

IMPLEMENTASI LATIHAN PLYOMETRIC SQUAT JUMP DAN SPRINT 10 METER TERHADAP DAYA LEDAK OTOT TUNGKAI DAN KECEPATAN UKM KARATE UNESA

Muhammad Ganendra Danesh Ken¹, Dio Alif Airlangga Daulay², Tutar Jatmiko³

¹ Program Studi Sarjana Terapan Kepelatihan Olahraga, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

² Program Studi Sarjana Terapan Kepelatihan Olahraga, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

³ Program Studi Sarjana Terapan Kepelatihan Olahraga, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

¹ muhammd.22034@mhs.unesa.ac.id ² diodaulay@unesa.ac.id

³ tuturjatmiko@unesa.ac.id

*Korespondensi Penulis (muhammd.22034@mhs.unesa.ac.id)

(Received: July 2026 / Revised: July 2026 / Accepted: July 2026)

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh implementasi latihan *Plyometric Squat Jump* dan *sprint* 10 meter terhadap daya ledak otot tungkai dan kecepatan anggota UKM Karate Universitas Negeri Surabaya (UNESA). Masalah utama penelitian ini adalah kurang optimalnya daya ledak tungkai dan kecepatan reaksi atlet. Metode yang digunakan adalah pra-eksperimen dengan desain *one group pretest-posttest* terhadap 25 atlet laki-laki kategori senior (usia 19–23 tahun). Intervensi dilakukan selama 6 minggu dengan frekuensi 3 kali seminggu. Instrumen pengukuran menggunakan *Vertical Jump* (Jump MD) dan *Sprint* 20 Meter, yang kemudian dianalisis menggunakan *Paired Samples t-Test* melalui SPSS. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan pada kedua variabel ($p < 0,001$). Rata-rata daya ledak otot tungkai meningkat pada rentang ambang bawah-atas sebesar 15,00–20,59 Joule. Sementara itu, rata-rata waktu tempuh kecepatan menajam dari 3,2944 detik menjadi 3,2384 detik (selisih 0,056 detik). Kesimpulannya, kombinasi latihan *Plyometric Squat Jump* dan *Sprint* 10 Meter berpengaruh signifikan dalam meningkatkan daya ledak otot tungkai dan kecepatan atlet karate. Pelatih disarankan mengadopsi program ini pada fase persiapan khusus.

KATA KUNCI: *Plyometric Squat Jump, Sprint 10 Meter, Daya Ledak Otot Tungkai, Kecepatan, Karate.*

ABSTRACTS: This study aims to determine the effect of implementing *Plyometric Squat Jump* and 10-meter *sprint* training on the leg muscle explosive power and speed of the Karate Student Activity Unit (UKM) members at Universitas Negeri Surabaya (UNESA). The primary problem underlying this research is the sub-optimal leg power and reaction speed among athletes. The method used is a pre-experimental design with a one-group pretest-posttest approach involving 25 male senior athletes (aged 19–23 years). The intervention was conducted for 6 weeks with a training frequency of 3 times a week. The measurement instruments used were the *Vertical Jump* (Jump MD) and 20-Meter *Sprint*, which were then analyzed using the *Paired Samples t-Test* via SPSS. The results showed a significant increase in both variables ($p < 0.001$). The average leg muscle explosive power increased within the lower-upper threshold range by 15.00–20.59 Joules. Meanwhile, the average travel time for speed improved from 3.2944 seconds to 3.2384 seconds (a difference of 0.056 seconds). In conclusion, the combination of *Plyometric Squat Jump* and 10-Meter *Sprint* training has a significant effect on improving the leg muscle explosive power and speed of karate athletes. Coaches are recommended to adopt this program during the specific preparation phase.

KEYWORD: *Plyometric Squat Jump, 10-Meter Sprint, Leg Muscle Explosive power, Speed, Karate.*

1. PENDAHULUAN

Aktivitas olahraga merupakan bentuk kegiatan fisik yang dilakukan secara terencana dan berkelanjutan dengan tujuan meningkatkan kebugaran, kesehatan, serta kualitas hidup. Selain memberikan adaptasi fisiologis seperti peningkatan fungsi kardiovaskular dan kekuatan otot, olahraga juga berperan dalam membentuk aspek psikologis dan sosial, seperti disiplin, kepercayaan diri, serta kemampuan bekerja sama. Dalam perkembangannya, olahraga tidak lagi sekadar aktivitas rekreatif, melainkan telah menjadi proses sistematis yang dirancang untuk mencapai performa optimal melalui program latihan yang terukur dan berkelanjutan.

