , nilai sig.  $0.729 > 0.05$ .

Tabel 3. Hasil uji korelasi menggunakan *Spearman's rho*

Spearman's rho	<i>Power</i> Tungkai	<i>Power</i> Tungkai	Kecepatan Sudut <i>Hip joint</i>	Kecepatan Sudut <i>Knee joint</i>	Kecepatan Linear <i>Ankle joint</i>	Kecepatan Linear <i>Knee joint</i>	Kecepatan Linear <i>Hip joint</i>
			<i>Correlation</i> Coefficient	<i>Correlation</i> Coefficient	<i>Correlation</i> Coefficient	<i>Correlation</i> Coefficient	<i>Correlation</i> Coefficient
		1.000	-.259	.112	-.757**	-.650*	-.431
		Sig. (2-tailed)	.417	.729	.004	.022	.162
		N	12	12	12	12	12

\*\* . Korelasi signifikan pada tingkat 0,01 (2-tailed).

\* . Korelasi signifikan pada tingkat 0,05 (2-tailed).

### Pembahasan

Berdasarkan data pada Tabel 2, Analisis pengukuran *power* tungkai menunjukkan variasi individu yang konkret di antara para sampel, dengan nilai rata-rata = 40.80 w/kg, dan Standar Deviasi = 4.96 w/kg. Variabilitas ini menunjukkan bahwa para sampel memiliki tingkat kemampuan kekuatan *power* tungkai yang berbeda, yang dapat memengaruhi mekanisme dan efektivitas tendangan mereka. Variasi dalam hasil *power* ini selaras dengan penelitian sebelumnya dalam olahraga Taekwondo (Vagner et al., 2023), di mana para atlet biasanya menunjukkan tingkat *power* yang beragam berdasarkan latar belakang pelatihan dan karakter fisik mereka. Pada penelitian (Ihsan et al., 2022), menemukan bahwa *power* otot kaki secara signifikan mempengaruhi kinerja tendangan sabit, berkontribusi terhadap efektivitasnya.

Pengukuran kecepatan sudut ini merepresentasikan karakteristik gerakan rotasi yang penting saat melakukan teknik tendangan depan. Kecepatan sudut biasanya dikaitkan dengan performa tendangan dalam penelitian bela diri (Gavagan & Sayers, 2017). Parameter kecepatan linear memberikan wawasan tentang aspek gerakan pergeseran dari tendangan. (Manolopoulos et al., 2013) menemukan bahwa kecepatan linear *hip joint* secara signifikan berkorelasi dengan kecepatan menendang, menunjukkan bahwa kecepatan *hip joint* yang lebih besar berkontribusi pada peningkatan kecepatan bola selama tendangan, yang sangat penting untuk kinerja dalam olahraga seperti sepak bola. Standar deviasi yang relatif kecil pada semua sampel dalam kecepatan linear (*ankle joint*: SD = 0,21 m/s; *knee joint*: SD = 0,20 m/s; *hip joint*: SD = 0,19 m/s), menunjukkan pola gerakan yang konsisten di antara para sampel meskipun terdapat variasi dalam *power* tungkai. Konsistensi ini menunjukkan bahwa struktur kinematik dasar dari teknik tendangan depan dapat dipertahankan dengan baik pada berbagai tingkat kekuatan yang berbeda.

Pada tabel 3, terdapat temuan yang sangat penting yaitu korelasi negatif yang kuat serta signifikan secara statistik, antara *power* tungkai dan kecepatan linear *ankle joint* ( $r_s = -.757$ ,  $p < .01$ ). Demikian pula, korelasi negatif yang sedang antara *power* dan kecepatan linear *knee joint* ( $r_s = -.650$ ,  $p < .05$ ) semakin mendukung hubungan ini. Hubungan terbalik ini menunjukkan bahwa sampel dengan *power* tungkai yang lebih tinggi sebenarnya menunjukkan kecepatan linear *ankle joint* dan *knee joint* yang lebih rendah saat melakukan tendangan depan. Temuan yang berlawanan dengan intuisi ini mungkin menunjukkan bahwa sampel yang lebih kuat

menggunakan strategi teknis yang berbeda, mungkin memprioritaskan kontrol dan ketepatan dalam mekanisme tendangan mereka (Rikardi et al., 2024).

