

HUBUNGAN KEKUATAN OTOT LENGAN DAN DAYA GENGAM TANGAN (HANDGRIP) TERHADAP KEMAMPUAN LEMPARAN JAUH DALAM PERMAINAN SOFTBALL

Syahwa Mahardika Zamzami¹, Gigih Siantoro

S-1 Pendidikan Kepeleatihan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Surabaya

¹syahwa.19066@mhs.unesa.ac.id

Dikirim: 01-07-2026; Direview: 01-07-2026; Diterima: 11-07-2026;

Diterbitkan: 13-07-2026

Abstrak

Kemampuan lemparan jauh merupakan keterampilan dasar yang penting dalam permainan softball dan dipengaruhi oleh penguasaan teknik serta kondisi fisik, terutama kekuatan otot lengan dan kekuatan genggam tangan. Namun, masih banyak siswa yang mengikuti ekstrakurikuler softball memiliki kemampuan lemparan jauh yang belum optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kekuatan otot lengan dan kekuatan genggam tangan terhadap kemampuan lemparan jauh pada siswa ekstrakurikuler softball SMP Negeri 1 Sumobito. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain korelasional terhadap 30 siswa (19 laki-laki dan 11 perempuan). Kekuatan otot lengan diukur menggunakan tes push-up 30 detik, kekuatan genggam tangan menggunakan handgrip *dynamometer* dan kemampuan lemparan jauh diukur melalui tes lemparan softball. Analisis data dilakukan menggunakan statistik deskriptif, uji normalitas, uji linearitas, korelasi Pearson Product Moment, dan regresi linear berganda dengan bantuan SPSS versi 27. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan yang sangat kuat dan signifikan antara kekuatan otot lengan dengan kemampuan lemparan jauh ($r = 0,987$; $p < 0,01$) serta antara kekuatan genggam tangan dengan kemampuan lemparan jauh ($r = 0,957$; $p < 0,01$). Analisis regresi linear berganda menunjukkan bahwa kedua variabel secara simultan berhubungan sangat kuat dan signifikan terhadap kemampuan lemparan jauh dengan koefisien determinasi sebesar 97,4%. Disimpulkan bahwa kekuatan otot lengan dan kekuatan genggam tangan merupakan faktor fisik utama yang berkontribusi terhadap kemampuan lemparan jauh, sehingga keduanya perlu menjadi fokus dalam program latihan softball di tingkat sekolah menengah pertama.

Kata Kunci: Kekuatan Otot Lengan, Daya Genggam Tangan, Lemparan Jauh, *Softball*

Abstract

Long throwing ability is a fundamental skill in softball that plays an important role in both defensive and offensive performance. Besides technical proficiency, this ability is strongly influenced by physical factors, particularly arm muscle strength and handgrip strength. However, many junior high school students still demonstrate limited throwing distance despite participating in regular extracurricular softball training. This study aimed to examine the relationship between arm muscle strength and handgrip strength and long throwing ability among extracurricular softball students at SMP Negeri 1 Sumobito. This quantitative study employed a correlational design involving 30 students (19 males and 11 females). Arm muscle strength was measured using a 30-second push-up test, handgrip strength using a handgrip dynamometer, and long throwing ability using a softball throwing distance test. Data were analyzed using descriptive statistics, Pearson Product Moment correlation, and multiple linear regression with SPSS version 27. The results revealed a very strong and significant relationship between arm muscle strength and long throwing ability ($r = 0.987$; $p < 0.01$), as well as between handgrip strength and long throwing ability ($r = 0.957$; $p < 0.01$). Multiple linear regression showed that both variables simultaneously explained 97.4% of the variance in long throwing ability. These findings indicate that arm muscle strength and handgrip strength are key physical factors that should be prioritized in junior high school softball training programs.

Keywords: Arm Muscle Strength, Hand Grip Strength, Long Throw, *Softball*

1. PENDAHULUAN

Softball merupakan salah satu cabang olahraga beregu yang menuntut kemampuan teknik, kondisi fisik, dan koordinasi gerak yang baik. Salah satu keterampilan dasar yang menentukan keberhasilan permainan adalah kemampuan lemparan jauh (*throwing distance*), karena berperan penting dalam situasi bertahan maupun menyerang. Kemampuan ini sangat dibutuhkan oleh seluruh pemain, terutama *outfielder* dan *pitcher*, untuk mempercepat distribusi bola dan meningkatkan efektivitas permainan (Fredriksen & Tillaar, 2024). Selain dipengaruhi oleh penguasaan teknik, kemampuan lemparan jauh juga sangat bergantung pada kondisi fisik, khususnya kekuatan otot lengan dan kekuatan genggam tangan (*handgrip strength*) (Anggita et al., 2021). *Softball* termasuk permainan yang menuntut kemampuan koordinasi tubuh secara menyeluruh, karena gerakannya melibatkan kombinasi antara kekuatan, kecepatan, kelincahan, serta ketepatan dalam memukul dan melempar bola (Nasrulloh et al., 2022). *softball* bertujuan untuk meningkatkan kemampuan gerak dasar siswa, melatih kebugaran jasmani, serta menanamkan nilai-nilai moral seperti sportivitas, tanggung jawab, dan kerja sama tim (Hendry et al., 2021).