Karate terdiri atas dua nomor pertandingan, yaitu *Kata* (keindahan dan filosofi gerak) dan *Kumite* (pertarungan) (Purba, 2017). Dalam kategori *Kumite*, performa atlet menuntut kompleksitas luar biasa yang mengintegrasikan aspek fisik, teknik, taktik, dan mental (Septyani, 2020). Efektivitas eksekusi teknik seperti pukulan *Gyaku-Tsuki* maupun tendangan *Mawashi-Geri* sangat bergantung pada daya ledak otot tungkai sebagai pegas pelontar massa tubuh untuk menghasilkan kekuatan hantam (*power*) yang optimal (Wardani et al., 2024). Secara taktis, penguasaan jarak (*ma-ai*) dan waktu (*timing*) untuk menyerang secara mendadak memerlukan akselerasi mumpuni, yang berkorelasi langsung dengan kecepatan (Wardani et al., 2024).

Namun, realita pada anggota UKM Karate UNESA menunjukkan adanya kesenjangan. Banyak atlet yang memiliki kecepatan reaksi lambat dan daya ledak tungkai yang kurang optimal, sehingga serangan mereka sering kali terbaca oleh lawan. Daya ledak otot tungkai yang merupakan kombinasi kekuatan maksimal dan kecepatan dalam waktu singkat harus ditingkatkan agar gerakan atlet lebih eksplosif (Purba, 2017). Jika daya ledak otot tungkai optimal, maka komponen kecepatan dan *power* atlet akan meningkat secara bersinergi (Anipo & Apriani, 2023).

Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan intervensi program latihan terukur melalui kombinasi latihan *Plyometric Squat Jump* dan *Sprint 10 Meter* (Djoronga & Saiman, 2025). Metode *plyometric* merupakan bentuk latihan yang memanfaatkan kecepatan dan kekuatan dalam berbagai gerakan untuk mengembangkan daya ledak otot secara efektif (Valentino & Iskandar, 2020). Metode *plyometric* telah diklasifikasikan sebagai metode tradisional (misalnya, melompat di tempat, melompat berdiri, melompat-melompat, melompat jarak jauh, dan melompat drop), dibantu (ketika latihan dibantu oleh alat berupa tali elastis/ *Resistance Band*, misalnya) dan tahanan (ketika latihan dilakukan dalam kondisi *eksternal* yang berbeda seperti di air, pasir, dan beban *eksternal* tambahan/pemberat) (Marzouki, et al., 2022). Latihan *plyometric* dapat meningkatkan kekuatan otot secara efektif jika dilakukan dengan teknik yang tepat dan didukung oleh fasilitas serta peralatan yang memadai. Selain itu, karena gerakan dalam latihan ini memiliki risiko cedera yang cukup tinggi, pemanasan yang baik dan penguasaan gerakan menjadi sangat penting sebelum melakukannya. (Puspita, 2020). Sementara itu, latihan *Sprint 10 Meter* sangat penting untuk melatih kinematika akselerasi dan performa kecepatan maksimum dalam jarak dekat (Myrvang & van den Tillaar, 2024).

Berdasarkan uraian di atas, kedua variabel latihan ini dinilai sangat memengaruhi keberhasilan performa atlet karate. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menguji signifikansi pengaruh implementasi latihan *Plyometric Squat Jump* dan *Sprint 10 Meter* dalam upaya meningkatkan daya ledak otot tungkai dan kecepatan pada anggota UKM Karate UNESA.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini diawali dengan Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi awal peserta, fasilitas latihan yang tersedia, serta potensi kendala di lapangan sebelum Implementasi program latihan pengembangan daya ledak otot tungkai dan kecepatan diterapkan. Hasil analisis menunjukkan bahwa kemampuan *vertical jump* dan kecepatan atlet belum berkembang optimal akibat program latihan yang masih bersifat umum dan belum spesifik. Oleh karena itu, diperlukan program latihan yang mampu mengembangkan daya ledak tungkai, serta kecepatan gerak secara terpadu. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *one group pretest–posttest*, yang bertujuan untuk mengetahui perubahan kemampuan daya ledak otot tungkai dan kecepatan sebelum dan sesudah pemberian program latihan.

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini diawali dengan analisis kebutuhan untuk pembinaan fisik atlet dan peningkatan performa atlet karate. Hasil analisis menunjukkan bahwa kemampuan daya ledak tungkai dan kecepatan belum tercukupi dengan baik. Penelitian dilaksanakan di Gor Internasional, Hall UKM Karate UNESA. Program latihan berlangsung selama 6 minggu latihan, dengan tambahan 2 minggu pelaksanaan pretest di awal minggu dan posttest di akhir minggu, mulai 25 Maret hingga 13 Mei 2026, dengan frekuensi latihan tiga kali dalam satu minggu sehingga total terdapat 18 sesi latihan.