Korelasi negatif yang lemah antara *power* tungkai dan kecepatan sudut *hip joint* ( $r_s = -0.259$ ,  $p = 0.417$ ). Demikian juga, antara *power* tungkai dan kecepatan linear *hip joint* ( $r_s = -0.431$ ,  $p = 0.162$ ), walupun keduanya tidak signifikan secara statistik. Korelasi positif yang lemah antara *power* tungkai dan kecepatan sudut *knee joint* ( $r_s = 0.112$ ,  $p = 0.729$ ), meskipun tidak signifikan secara statistik, menyajikan perbedaan yang menarik dengan temuan kecepatan linear. Hal ini menunjukkan bahwa gerakan rotasi pada *knee joint* mungkin memiliki hubungan yang berbeda dengan *power* dibandingkan dengan gerakan linear, yang berpotensi menunjukkan kompleksitas koordinasi dalam teknik bela diri (Moreira et al., 2021).

Hubungan terbalik antara parameter *power* dan kecepatan menunjukkan bahwa penguasaan teknik mungkin melibatkan lebih banyak faktor yang berbeda dari sekedar memaksimalkan output *power*. Hasil penelitian sebelumnya tentang korelasi antara parameter yang direkam selama tendangan bela diri dan tes *power* menunjukkan korelasi yang bervariasi (Corcoran et al., 2024). Pelatih dan atlet mungkin perlu fokus untuk mengoptimalkan hal-hal teknis daripada hanya berfokus pada pengembangan *power*. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menyelidiki mekanisme yang mendasari yang menjelaskan hubungan ini, terutama korelasi negatif antara *power* dan kecepatan linear. Keterbatasan pada penelitian ini yaitu sampel yang sedikit dan hanya satu gender saja. Penelitian lebih lanjut dapat bermanfaat dengan sampel yang lebih banyak dan menggabungkan analisis fleksibilitas dan koordinasi gerak untuk lebih memahami hubungan *power*-kecepatan dalam teknik bela diri.

## Kesimpulan

Penelitian ini mengungkapkan temuan yang signifikan tentang hubungan antara *power* tungkai dan dua parameter kinematik dalam tendangan bela diri. Yang paling menonjol, terdapat korelasi negatif yang kuat antara *power* tungkai dan kecepatan linear *ankle joint*, serta korelasi negatif sedang dengan kecepatan linear *knee joint*. Sedangkan, korelasi negatif lemah antara *power* tungkai dengan kecepatan sudut *hip joint* dan kecepatan linear *hip joint*, tapi tidak signifikan secara statistik. Yang menarik, terdapat korelasi positif lemah antara *power* tungkai dan kecepatan sudut *knee joint*, namun tidak signifikan secara statistik. Temuan ini mengindikasikan bahwa sampel dengan *power* tungkai lebih tinggi justru menunjukkan kecepatan linear lebih rendah pada gerakan *ankle joint* dan *knee joint* selama tendangan depan. Hal tersebut diharapkan mampu menjadi acuan bagi pelatih dan atlet dalam mengembangkan program latihan yang lebih efektif, dengan mempertimbangkan keseimbangan antara pengembangan *power* tungkai dan kontrol teknik tendangan depan. Studi lebih lanjut sangat direkomendasikan untuk menyelidiki pola hubungan yang berlawanan ini, termasuk dampaknya terhadap strategi dan metode pelatihan pencak silat.

## Referensi

Aji Setyoko, Y., Setyaningsih, P., Farhanto, G., Ari Santoso, D., Pendidikan Jasmani Kesehatan