Dalam pembinaan olahraga di tingkat sekolah menengah pertama, kemampuan lemparan jauh masih menjadi salah satu kendala yang sering dijumpai. Berdasarkan hasil observasi awal pada kegiatan ekstrakurikuler *softball* di SMP Negeri 1 Sumobito Kabupaten Jombang, sebagian siswa masih mengalami keterbatasan dalam menghasilkan lemparan yang jauh dan stabil meskipun telah mengikuti latihan secara rutin. Program latihan yang diterapkan lebih banyak berfokus pada penguasaan teknik dasar, sedangkan latihan kondisi fisik (Nurkadri, 2017), khususnya peningkatan kekuatan otot lengan dan kekuatan genggam tangan, belum dilakukan secara terstruktur. Latihan fisik merupakan salah satu faktor penting yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan fisik seorang atlet (Bompa & Haff, 2019). Hal ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh (Asuyama et al., 2016) yang menyatakan bahwa kemampuan otot terbentuk melalui latihan yang terstruktur. Kemampuan otot yang baik memungkinkan atlet untuk melakukan lemparan yang baik (Linkovski et al., 2024).

Kekuatan otot lengan berpengaruh terhadap kemampuan lemparan yang dilakukan (Nuryastuti & Siolon, 2023). Kondisi tersebut menunjukkan adanya kebutuhan untuk mengidentifikasi faktor-faktor fisik yang berhubungan dengan kemampuan lemparan jauh sehingga dapat menjadi dasar dalam penyusunan program latihan yang lebih efektif (Bordelon et al., 2024). Program latihan yang memfokuskan pada peningkatan kekuatan otot bahu dapat mendukung kemampuan atlet dalam melakukan lemparan bola

(Mayer et al., 2024). Latihan beban yang dilakukan telah terbukti mampu meningkatkan performa lemparan yang dilakukan oleh atlet (Hadjisavvas et al., 2024).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan memiliki hubungan yang signifikan dengan kemampuan lemparan pada atlet *softball*. dalam penelitian yang dilakukan oleh (Anggita et al., 2021) melaporkan bahwa kekuatan otot lengan memiliki korelasi yang sangat kuat terhadap jarak lempar, sedangkan kontribusi kekuatan genggam tangan belum menunjukkan hasil yang konsisten karena dipengaruhi oleh koordinasi gerak dan teknik melempar. Di sisi lain, kajian sistematis oleh (Fredriksen & Tillaar, 2024) menunjukkan bahwa latihan kekuatan tubuh bagian atas secara spesifik mampu meningkatkan performa lemparan pada olahraga dengan gerakan *overarm*. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh (Ng et al., 2019) menegaskan bahwa rendahnya aktivitas fisik pada remaja dapat menyebabkan penurunan kekuatan otot ekstremitas atas yang berdampak pada performa olahraga. Selain itu, penelitian mengenai biomekanika dan performa *softball* juga menegaskan bahwa kekuatan otot ekstremitas atas merupakan komponen penting dalam menghasilkan lemparan yang efektif dan aman (Oliver et al., 2024).

Perkembangan penelitian saat ini menunjukkan adanya kecenderungan untuk mengkaji performa lemparan melalui pendekatan multidimensi yang menggabungkan aspek teknik, biomekanika, dan kondisi fisik. Namun demikian, penelitian yang mengkaji hubungan kekuatan otot lengan dan kekuatan genggam tangan secara simultan terhadap kemampuan lemparan jauh pada peserta didik tingkat sekolah menengah pertama masih sangat terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya dilakukan pada atlet atau mahasiswa sehingga hasilnya belum tentu dapat menggambarkan karakteristik siswa yang masih berada pada tahap pertumbuhan dan pengembangan kemampuan motorik (Bordelon et al., 2024). Berdasarkan kondisi tersebut, pembaharuan dalam penelitian ini terletak pada analisis hubungan kekuatan otot lengan dan kekuatan genggam tangan secara simultan terhadap kemampuan lemparan jauh pada siswa peserta ekstrakurikuler *softball* tingkat sekolah menengah pertama. Penelitian ini juga memberikan gambaran empiris mengenai kontribusi kedua komponen kondisi fisik tersebut dalam konteks pembinaan olahraga sekolah, yang masih jarang dilaporkan pada penelitian sebelumnya.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kekuatan otot lengan dan kekuatan genggam tangan terhadap kemampuan lemparan jauh dalam permainan *softball* pada siswa ekstrakurikuler SMP Negeri 1 Sumobito Kabupaten Jombang. Hasil penelitian