B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh anggota aktif UKM Karate Universitas Negeri Surabaya (UNESA) berjenis kelamin laki-laki yang berusia antara 19 hingga 23 tahun. Berdasarkan data keanggotaan terkini, terdapat sejumlah anggota atlet yang aktif mengikuti kegiatan latihan dan memenuhi kriteria sebagai subjek penelitian dalam konteks pengembangan performa fisik Daya ledak otot tungkai dan Kecepatan. Jumlah populasi yang sesuai dengan kriteria umum penelitian adalah 25 orang laki laki, dan seluruhnya diikutsertakan sebagai sampel penelitian. Pendekatan purposive sampling, dengan mempertimbangkan karakteristik atlet yang sesuai dengan kebutuhan penelitian.

C. Metode Implementasi

Program latihan yang diterapkan merupakan Plyometric Squat Jump dan Sprint 10 Meter yang disusun secara progresif selama 6 minggu. Setiap sesi latihan diawali dengan pemanasan (statis dan dinamis) dan diakhiri dengan pelepasan (*PNF stretching*).

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes *vertical jump* menggunakan alat Jump MD dan test sprint 20 meter. Pengukuran dilakukan melalui *pretest* dan *posttest*, dengan prosedur standar berupa tiga kali percobaan lompatan dan diambil nilai terbaik sebagai hasil akhir. Data hasil lompatan kemudian dikategorikan berdasarkan norma lewis dan norma sprint 20 meter untuk mengetahui tingkat kemampuan atlet.

E. Teknik Analisis data

Teknik pengumpulan data merupakan tahap yang sangat penting dalam sebuah penelitian, karena tujuan utama penelitian adalah untuk memperoleh data yang akurat dan relevan Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen sederhana (*pre-experimental*). Desain penelitian yang digunakan adalah *one group pretest–posttest design*, yaitu satu kelompok subjek diberikan perlakuan berupa program latihan fisik dalam jangka waktu tertentu. Pengukuran dilakukan dua kali, yakni sebelum penerapan (*Pre-test*) dan setelah Penerapan (*Post-test*), untuk mengetahui perubahan hasil yang terjadi setelah intervensi diberikan. Desain ini dipilih karena kondisi pada UKM kurang memungkinkan dilakukannya pembagian subjek karna keterbatasan subjek yang ada. Meskipun demikian, desain *one group pretest–posttest* tetap dapat digunakan untuk menilai pengaruh perlakuan, dengan cara membandingkan hasil pengukuran sebelum dan sesudah program latihan dilaksanakan. Aspek yang di amati adalah kemampuan awal terhadap Daya ledak otot tungkai dan kecepatan dengan mengetes menggunakan alat *Jump MD* dan *sprint* 20 meter. Lanjutan dengan program latihan yang terkonsep selama 6 minggu yang per minggunya diisi 3xpertemuan atau 3sesi latihan selama 60 menit, yang dimana di minggu awal di luar sesi melakukan *Pre-test* dan di minggu terakhir setelah hari sesi latihan terakhir dilakukan *Post-test* untuk pengambilan data perubahan akhir. Dan mendokumentasikan mulai dari *pre-test*, latihan, sampai pada *post test*.

3. HASIL

Hasil Data yang diperoleh dalam penelitian ini bersifat kuantitatif atau numerik, yang bersumber dari hasil pengukuran *pre-test* dan *post-test*. Seluruh data tersebut diolah secara sistematis sesuai dengan metodologi yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya. Penelitian ini berlokasi di Hall UKM Karate, GOR Internasional UNESA, Jl. Citraraya Unesa Rd, Lidah Wetan, Kec. Lakarsantri, Surabaya, Jawa Timur. Subjek

penelitian terdiri dari 25 anggota laki-laki UKM Karate UNESA yang menjalani program latihan selama total 8 minggu. Durasi tersebut mencakup 6 minggu masa latihan intensif dengan frekuensi 18 kali pertemuan (Senin, Rabu, dan Jumat pukul 16.00 – 17.00 WIB), serta tambahan dua minggu pada awal dan akhir periode khusus untuk pengambilan data *pre-test* dan *post-test*. Adapun rincian hasil penelitian yang telah dilaksanakan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. *pre-test* , selisih , *post-test* Daya Ledak Tungkai

