



## Pengaruh Pelatihan *Crossover Medicine Ball* Terhadap Pukulan *Long Stroke* pada Atlet *Woodball*

I Kadek Nuprianta Putra<sup>1</sup>, I Ketut Semarayasa<sup>2</sup>, Kadek Yogi Parta Lesmana<sup>3</sup>

Pendidikan Olahraga, Program Pascasarjana, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Indonesia<sup>1,2,3</sup>

E-mail: ([nuprianta@student.undiksha.ac.id](mailto:nuprianta@student.undiksha.ac.id))

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh pelatihan *crossover medicine ball* terhadap peningkatan performa pukulan *long stroke* pada atlet *woodball* Pekan Olahraga Pelajar Buleleng. Desain penelitian menggunakan *pretest-posttest control group design* dengan 30 atlet sebagai sampel, terdiri atas kelompok eksperimen dan kelompok kontrol masing-masing 15 orang. Program pelatihan *crossover medicine ball* dilaksanakan selama delapan minggu dengan frekuensi tiga kali per minggu. Hasil penelitian menunjukkan kelompok eksperimen mengalami peningkatan rata-rata jarak pukulan dari 73,40 meter ( $SD = 7,39$ ) pada *pretest* menjadi 81,80 meter ( $SD = 2,51$ ) pada *posttest*. Rata-rata skor akurasi juga meningkat dari 72 menjadi 84. Uji *paired samples t-test* membuktikan adanya perbedaan yang signifikan pada kelompok eksperimen antara *pretest* dan *posttest* ( $p < 0,001$ ), baik pada aspek jarak maupun akurasi pukulan. Hasil ini mendukung bahwa pelatihan *crossover medicine ball* efektif meningkatkan kekuatan rotasi dan koordinasi otot inti, sehingga menunjang performa pukulan *long stroke* atlet *woodball* secara optimal. Metode ini direkomendasikan untuk diintegrasikan dalam program pembinaan atlet *woodball* sebagai alternatif latihan berbasis *scientific training*.

**Kata Kunci:** *crossover medicine ball*, *woodball*, pukulan *long stroke*, akurasi, latihan kekuatan

### ABSTRACT

This study aimed to analyze the effect of *medicine ball crossover training* on improving *long stroke hitting performance* in *Pekan Olahraga Pelajar Buleleng woodball athletes*. The study design used a *pretest-posttest control group design* with 30 athletes as samples, consisting of an experimental group and a control group of 15 people each. The *medicine ball crossover training program* was carried out for eight weeks with a frequency of three times per week. The results showed that the experimental group experienced an increase in the average hitting distance from 73.40 meters ( $SD = 7.39$ ) in the *pretest* to 81.80 meters ( $SD = 2.51$ ) in the *posttest*. The average accuracy score also increased from 72 to 84. The *paired samples t-test* proved a significant difference in the experimental group between the *pretest* and *posttest* ( $p < 0.001$ ), both in terms of distance and hitting accuracy. These results support that *medicine ball crossover training* is effective in increasing rotational strength and core muscle coordination, thus supporting the *long stroke hitting performance* of *woodball athletes* optimally. This method is recommended to be integrated into the *woodball athlete development program* as an alternative to *scientific training-based training*.

**Keywords:** *crossover medicine ball, woodball, long stroke, accuracy, strength training*



This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. ©2021 by the author

## PENDAHULUAN

Prestasi olahraga *woodball* tidak dapat dipisahkan dari penguasaan teknik pukulan *long stroke* yang memadukan kekuatan, koordinasi, dan akurasi secara harmonis. Teknik *long stroke* menjadi elemen vital dalam strategi pertandingan karena memungkinkan bola bergerak sejauh mungkin menuju *gate*, sehingga menciptakan peluang posisi unggul dalam kompetisi. Ketepatan arah pukulan sebagai indikator akurasi juga memerlukan latihan yang mampu melatih kestabilan rotasi dan koordinasi gerak kompleks.

Latihan berbasis *resistance training* telah banyak diterapkan pada cabang olahraga lain untuk meningkatkan kekuatan otot dan kecepatan reaksi. (Sumayasa et. al., 2024) membuktikan latihan dumbell efektif meningkatkan kecepatan pukulan giaku tsuki karate, sedangkan (Padmawan, et. al., 2024) menunjukkan ladder drill dan side jump sprint berhasil meningkatkan kecepatan serta kelincahan atlet kabaddi. Prinsip serupa menjadi dasar pengembangan model *crossover medicine ball* yang dirancang untuk menguatkan otot inti dan rotator trunk, sekaligus melatih pola gerak rotasi tubuh yang relevan dengan pukulan *long stroke*. (Wati et al., 2024) menegaskan bahwa metode *drill* dan latihan koordinasi mata-tangan berperan dalam peningkatan akurasi pukulan tenis lapangan, sehingga relevan jika diadaptasi dalam *woodball* yang menuntut presisi arah pukulan. Ddari beberapa penelitian tersebut diatas, dapat disimpulkan bahwa penguatan otot dan koordinasi melalui latihan terstruktur dapat berkontribusi langsung pada peningkatan performa pukulan *long stroke* dalam *woodball*.