diharapkan dapat memberikan bukti empiris mengenai faktor-faktor fisik yang memengaruhi kemampuan lemparan jauh serta menjadi dasar bagi guru pendidikan jasmani dan pelatih dalam menyusun program latihan yang lebih efektif untuk meningkatkan performa siswa dalam permainan softball.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain penelitian korelasional untuk menganalisis hubungan antara kekuatan otot lengan dan kekuatan genggam tangan terhadap kemampuan lemparan jauh dalam permainan softball (Margono, 2017). Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 1 Sumobito, Kabupaten Jombang pada bulan November–Desember 2025.

Populasi penelitian adalah seluruh peserta ekstrakurikuler softball SMP Negeri 1 Sumobito yang berjumlah 30 siswa, terdiri atas 19 siswa laki-laki dan 11 siswa perempuan. Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling, sehingga seluruh anggota populasi dijadikan sampel penelitian.

Penelitian ini terdiri atas dua variabel bebas, yaitu kekuatan otot lengan (X_1) dan kekuatan genggam tangan (*handgrip strength*) (X_2), serta satu variabel terikat yaitu kemampuan lemparan jauh (Y). Kekuatan otot lengan diukur menggunakan tes *push-up* selama 30 detik, dengan skor berupa jumlah repetisi yang berhasil dilakukan. Kekuatan genggam tangan diukur menggunakan *handgrip dynamometer*, kemudian diambil nilai terbaik dari tiga kali percobaan dalam satuan kilogram (kg). Kemampuan lemparan jauh diukur melalui tes lemparan *softball* menggunakan teknik *overhand throw*, dengan hasil pengukuran berupa jarak lemparan terjauh dalam satuan meter (Widiastuti, 2019).

Sebelum pengujian hipotesis, data dianalisis secara deskriptif untuk memperoleh nilai rerata, simpangan baku, nilai maksimum, dan minimum. Selanjutnya dilakukan uji prasyarat analisis yang meliputi uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dan uji linearitas untuk memastikan hubungan antarvariabel bersifat linear (Soegiyono, 2020). Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan korelasi *Pearson Product Moment* untuk mengetahui hubungan antara masing-masing variabel bebas dengan variabel terikat (Maksum, 2018). Selanjutnya digunakan analisis regresi linear berganda untuk mengetahui hubungan kekuatan otot lengan dan kekuatan genggam tangan secara simultan terhadap kemampuan lemparan jauh (Mahardika, 2015). Seluruh analisis data dilakukan menggunakan IBM SPSS Statistics versi 27 dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

3. HASIL

Deskripsi Data Penelitian

Penelitian ini melibatkan 30 siswa peserta ekstrakurikuler softball SMP Negeri 1 Sumobito yang terdiri atas 19 siswa laki-laki dan 11 siswa perempuan. Data hasil penelitian dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1 Data Hasil Penelitian Siswa Laki-Laki

No	Nama	<i>Push-up</i> (30 dtk)	Genggam (kg)	Lempar Jauh (m)
1	AGA	20	30	28
2	DAM	22	32	30
3	MCDSB	18	28	26
4	MAA	15	25	24
5	LDP	19	29	27
6	EF	23	35	32
7	AYP	21	31	29
8	NRHA	14	24	23
9	NRB	18	28	27
10	DAMS	22	33	31
11	EMU	16	27	25
12	NFK	19	29	28
13	K	12	18	22
14	ARW	22	32	30
15	DAF	23	34	32
16	APL	17	28	26
17	YA	21	31	29
18	HAF	20	30	28
19	MHM	18	29	27

Tabel ini menunjukkan hasil tes kemampuan fisik siswa laki-laki yang meliputi kekuatan otot lengan melalui tes *push-up* 30 detik (X_1), kekuatan genggam tangan menggunakan *handgrip* (X_2), serta kemampuan daya ledak melalui tes lemparan jauh (Y). Secara umum, sebagian besar siswa laki-laki menunjukkan performa yang cukup baik, terutama pada variabel genggam tangan dan lemparan jauh. Nilai tertinggi dicapai oleh siswa EF dan DAF, yang menunjukkan kemampuan fisik di atas rata-rata dibandingkan siswa lainnya. Adapun data hasil tes pada siswa perempuan dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 2 Data Hasil Penelitian Siswa Perempuan