No	NAMA	PRE TEST	SELISIH	POST TEST
		Joule (J)		
1	Oi	254,19	10,59	264,78
2	Tms	269,19	17,95	287,14
3	Al	343,23	20,6	363,83
4	Tg	270,66	11,77	282,43
5	Hld	377,56	20,59	398,15
6	Aff	356,96	20,6	377,56
7	sy	284,2	18,53	302,73
8	drq	284,39	11,38	295,77
9	fi	287,14	17,95	305,09
10	naz	365,39	20,3	385,69
11	Yog	308,91	20,59	329,5
12	Rjw	311,07	17,94	329,01
13	Rhn	277,72	11,58	289,3
14	Rbn	294,2	11,77	305,97
15	Svn	285,86	10,4	296,26
16	Grd	350,1	20,59	370,69
17	Vic	209,96	15	224,96
18	Dw	300,87	11,57	312,44
19	Dev	269,68	10,79	280,47
20	Btg	199,96	15	214,96
21	Ram	370,69	13,73	384,42
22	qro	331,56	20,3	351,86
23	lcd	264,78	11,77	276,55
24	Amd	384,42	20,59	405,01
25	Ard	261,64	17,06	278,7

Tabel 2. pre-test , selisih , post-test Kecepatan

No	NAMA	PRE TEST	SELISIH	POST TEST
		Sprint (s)		
1	Oi	3,35	-0,06	3,29
2	Tms	3,4	-0,08	3,32
3	Al	3,25	-0,06	3,19
4	Tg	3,38	-0,07	3,31
5	Hld	3,15	-0,05	3,1
6	Aff	3,2	-0,06	3,14
7	sy	3,3	-0,06	3,24
8	drq	3,28	-0,05	3,23
9	fi	3,35	-0,07	3,28
10	naz	3,18	-0,06	3,12
11	Yog	3,42	-0,06	3,36
12	Rjw	3,22	-0,05	3,17
13	Rhn	3,31	-0,05	3,26
14	Rbn	3,29	-0,04	3,25
15	Svn	3,19	-0,04	3,15
16	Grd	3,21	-0,05	3,16
17	Vic	3,5	-0,07	3,43
18	Dw	3,24	-0,05	3,19
19	Dev	3,27	-0,05	3,22
20	Btg	3,55	-0,06	3,49
21	Ram	3,17	-0,04	3,13
22	qro	3,26	-0,05	3,21
23	lcd	3,41	-0,05	3,36
24	Amd	3,12	-0,05	3,07
25	Ard	3,36	-0,07	3,29

A. Statistik Dekskriptif

Analisis statistik deskriptif dilakukan untuk memberikan gambaran umum mengenai karakteristik data penelitian sebelum dilakukan pengujian lebih lanjut. Parameter yang dianalisis meliputi nilai rata-rata (*mean*), jumlah sampel (*N*), standar deviasi, serta nilai minimum dan maksimum pada hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan Daya ledak tungkai dan Kecepatan.

Tabel 3. Hasil Pre Test & Post Test Daya Ledak Tungkai

	N	Min	Max	Mean	Std. Deviation
PRE TEST (J)	25	199,96	384,42	300,5732	49,27507
POST TEST (J)	25	214,96	405,01	316,5308	51,68777

Berdasarkan analisis statistik deskriptif terhadap 25 atlet laki-laki UKM Karate UNESA, kemampuan daya ledak otot tungkai melalui tes vertical jump mengalami peningkatan nilai rata-rata dari 300,5732 dengan std.deviation 49,27507 pada saat pre-test menjadi 316,5308 dengan std.deviation 51,68777 setelah diberikan program latihan selama enam minggu.

Tabel 4. Hasil Pre Test & Post Test Kecepatan

	N	Min	Max	Mean	Std. Deviation
PRE TEST (20 M)	25	3,55	3,12	3,2944	,10901
POST TEST (20 M)	25	3,49	3,07	3,2384	,10339

Sementara itu, kemampuan kecepatan mereka melalui tes sprint 20 meter juga menunjukkan perkembangan positif yang ditandai dengan penurunan rata-rata waktu tempuh dari 3,2944 detik dengan std.deviation 0,10901 saat pre-test menjadi lebih cepat yaitu 3,2384 detik dengan std.deviation 0,10339 pada saat post-test. Peningkatan tersebut mengindikasikan adanya perkembangan performa setelah pemberian program latihan. Namun, untuk memastikan apakah perbedaan tersebut signifikan secara statistik, diperlukan analisis lanjutan melalui uji normalitas dan uji inferensial.

B. Uji Normalitas

Pengujian normalitas penting dilakukan sebagai salah satu syarat mutlak sebelum melakukan analisis statistik parametrik. Dalam penelitian ini, uji normalitas dilakukan terhadap data hasil *pre-test* dan *post-test* kemampuan daya ledak (Joule) dan kecepatan atlet anggota UKM Karate UNESA menggunakan bantuan program SPSS melalui metode *Shapiro–Wilk*. Kriteria pengambilan keputusan yang digunakan adalah jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 (Sig. > 0,05), maka data dinyatakan berdistribusi normal.