- dan Rekreasi, P., & Olahraga Kesehatan, F. (2022). *SPRINTER: Jurnal Ilmu Olahraga Analisis Statistik Teknik Serangan Dominan dalam Pertandingan Pencak Silat Mat B-Belgian Open 2019* (Vol. 3). <http://jurnal.icjambi.id/index.php/sprinter/index>
- Ansori, I. (2019). The Contribution of The Leg's Power, Body Balance, and Leg Muscle Flexibility to Front Kick Speed of Young Men Fighter, Tapak Suci Hermitage Banjarnegara Regency. *Journal of Physical Education and Sports*, 8(2), 108–115. <https://doi.org/10.15294/jpes.v8i2.27336>
- Corcoran, D., Climstein, M., Whitting, J., & Del Vecchio, L. (2024). Impact Force and Velocities for Kicking Strikes in Combat Sports: A Literature Review. In *Sports* (Vol. 12, Issue 3). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/sports12030074>
- Dailami, M., & Jatmiko, T. (2019). Analisis statistik teknik tendangan kategori tanding kelas d putra mahasiswa pada kejuaraan pencak silat se-jawa timur open piala rektor unesa ke 1 2018. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 2(4).
- Doewes, R. I., Elumalai, G., & Azmi, S. H. (2022). Biomechanics analysis on Jejag kick of pencak silat. *Journal of Population Therapeutics and Clinical Pharmacology*, 29(4), 116–125. <https://doi.org/10.47750/jptcp.2022.989>
- Ediyono, S., Nugraha, R. S., & Hilal, A. Al. (2023). Indigenous Knowledge and Philosophy in Pencak Silat Tradition. *Digital Press Social Sciences and Humanities*, 9, 00019. <https://doi.org/10.29037/digitalpress.49451>
- Gavagan, C. J., & Sayers, M. G. L. (2017). A biomechanical analysis of the roundhouse kicking technique of expert practitioners: A comparison between the martial arts disciplines of Muay Thai, Karate, and Taekwondo. *PLoS ONE*, 12(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182645>
- Ihsan, N., Hanafi, R., Sepriadi, Okilanda, A., Suwirman, & Mario, D. T. (2022). The Effect of Limb Muscle Explosive Power, Flexibility, and Achievement Motivation on Sickle Kick Performance in Pencak Silat Learning. *Physical Education Theory and Methodology*, 22(3), 393–400. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2022.3.14>
- Lamusu, A., & Lamusu, Z. (2021). Hubungan Panjang Tungkai dengan Kemampuan. *Jambura Health and Sport Journal*, 3(2), 52. <http://dx.doi.org/10.37311/jhsj.v3i2.11359>
- Manolopoulos, E., Katis, A., Manolopoulos, K., Kalapotharakos, V., & Kellis, E. (2013). Effects of a 10-week resistance exercise program on soccer kick biomechanics and muscle strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(12), 3391–3401. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182915f21>
- Moreira, P. V. S., Falco, C., Menegaldo, L. L., Goethel, M. F., De Paula, L. V., & Gonçalves, M. (2021). Are isokinetic leg torques and kick velocity reliable predictors of competitive level in taekwondo athletes? *PLoS ONE*, 16(6 June). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235582>
- Muhammad, B. U., Kristiyanto, A., & Riyadi, S. (2020). The ability to punch in the front for students of pencak silat uns achievement (Correlational Study Viewed from Eye-Hand Coordination, Arm Length and Arm Power). *Health, Sport, Rehabilitation*, 6(3), 34–44. <https://doi.org/10.34142/HSR.2020.06.03.04>
- Panjiantariksa, Y., Doewes, M., & Utomo, T. A. (2020). Contribution of biomotor and psychomotor factors that determine Pencak Silat Front Kick ability. *Pedagogy and Psychology of Sport*, 6(3), 83–90. <https://doi.org/10.12775/pps.2020.06.03.006>
- Rikardi, R., Welis, W., Damrah, D., & Ihsan, N. (2024). The Influence of Speed and Balance as



- Well As The Explosive *Power* of Leg Muscles on The Front Kick of Patbanbu Pencak Silat College Athletes During The New Normal Period. Halaman Olahraga Nusantara: Jurnal Ilmu Keolahragaan, 7(1), 270-287. <https://doi.org/10.31851/hon.v7i1.14993>
- Subekti, N., Sistiasih, V. S., Syaukani, A. A., & Fatoni, M. (2020). Kicking ability in pencak silat, reviewed from eye-foot coordination, speed, and ratio of limb length-body height. *Journal of Human Sport and Exercise*, 15(Proc2), 453–461. <https://doi.org/10.14198/jhse.2020.15.Proc2.36>
- Syah, I., Kamarudin, K., & Fernando, R. (2022). Contribution of Limb Muscle *Power* and Balance of The Body to Front Kick Ability of Pencak Silat Athletes Persaudaraan Setia Hati Terate Siak District. *Jurnal Olahraga dan Kesehatan (ORKES)*, 1(2), 140–150. <https://doi.org/10.56466/orkes/vol1.iss2.14>
- Syaifullah, R., & Lingsir Maghribi, I. (2023). Speed analysis of the Front Kicks technique in 2022 pencak silat world champion athletes: Kinematic analysis. *Jurnal SPORTIF : Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 9(1), 146–159. [https://doi.org/10.29407/js\\_unpgri.v9i1.19983](https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v9i1.19983)
- Vagner, M., Cleather, D. J., Olah, V., Vacek, J., & Stastny, P. (2023). A Systematic Review of Dynamic Forces and Kinematic Indicators of Front and Roundhouse Kicks across Varied Conditions and Participant Experience. In *Sports* (Vol. 11, Issue 8). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/sports11080141>