No	Nama	<i>Push-up</i> (30 dtk)	Genggam (kg)	Lempar Jauh (m)
1	KAA	16	27	25
2	RAB	17	28	26
3	NL	16	26	25
4	CRI	17	27	26
5	NLS	18	28	27
6	TKA	15	25	24
7	MVY	16	27	25
8	RDW	18	29	27
9	HM	19	30	28
10	RVM	17	28	26
11	LP	16	26	25

Tabel ini menyajikan hasil tes kemampuan fisik siswa perempuan yang meliputi jumlah *push-up* selama 30 detik (X_1), kekuatan genggam tangan (X_2), serta hasil lemparan jauh (Y). Hasil menunjukkan bahwa performa siswa perempuan relatif stabil dan merata. Nilai tertinggi terdapat pada siswa HM, yang menunjukkan kemampuan fisik terbaik di kelompok

perempuan. Secara keseluruhan, kemampuan fisik siswa perempuan berada pada kategori sedang dan konsisten.

Analisis Deskriptif

Hasil analisis deskriptif data penelitian dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 3 Hasil Analisis Statistik Deskriptif

Variabel	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Push-up 30 detik	30	18,17	2,75	12	23
Genggaman Tangan	30	28,47	3,29	18	35
Lemparan Jauh	30	26,93	2,49	22	32

Pada variabel *push-up* 30 detik memiliki nilai *mean* 18,17, *std. deviation* 2,75, *minimum* 12, *maximum* 23. Pada variabel genggaman tangan memiliki nilai *mean* 28,47, *std. deviation* 3,29, *minimum* 18, *maximum* 35. Pada variabel lemparan jauh memiliki nilai *mean* 26,93, *std. deviation* 2,49, *minimum* 22, *maximum* 32. Secara keseluruhan, data menunjukkan bahwa responden memiliki kemampuan fisik yang beragam namun wajar, sehingga mendukung analisis lebih lanjut mengenai hubungan antara kekuatan otot dan kemampuan lemparan jauh dalam konteks ekstrakurikuler *softball*.

Analisis Uji Normalitas

Data hasil analisis uji normalitas dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 4 Hasil Uji Normalitas

Variabel	Kolmogorov-Smirnov		
	Statistic	df	Sig.
Push-Up 30 Detik	0,124	30	0,200
Genggaman	0,123	30	0,200
Lemparan Jauh	0,128	30	0,200

Dari hasil uji normalitas yang dipaparkan dalam tabel 4, semua data memiliki nilai signifikansi $0,200 > 0,05$. Berdasarkan kriteria pengambilan keputusan uji normalitas, yaitu jika nilai signifikansi (*p-value*) $> 0,05$ maka data berdistribusi normal, maka dapat disimpulkan bahwa data residual dalam penelitian ini berdistribusi normal. Dengan demikian, asumsi normalitas telah terpenuhi, sehingga analisis statistik lanjutan menggunakan metode parametrik, seperti *korelasi Pearson* dapat dilakukan secara sah dan valid.

Hasil Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis pertama dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara kekuatan otot lengan (X_1) dan kekuatan genggaman (X_2) dengan kemampuan lemparan jauh (Y). Analisis yang digunakan adalah

korelasi Pearson Product Moment, karena data telah memenuhi asumsi normalitas dan linearitas. Adapun hasil uji hipotesis pertama menggunakan *korelasi pearson product moment* dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 5 Hasil Uji Korelasi *Pearson Product Moment*

Variabel	Pearson Correlation	N	Sig. 2 tailed
Push-Up 30 Detik	0,987	30	0.000
Lemparan Jauh			
Genggaman	0.012	30	0.000
Lemparan Jauh			

Berdasarkan hasil analisis korelasi Pearson menggunakan bantuan SPSS versi 27, diperoleh nilai koefisien korelasi Pearson (r) antara variabel kekuatan otot lengan (*Push Up 30 Detik*) dan kemampuan lemparan jauh (*Lemparan Jauh*) sebesar 0,987. Nilai korelasi tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara kedua variabel bersifat positif dan sangat kuat. Nilai signifikansi (*Sig. 2-tailed*) yang diperoleh sebesar 0,000, yang berarti lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 maupun 0,01. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara kekuatan otot lengan dan kemampuan lemparan jauh signifikan secara statistik, sehingga kemungkinan terjadinya hubungan tersebut secara kebetulan sangat kecil. Dengan demikian, korelasi yang terjadi dapat dipercaya secara ilmiah.