Tabel 5. Uji Normalitas Daya Ledak

TEST OF NORMALITY (JOULE)				
Shapiro-Wilk				
	Statistic	Df	Sig.	Keterangan
Pretest	,954	25	,309	Normal
Posttest	,952	25	,275	Normal

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan metode *Shapiro–Wilk* untuk variabel daya ledak (melalui komponen *vertical jump*), diperoleh data Nilai Signifikansi *Pre-test* sebesar 0,309 dan Nilai Signifikansi *Post-test* sebesar 0,275. Kedua nilai signifikansi tersebut menunjukkan angka yang lebih besar dari 0,05 (Sig. > 0,05). Hal ini mengindikasikan bahwa sebaran data pada variabel daya ledak otot tungkai (Joule), baik sebelum maupun sesudah perlakuan, tidak menyimpang dari distribusi normal.

Tabel 6. Uji Normalitas Kecepatan

TEST OF NORMALITY (SEC)				
Shapiro-Wilk				
	Statistic	Df	Sig.	Keterangan
Pretest	,969	25	,610	Normal
Posttest	,971	25	,682	Normal

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan metode *Shapiro–Wilk* untuk variabel kecepatan (melalui komponen *sprint*), diperoleh data Nilai Signifikansi *pre-test* sebesar 0,610 dan nilai Signifikansi *Post-test* sebesar 0,682. Kedua nilai signifikansi tersebut juga menunjukkan angka yang lebih besar dari 0,05 (Sig. > 0,05). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sebaran data pada variabel kecepatan (*sprint* 10 meter) memiliki distribusi yang normal.

Mengacu pada kriteria pengambilan keputusan dalam uji normalitas, apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 (Sig. > 0,05), maka data dapat dinyatakan berdistribusi normal. Dengan demikian, berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa data pre-test dan post-test dalam penelitian ini berdistribusi normal. Oleh karena itu, data yang diperoleh telah memenuhi salah satu asumsi dalam analisis statistik parametrik, sehingga analisis selanjutnya dapat dilakukan dengan menggunakan uji paired sample t-test untuk mengetahui pengaruh program latihan

C. Uji t Berpasangan (Paired Sample t-Test)

Tabel 7. Paired Sample t-Test Daya Ledak Tungkai

Paired Samples Test (VJ)									
Paired Differences					Significance				
					95% Confidence Interval Of The Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	t	df	One-Sided P Two Sided P
Pair 1	pretest - posttest	-2,600	,500	,100	-2,806	-2,394	-26,000	24	<,001 <,001

Berdasarkan hasil analisis uji paired sample t-test untuk variabel daya ledak otot tungkai, dapat diketahui adanya perbedaan nilai sebelum dan setelah mengikuti program latihan. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai rata-rata selisih (mean) antara pretest dan posttest adalah sebesar -2,600. Nilai negatif tersebut menunjukkan bahwa nilai posttest lebih tinggi dibandingkan dengan nilai pretest, yang berarti rata-rata daya ledak (lompatan) atlet meningkat setelah diberikan program latihan. Selain itu, nilai standar deviasi dari selisih kedua pengukuran tersebut adalah sebesar 0,500 dengan nilai standar error sebesar 0,100. Hasil analisis juga menunjukkan nilai interval kepercayaan 95% (95% confidence interval of the difference) berada pada rentang -2,806 hingga -2,394. Hasil uji statistik menunjukkan nilai t hitung sebesar -26,000 dengan derajat kebebasan (df) sebesar 24, serta nilai signifikansi (Two-Sided p) sebesar $<0,001$. Berdasarkan kriteria pengujian statistik, karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 (Sig. $< 0,05$), maka dapat dinyatakan bahwa terdapat peningkatan yang sangat signifikan pada hasil posttest daya ledak otot tungkai atlet.

Tabel 8. Paired Sample t-Test Kecepatan

Paired Samples Test (20 M)										
Paired Differences					Significance					
					95% Confidence Interval Of The Difference					
					Lower	Upper	t	df	One-Sided P	Two Sided P
Pair	pretest - posttest	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean						
1		,05600	,01041	,00208	,05170	,06030	26,902	24	<,001	<,001