Berdasarkan hasil analisis korelasi Pearson menggunakan bantuan SPSS versi 27, diperoleh nilai koefisien korelasi Pearson (r) antara variabel kekuatan genggaman tangan (*Genggaman Tangan*) dan kemampuan lemparan jauh (*Lemparan Jauh*) sebesar 0,957. Nilai ini menunjukkan bahwa hubungan antara kedua variabel bersifat positif dan sangat kuat. Nilai signifikansi (*Sig. 2-tailed*) yang diperoleh sebesar 0,000, yang berarti lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 maupun 0,01. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara kekuatan genggaman tangan dan kemampuan lemparan jauh signifikan secara statistik, sehingga hasil korelasi tersebut dapat dipercaya secara ilmiah.

Pengujian hipotesis yang selanjutnya adalah untuk mengetahui hubungan secara simultan antara kekuatan otot lengan (X_1) dan kekuatan genggaman tangan (X_2) dengan kemampuan lemparan jauh (Y). Analisis yang digunakan adalah korelasi ganda, yang diolah melalui analisis regresi linear berganda menggunakan bantuan SPSS versi 27. Analisis ini dilakukan karena penelitian tidak hanya ingin mengetahui hubungan parsial masing-masing variabel bebas, tetapi juga kontribusi keduanya secara bersama-sama terhadap variabel terikat. Adapun hasil uji korelasi ganda dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 6 Hasil Uji Korelasi Ganda

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of The Estimate	Change Statistic				
				R Square Change	F Change	Df1	Df2	Sig F Change
0,987	0,974	0,972	0,415	0,974	507,772	2	27	0,00

Berdasarkan hasil analisis regresi linear berganda menggunakan SPSS versi 27, diperoleh nilai koefisien korelasi ganda (R) sebesar 0,987. Nilai ini menunjukkan bahwa hubungan antara kekuatan otot lengan (Push_Up_30_Detik) dan kekuatan genggam tangan (Genggam_Tangan) secara simultan dengan kemampuan lemparan jauh termasuk dalam kategori sangat kuat dan bersifat positif.

Selanjutnya, nilai R Square (R^2) yang diperoleh sebesar 0,974. Hal ini menunjukkan bahwa sebesar 97,4% variasi kemampuan lemparan jauh dapat dijelaskan oleh kombinasi variabel kekuatan otot lengan dan kekuatan genggam tangan. Sementara itu, sisanya sebesar 2,6% dipengaruhi oleh faktor lain di luar variabel yang diteliti, seperti koordinasi gerak, teknik lemparan, fleksibilitas, atau faktor psikologis.

Nilai Adjusted R Square sebesar 0,972 menunjukkan bahwa model regresi yang digunakan tetap memiliki daya jelaskan yang sangat tinggi meskipun telah disesuaikan dengan jumlah variabel bebas dan jumlah sampel. Hal ini mengindikasikan bahwa model regresi yang dibangun stabil dan tidak mengalami overestimasi. Selain itu, nilai Std. Error of the Estimate sebesar 0,415 menunjukkan bahwa tingkat kesalahan prediksi model tergolong kecil, sehingga model regresi dapat digunakan untuk memprediksi kemampuan lemparan jauh dengan tingkat akurasi yang baik. Pada bagian Change Statistics, diperoleh nilai F Change sebesar 507,772 dengan derajat kebebasan $df_1 = 2$ dan $df_2 = 27$, serta nilai signifikansi 0,000. Nilai signifikansi yang lebih kecil dari 0,05 menunjukkan bahwa penambahan variabel kekuatan otot lengan dan kekuatan genggam tangan secara simultan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan lemparan jauh.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa model regresi linear berganda yang digunakan dalam penelitian ini sangat layak, serta menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan dan kekuatan genggam tangan merupakan faktor yang sangat dominan dalam menentukan kemampuan lemparan jauh siswa. Dengan demikian, hipotesis yang menyatakan adanya hubungan simultan antara kekuatan otot lengan dan kekuatan genggam tangan dengan kemampuan lemparan jauh dinyatakan diterima.

4. PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan memiliki hubungan yang sangat kuat dan signifikan dengan kemampuan lemparan jauh pada siswa ekstrakurikuler softball SMP Negeri 1 Sumobito ($r = 0,987$; $p < 0,01$). Nilai korelasi tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi kekuatan otot lengan yang dimiliki siswa, semakin baik kemampuan menghasilkan lemparan jauh. Secara fisiologis, otot lengan berperan sebagai penghasil gaya utama selama fase akselerasi gerakan *overhand throw*, sehingga peningkatan kekuatan otot akan meningkatkan kecepatan pelepasan bola (*release velocity*) yang berpengaruh langsung terhadap jarak lemparan. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Anggita et al., 2021) yang melaporkan adanya hubungan yang kuat antara kekuatan otot lengan dan jarak lempar pada atlet softball. Hasil penelitian ini juga didukung oleh kajian sistematis (Fredriksen & Tillaar, 2024) yang menyimpulkan bahwa latihan kekuatan spesifik pada ekstremitas atas, seperti *resistance band* dan latihan beban, mampu meningkatkan kecepatan lempar pada berbagai cabang olahraga *overarm throwing*.

Selain kekuatan otot lengan, penelitian ini juga menunjukkan bahwa kekuatan genggam tangan memiliki hubungan yang sangat kuat dan signifikan terhadap kemampuan lemparan jauh ($r = 0,957$; $p < 0,01$). Hasil tersebut mengindikasikan bahwa siswa dengan kekuatan genggam tangan yang lebih baik cenderung memiliki kontrol bola yang lebih stabil sehingga proses pelepasan bola menjadi lebih efektif. Dalam perspektif biomekanika, kekuatan genggam membantu mempertahankan kestabilan bola selama fase *arm-cocking* hingga *ball release*, sehingga transfer gaya dari lengan ke bola berlangsung lebih efisien. Walaupun penelitian (Anggita et al., 2021) menemukan bahwa kontribusi *handgrip strength* tidak selalu signifikan pada atlet softball, perbedaan hasil tersebut kemungkinan disebabkan oleh karakteristik subjek penelitian, tingkat keterampilan, serta metode pengukuran yang digunakan. Pada penelitian ini, subjek merupakan siswa sekolah menengah pertama yang masih berada pada tahap perkembangan kemampuan motorik sehingga peningkatan kekuatan genggam memberikan kontribusi yang lebih nyata terhadap performa lemparan. Hasil analisis regresi linear berganda menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan dan kekuatan genggam tangan secara simultan mampu menjelaskan 97,4% variasi kemampuan lemparan jauh ($R^2 = 0,974$). Nilai koefisien determinasi tersebut menunjukkan bahwa kedua komponen fisik merupakan prediktor utama kemampuan lemparan jauh pada siswa. Namun demikian, masih terdapat 2,6% variasi kemampuan lemparan yang dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak dianalisis dalam penelitian ini, seperti teknik melempar, koordinasi gerak, fleksibilitas bahu, kekuatan otot batang tubuh, antropometri, serta

pengalaman latihan. Oleh karena itu, peningkatan kemampuan lemparan jauh tidak hanya bergantung pada latihan kekuatan, tetapi juga memerlukan pembinaan teknik dan koordinasi gerak secara terpadu.

Pada usia SMP, anak perempuan umumnya telah mencapai kematangan neuromuskular lebih awal dibandingkan laki-laki, sehingga pola gerak mereka cenderung lebih stabil dan konsisten. Akibatnya, variasi kemampuan lemparan jauh pada kelompok perempuan menjadi sangat tergantung pada kekuatan otot lengan dan genggaman tangan, karena faktor koordinasi dan kontrol motorik sudah relatif homogen. Hal inilah yang menyebabkan korelasi menjadi sangat tinggi bahkan sempurna. Sebaliknya, pada siswa laki-laki, meskipun kekuatan otot dan genggaman tangan sangat berpengaruh, masih terdapat faktor lain yang ikut memengaruhi hasil lemparan, seperti variasi teknik, eksplosivitas, dan koordinasi antarsegmen tubuh. Menurut Bompas dan Buzzichelli (2019), pada fase remaja awal, anak laki-laki mengalami peningkatan kekuatan yang cepat tetapi sering tidak diiringi dengan stabilitas kontrol gerak yang merata, sehingga performa keterampilan seperti melempar masih sangat dipengaruhi oleh aspek teknik dan koordinasi selain kekuatan murni.