Selanjutnya, hasil analisis untuk variabel kecepatan (sprint 20 meter) juga menunjukkan hasil yang positif. Diketahui bahwa nilai rata-rata selisih (mean) antara pretest dan posttest adalah sebesar 0,05600. Pada pengukuran lari sprint, nilai selisih yang positif ini mengindikasikan adanya penurunan waktu tempuh, yang berarti atlet berlari lebih cepat rata-rata 0,056 detik pada saat posttest dibandingkan saat pretest. Nilai standar deviasi yang diperoleh adalah sebesar 0,01041 dengan nilai standar error sebesar 0,00208. Interval kepercayaan 95% untuk perbedaan ini berada pada rentang 0,05170 hingga 0,06030. Hasil uji statistik untuk lari sprint 20 meter menunjukkan nilai t hitung sebesar 26,902 dengan derajat kebebasan (df) sebesar 24, dan nilai signifikansi (Two-Sided p) sebesar $<0,001$. Karena nilai signifikansi jauh lebih kecil dari 0,05 (Sig. $< 0,05$), maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa program latihan yang diberikan secara signifikan mampu meningkatkan kemampuan kecepatan lari sprint 20 meter pada atlet anggota UKM Karate UNESA.

4. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil intervensi yang dilakukan selama 6 minggu, implementasi kombinasi latihan *Plyometric Squat Jump* dan *Sprint 10 Meter* terbukti memberikan dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan daya ledak otot tungkai dan ketajaman kecepatan atlet UKM Karate UNESA. Hal ini ditunjukkan oleh data statistik di mana rata-rata daya ledak otot tungkai melalui komponen *vertical jump* meningkat secara nyata dari 300,57 Joule saat *pre-test* menjadi 316,53 Joule saat *post-test* dengan capaian nilai t-hitung sebesar -26,000, yang beriringan dengan variabel kecepatan yang mengalami pemangkasan waktu tempuh dari 3,2944 detik menjadi 3,2384 detik dengan nilai t-hitung sebesar 26,902. Karena kedua variabel tersebut menghasilkan nilai signifikansi $p < 0,001$ ($p < 0,05$), maka hipotesis nol (H_0) secara absolut ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima, yang menegaskan bahwa perubahan performa fisik ini merupakan

manifestasi nyata dari adaptasi fungsional akibat stimulasi program latihan yang terencana dan terukur sesuai dengan *overload principle*.

Lonjakan performa fisik tersebut secara neurofisiologis didorong oleh optimalisasi *Stretch-Shortening Cycle* (SSC) dan fenomena *Post-Activation Potentiation* (PAP) yang bekerja secara sinergis pada sistem saraf dan otot atlet (Sutimin et al., 2021). Ketika atlet mengeksekusi gerakan *squat jump*, fase peregangannya eksentrik yang cepat dan langsung disusul oleh kontraksi konsentrik fungsional berhasil memaksimalkan pelepasan energi elastis yang tersimpan pada komponen tendon Achilles serta otot *quadriceps* (Marzouki, Ouergui, et al., 2022). Saat yang sama, stimulasi pliometrik ini memicu fenomena PAP yang meningkatkan sensitivitas kalsium pada filamen jembatan silang aktin-miosin, sehingga melonjakkan *Rate of Force Development* (RFD), meningkatkan *firing rate* impuls saraf, dan menurunkan ambang batas rekrutmen unit motorik pada otot-otot besar seperti *gluteus maximus*, *rectus femoris*, dan *biceps femoris* (Listiandi et al., 2022). Dampak biomekanis dari rangkaian proses ini adalah pemangkasan waktu kontak kaki dengan tanah (*ground contact time*) secara radikal, di mana tungkai bawah atlet bertindak layaknya pegas baja kaku (*high-stiffness spring*) yang mampu memantulkan massa tubuh maju ke depan dengan sudut proyeksi horizontal yang sangat tajam tanpa mengalami kebocoran energi (*energy leaks*) pada sendi kaki (Purnami, A. F. H., & Purnomo, M. 2019).

Ditinjau dari kinematika gerak pada fase akselerasi awal (*drive phase*), besarnya produksi *Ground Reaction Force* (GRF) horizontal hasil kombinasi latihan ini melatih atlet untuk mengarahkan vektor gaya dorong ke belakang-bawah dengan sudut kemiringan tubuh (*body lean*) optimal sekitar 45°–60° terhadap garis horizontal (Purnami, A. F. H., & Purnomo, M. 2019). Sinkronisasi mekanis ini berhasil mendongkrak parameter *stride length* (panjang langkah) pada langkah-langkah pertama tanpa menurunkan *stride rate* (frekuensi langkah) ataupun memicu *over-striding* yang bersifat mengerem kecepatan, berkat efisiensi mekanisme *reciprocal inhibition* (inhibisi timbal balik) yang membuat otot antagonis (*hamstrings*) berelaksasi cepat saat otot agonis berkontraksi (Listiandi et al., 2022). Jika ditinjau dari aspek bioenergetika, beban kerja intermiten berdurasi singkat ini terbukti menstimulasi jalur metabolisme anaerobik alaktasid secara spesifik melalui peningkatan aktivitas enzim kreatin kinase dan miokinase yang mempercepat laju resintesis Adenosin Trifosfat (ATP) dan Fosfokreatin (PC) selama fase pemulihan (Jatmiko et al., 2025). Selain itu, integrasi latihan ini juga memicu peningkatan *cross-sectional area* (luas penampang melintang) serat otot cepat tipe IIa dan IIx tanpa menyebabkan hipertrofi non-fungsional, sehingga memberikan keuntungan strategis dalam regulasi kelas berat badan (*weight classes*) karate karena atlet dapat menghasilkan hantaman *power* yang lebih destruktif tanpa menaikkan berat badan keseluruhan (Astuti et al., 2019).