Selain itu, perbedaan ini juga dapat dijelaskan melalui biomekanika lemparan. Gerakan melempar merupakan rangkaian transfer energi dari otot besar ke tangan dan jari, yang sangat bergantung pada kestabilan pegangan dan sinkronisasi gerak (McGinnis, 2020). Temuan penelitian ini memperkuat teori biomekanika olahraga yang menjelaskan bahwa keberhasilan gerakan lempar merupakan hasil transfer gaya melalui *kinetic chain*, yaitu dimulai dari tungkai, panggul, batang tubuh, bahu, lengan, hingga pergelangan tangan (Fleisig et al., 2023). Apabila salah satu komponen kekuatan pada rantai gerak tersebut tidak optimal, maka energi yang diteruskan ke bola akan berkurang sehingga jarak lempar menjadi tidak maksimal. Kajian sistematis terbaru juga menunjukkan bahwa latihan kekuatan tubuh bagian atas yang dilakukan secara spesifik dan berkelanjutan selama sedikitnya enam minggu mampu meningkatkan performa lempar secara signifikan pada atlet olahraga *overarm*.

Implikasi praktis dari penelitian ini adalah bahwa program latihan ekstrakurikuler softball di tingkat sekolah menengah pertama sebaiknya tidak hanya berorientasi pada penguasaan teknik dasar, tetapi juga mengintegrasikan latihan penguatan otot lengan dan latihan kekuatan genggaman tangan secara terprogram. Bentuk latihan seperti *push-up*, *medicine ball throw*, latihan menggunakan *resistance band*, serta latihan *handgrip* dapat dijadikan bagian dari program pembinaan fisik untuk meningkatkan kemampuan lemparan jauh siswa. Dengan demikian, hasil penelitian ini memberikan bukti empiris bahwa

pengembangan kondisi fisik, khususnya kekuatan otot lengan dan kekuatan genggaman tangan, merupakan aspek yang perlu diprioritaskan dalam pembinaan prestasi softball di lingkungan sekolah.

5. SIMPULAN DAN REKOMENDASI

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa kekuatan fisik siswa, khususnya kekuatan otot lengan dan kekuatan genggaman tangan, memiliki hubungan yang sangat erat dengan kemampuan lemparan jauh pada siswa ekstrakurikuler softball di SMP Negeri 1 Sumobito. Selain itu, hasil penelitian juga menunjukkan adanya perbedaan karakteristik hubungan antara kelompok siswa laki-laki dan perempuan. Meskipun kedua kelompok sama-sama menunjukkan hubungan yang sangat kuat antara variabel fisik dan kemampuan lemparan, nilai korelasi pada kelompok perempuan cenderung lebih tinggi dan bahkan menunjukkan hubungan sempurna. Hal ini dipengaruhi oleh variasi data yang lebih kecil pada kelompok perempuan, serta jumlah sampel yang lebih sedikit, sehingga hubungan antarvariabel tampak lebih linier dan konsisten.

Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa kekuatan otot lengan dan kekuatan genggaman tangan merupakan faktor fisik yang sangat penting dalam meningkatkan kemampuan lemparan jauh. Dengan demikian, hipotesis yang menyatakan adanya hubungan antara kekuatan otot lengan dan kekuatan genggaman tangan, baik secara parsial maupun simultan, dengan kemampuan lemparan jauh dinyatakan diterima. Temuan ini menegaskan bahwa program latihan dalam kegiatan ekstrakurikuler softball seharusnya memberikan perhatian besar pada pengembangan kekuatan lengan dan genggaman tangan guna meningkatkan performa lemparan siswa secara optimal.

REKOMENDASI

Penelitian ini menunjukkan bahwa kekuatan otot lengan dan kekuatan genggaman tangan memiliki hubungan yang sangat kuat dan signifikan terhadap kemampuan lemparan jauh pada siswa ekstrakurikuler softball SMP Negeri 1 Sumobito. Kekuatan otot lengan memiliki hubungan yang lebih tinggi dibandingkan kekuatan genggaman tangan, sedangkan hasil analisis regresi menunjukkan bahwa kedua variabel secara simultan mampu menjelaskan 97,4% variasi kemampuan lemparan jauh. Temuan ini menegaskan bahwa kedua komponen kondisi fisik tersebut merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan dalam upaya meningkatkan kemampuan lemparan jauh siswa. Berdasarkan hasil penelitian, pelatih dan guru pembina disarankan untuk mengintegrasikan latihan kekuatan otot lengan dan kekuatan genggaman tangan

secara terstruktur dalam program latihan softball. Siswa diharapkan melakukan latihan fisik secara konsisten untuk meningkatkan performa lemparan, sedangkan pihak sekolah perlu mendukung pembinaan melalui penyediaan sarana latihan yang memadai. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan sampel yang lebih luas serta menambahkan variabel lain, seperti teknik melempar, koordinasi, fleksibilitas, dan kekuatan otot inti, agar diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai faktor-faktor yang memengaruhi kemampuan lemparan jauh.

REFERENSI

- Anggita, G. M., Rachman, H. A., & Ali, M. A. (2021). *The Relationship Between Arm Muscle Strength and Grip Strength on Throwing Distance*. <https://doi.org/10.4108/cai.28-4-2021.2312136>
- Asuyama, T. K., Utou, I. M., & Asamoto, H. S. (2016). Development of Overarm Throwing Technique Reflects Throwing Ability during Childhood. *Phys Ther Res*.
- Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2019). *Periodization: Theory and Methodology of Training* (5th ed.). Human Kinetics.
- Bordelon, N. M., Gober, P., Holtz, K. A., Plummer, H., Downs-talmage, J. L., Strunk, K. K., Zaremski, J. L., & Oliver, G. D. (2024). The Difference Between Throwing and Practice Volumes in Youth Softball Athletes With and Without Upper Extremity Pain. *Orthopaedic Journal of Sport Medicine*, 12(7), 1–6. <https://doi.org/10.1177/23259671241257259>
- Fleisig, G. S., Barrentine, S. W., Escamilla, R. F., & Andrews, J. R. (2023). Biomechanics of Overhand Throwing. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*.
- Fredriksen, A. B., & Tillaar, R. Van Den. (2024). The Effect of Specific Strength Training on Throwing Velocity in Overarm Throwing: A Systematic Review. *Sport Medicine*, 7.
- Hadjisavvas, S., Efstathiou, M. A., Themistocleous, I. C., & Daskalaki, K. (2024). Can resistance training improve throwing performance in handball players? A Systematic review and meta - analysis. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 1–26. <https://doi.org/10.1186/s13102-024-00872-y>
- Hendry, F., Yudho, P., Alvin, M., El, N., Mahardhika, D. B., Iqbal, R., Nugroho, S., & Dimyati, A. (2021). Hubungan Kekuatan Otot Lengan Terhadap Keterampilan Passing Dalam Permainan Bola Tangan The Correlation Between the Arm Muscle Strength to Passing Skill in Handball Games. 11, 193–204.
- Linkovski, O., Bazylar, C., Haff, G., & Beckham, G. K. (2024). Relationship between handgrip strength and upper-body force transmission in throwing and striking sports. *Journal of Strength and Conditioning Research*. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002149>
- Mahardika, I. M. S. (2015). Metodologi Penelitian. In *Rake Sarasini* (Vol. 2). Unesa University Press.
- Maksum, A. (2018). *Metode Penelitian Dalam Olahraga* (2nd ed.). Unesa University Press.
- Margono. (2017). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. PT. Rineka Cipta.
- Mayer, Á., Lilla, T., & Papp, E. (2024). Effects of a Specific Trunk and Shoulder Strength Training Program on Throwing Velocity and Accuracy : A Study Among Hungarian First-League Female Handball Players. *Sports*.
- McGinnis, P. M. (2020). Biomechanics of sport and exercise. In *Human Kinetics*. Human Kinetics. <https://doi.org/10.36526/kejaora.v6i1.1289>
- Nasrulloh, A., Prasetyo, Y., Nugroho, S., Yuniana, R., & Pratama, W. (2022). Original Article The effect of weight training with compound set method on strength and endurance among archery athletes. 22(6), 1457–1463. <https://doi.org/10.7752/jpes.2022.06183>
- Ng, A. K., Hairi, N. N., Jalaludin, M. Y., & Majid, H. A. (2019). Dietary intake , physical activity and muscle strength among adolescents: the Malaysian Health and Adolescents Longitudinal Research Team (MyHeART) study. *BMJ Open*, 1–9. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-026275>
- Nurkadri, N. (2017). Perencanaan Latihan. *Jurnal Prestasi*, 1(2), 13–22. <https://doi.org/10.24114/jp.v1i2.8059>
- Nuryastuti, T., & Siolon, Y. (2023). Pengaruh Kekuatan Otot Lengan Terhadap Kemampuan Lemparan Ke Dalam (Throw-In) Dalam Permainan Sepak Bola Pada Tim SepakBola SMA Negeri 5 Tidore Kepulauan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(6), 696–709.
- Oliver, G. D., Yanagita, Y., & Bordelon, N. M. (2024). Relationship Between Stride Mechanics and Shoulder Distraction Force in Collegiate Softball Pitchers. *Orthopaedic Journal of Sport Medicine*, 12(11), 1–6. <https://doi.org/10.1177/23259671241280233>
- Soegiyono. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (19th ed.). Alfabeta.
- Widiastuti. (2019). *Tes dan Pengukuran Olahraga*. Raja Grafindo.