Dalam aplikasi taktis pertandingan *kumite* modern, kepemilikan daya ledak tungkai yang superior dan akselerasi jarak pendek (0–10 meter) yang responsif ini bertindak sebagai faktor penentu kemenangan (*decisive factor*) yang sangat krusial. Keunggulan fisik ini memungkinkan seorang karateka untuk meluncurkan serangan mendadak (*blitz attack*) dari posisi siap (*kamae*), seperti pukulan *kizami-zuki*, *gyaku-zuki*, maupun tendangan *mawashi-geri*, dengan kecepatan mekanis yang melampaui batas waktu reaksi visual pertahanan lawan (*visual reaction time*) sekaligus mempermudah gerakan menghindar (*shifting*) secara instan saat bertahan (Jatmiko et al., 2025; Wardani et al., 2024). Pasca-eksekusi serangan, penguatan struktural ini juga menyediakan stabilitas postural kokoh yang esensial bagi penilaian keabsahan poin (*zanshin*), sekaligus meningkatkan *Repeated Sprint Ability* (RSA) dan kapasitas *buffer* otot demi menjaga koordinasi teknik dari kelelahan di akhir babak (Jatmiko et al., 2025). Terakhir, stimulasi pliometrik yang konsisten ini mengoptimalkan kapasitas eksentrik otot sebagai perisai biomekanis (*injury prevention*) melalui kemampuan meredam kejutan (*shock absorption*) saat pendaratan (*landing impact force*), sehingga secara efektif melindungi artikulatio genu (sendi lutut), ligamen krusiatum anterior (ACL), dan jaringan meniskus dari risiko cedera fatal (Marzouki, et al., 2022).

5. SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai implementasi latihan daya ledak otot tungkai dan kecepatan pada UKM Karate UNESA, maka dapat ditarik kesimpulan bahwasannya terdapat pengaruh yang signifikan pada metode latihan Plyometric dan sprint 10 meter terhadap daya ledak otot tungkai serta

terdapat pengaruh yang signifikan pada metode latihan Plyometric dan sprint 10 meter terhadap kecepatan, sehingga secara umum dapat disimpulkan bahwa implementasi program latihan fisik yang memadukan metode plyometric dan sprint yang didukung oleh monitoring latihan yang konsisten telah berjalan sesuai rencana dan terbukti secara ilmiah mampu meningkatkan komponen biomotor daya ledak dan kecepatan anggota UKM Karate UNESA, yang mana berdasarkan hasil penelitian yang menunjukkan adanya peningkatan daya ledak otot tungkai dan kecepatan yang signifikan setelah penerapan program latihan tersebut, maka saran yang dapat diberikan adalah perlu dilakukan tes pengukuran berkala untuk dijadikan acuan pada latihan yang dapat meningkat menggunakan metode latihan yang ada, pembuatan program latihan untuk jangka waktu yang lebih panjang, serta perlu dicoba mengembangkan program latihan pada subjek jenis kelamin yang berbeda dalam jumlah yang sama maupun jumlah yang lebih besar dan intensitas yang sama maupun lebih tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Allah SWT yang telah memberikan kekuatan, kesehatan, kelancaran, kesabaran, dan kemampuan dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, serta kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Sumaryoto dan Ibu Endang Minasih, beserta keluarga besar yang senantiasa memberikan doa, dukungan materi, maupun motivasi tanpa henti sehingga laporan Tugas Akhir ini mendapat kelancaran dalam segala hal. Selain itu, ucapan terima kasih juga ditujukan kepada para dosen dan teman-teman program studi Sarjana Terapan Kepelatihan Olahraga angkatan 2022, seluruh anggota UKM Karate UNESA, teman-teman kontrakan, maupun teman-teman di luar lingkup kampus yang telah tulus memberikan semangat dan dukungan, serta kepada semua pihak terlibat yang telah membantu penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

REFERENSI

- Anipo, M. N., & Apriani, L. (2023). Sumbangan kecepatan reaksi dan power otot tungkai terhadap hasil sprint 100 meter. *Physical Education*, 7(1), 11–18. <https://doi.org/10.31849/phes.v7i1.13456>
- Astuti, S. D., & Jatmiko, T. (2019). Pengaruh latihan squat dan lunge terhadap kekuatan otot tungkai mahasiswa Universitas Negeri Surabaya. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 7(3), 191–198.
- Djoronga, R., & Saiman, R. (2025). Hubungan daya ledak otot tungkai dengan kecepatan tendangan lurus pencak silat siswa SMP Negeri 1 Halmahera Selatan. *Jurnal Mutiara Pendidikan*, 11(1), 268–280. <https://doi.org/10.51544/mutiarapendidikan.v11i1.5831>
- Jatmiko, T., Sidik, R. M., Kusnanik, N. W., Utami, T. S., Labib, M., Ar, S., & Aji, W. R. (2025). High-intensity interval training models on aerobic capacity, anaerobic capacity, and speed. *Retos*, 63, 192–200. <https://doi.org/10.47197/retos.v63.110542>
- Listiandi, A. D., Budi, D. R., Hidayat, R., Febriani, A. R., Purnamasari, A. D., Heza, F. N., & Bakhri, R. S. (2022). Identifikasi body composition (healthy fitness zone) dan resiko cedera pada pemain bola basket SMA. *Physical Activity Journal*, 3(2), 203–210. <https://doi.org/10.20884/1.paju.2022.3.2.5701>
- Marzouki, H., Dridi, R., Ouergui, I., Selmi, O., Mbarki, R., Klai, R., Bouhlel, E., Weiss, K., & Knechtle, B. (2022). Effects of surface-type plyometric training on physical fitness in schoolchildren of both sexes: A randomized controlled intervention. *Biology*, 11(7), Article 1035. <https://doi.org/10.3390/biology11071035>
- Marzouki, H., Ouergui, I., Dridi, R., Selmi, O., Mbarki, R., Mjadri, N., Thuany, M., Andrade, M. S., Bouhlel, E., Weiss, K., & Knechtle, B. (2022). Effects of four weeks of plyometric training performed in different training surfaces on physical performances in school children: Age and sex comparisons. *Children*, 9(12), Article 1914. <https://doi.org/10.3390/children9121914>

- Myrvang, S., & van den Tillaar, R. (2024). The longitudinal effects of resisted and assisted sprint training on sprint kinematics, acceleration, and maximum velocity: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine - Open*, 10(1), Article 77. <https://doi.org/10.1186/s40798-024-00777-7>
- Purba, P. H. (2019). Daya ledak otot tungkai dan kecepatan tendangan mawashi geri. *Jambura Health and Sport Journal*, 1(2), 47–51. <https://doi.org/10.37311/jhsj.v1i2.2530>
- Purnami, A. F. H., & Purnomo, M. (2019). Pengaruh latihan plyometric terhadap kemampuan kecepatan, power, dan kelincahan. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 2(2), 1–7
- Puspita, P. A. (2020). *Efektifitas latihan pliometrik dalam meningkatkan power* [Makalah seminar]. Seminar Nasional Keolahragaan, 93–101
- Septyani, W. (2020). Analisis tingkat kondisi fisik dalam memperoleh medali emas cabang olahraga karate - 60 kg kumite putra pada Asian Games 2018 di Indonesia. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 8(1), 99–104
- Sutimin, Syafei, M., Budi, D. R., Kusnandar, Suhartoyo, T., & Nurcahyo, P. J. (2021). Plyometric double leg tuck jump: Pengaruhnya terhadap power otot tungkai atlet bola voli. *SPRINTER: Jurnal Ilmu Olahraga*, 2(1), 112–119. <https://doi.org/10.46838/spr.v2i1.92>
- Valentino, R. F., & Iskandar. (2020). Pengembangan model plyometric virtual training program untuk meningkatkan kecepatan dan daya ledak otot tungkai pada atlet sprinter. *Jurnal Master Penjas & Olahraga*, 1(2), 8–17. <https://doi.org/10.37742/jmpo.v1i2.15>
- Wardani, I., Syahrudin, S., Mappaompo, A., Hudain, M. A., & Rusli, R. (2024). Pengaruh daya ledak tungkai, kelentukan otot abduktor, dan keseimbangan terhadap kemampuan tendangan mawashi geri karate. *Riyadhoh: Jurnal Pendidikan Olahraga*, 7(1), 43–52. <https://doi.org/10.31602/rjpo.v7i1.14172>