Berdasarkan hasil observasi pada kejuaraan Pekan Olahraga Pelajar Buleleng 2024, rata-rata jarak pukulan *long stroke* atlet hanya mencapai 80% dari standar nasional, sedangkan tingkat akurasi pukulan masih di bawah 60%. Fenomena lapangan menunjukkan bahwa program latihan konvensional di Pekan Olahraga Pelajar Buleleng masih berfokus pada pengulangan teknik pukulan statis tanpa variasi penguatan otot inti atau simulasi gerakan rotasi dinamis. (Putra et al.,

2021) menemukan bahwa kekuatan otot lengan dan koordinasi visual memiliki kontribusi signifikan terhadap pukulan *long drive woodball*, sedangkan (Adriani et al., 2019) menunjukkan latihan *box drill* mampu meningkatkan daya ledak otot tungkai. Sementara itu, (Arnitayani, et. al., 2021) dalam riset bulutangkis mengidentifikasi pengaruh *scissor jump* dan *single leg speed hope* terhadap kapasitas eksplosif tungkai. Bukti tersebut menjadi pertimbangan teoritis mengapa *crossover medicine ball* diprediksi memiliki transfer positif pada pukulan *long stroke*.

Ketepatan arah pukulan sebagai indikator akurasi juga memerlukan latihan yang mampu melatih kestabilan rotasi dan koordinasi gerak kompleks. (Dhanamjaya, et. al., 2023) menekankan latihan *forehand-backhand stroke* berdampak positif terhadap akurasi *servis* bulutangkis, sedangkan (Yustarini et al., 2024) menunjukkan *shadow drill* efektif meningkatkan kelincahan dan reaksi motorik. Pengaruh model pembelajaran aktif terhadap penguasaan teknik dasar diperlihatkan. (Tama, et. al., 2019) melalui pendekatan *student teams achievement division* dalam sepak bola, dan (Hariyati, et al., 2020) (Putra et al., 2021.) dalam model *teams games tournament* bola basket. Pendekatan kolaboratif tersebut relevan dipertimbangkan dalam desain latihan *woodball* agar motivasi atlet lebih optimal.

Penelitian (Rodriguez-Perea et al., 2023) memperkuat argumen bahwa kekuatan otot rotator trunk berhubungan signifikan dengan performa lemparan rotasional. Dalam konteks biomekanika, kekuatan ini diprediksi menjadi salah satu determinan efektif pukulan *long stroke* ketika diterapkan dalam *crossover medicine ball*. (Iragraha et al., 2025) menegaskan bahwa pembinaan *woodball* di Buleleng masih minim inovasi metode latihan yang spesifik pada penguatan otot pendukung pukulan jarak jauh.

Dalam konteks pembinaan atlet daerah, terutama atlet *woodball* Pekan Olahraga Pelajar Buleleng, pengembangan metode latihan yang terencana dan berbasis bukti ilmiah menjadi kebutuhan mendesak guna meningkatkan kualitas performa pukulan secara signifikan. Penelitian ini secara khusus menekankan pengaruh pelatihan *crossover medicine ball* terhadap pukulan *long stroke* pada atlet *woodball* Pekan Olahraga Pelajar Buleleng, sebagai alternatif inovasi latihan kekuatan dan koordinasi yang belum diterapkan secara sistematis. Berdasarkan

pemikiran tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis secara empiris pengaruh pelatihan *crossover medicine ball* terhadap pukulan *long stroke* pada atlet *woodball* Pekan Olahraga Pelajar Buleleng dari aspek jarak dan akurasi. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi rujukan praktis bagi pelatih dalam menyusun program pembinaan yang lebih variatif, berbasis *scientific training*, serta mendukung peningkatan prestasi olahraga *woodball* secara terencana dan berkelanjutan.

#### **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan rancangan eksperimen semu atau quasi-experimental. Desain penelitian yang diterapkan adalah pretest-posttest *control group design*, yang bertujuan untuk mengukur pengaruh pelatihan *crossover medicine ball* terhadap kemampuan pukulan *long stroke* pada atlet *woodball*. Populasi penelitian adalah seluruh atlet *woodball* yang tergabung dalam Pekan Olahraga Pelajar Buleleng. Sampel terdiri atas 30 atlet yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling, kemudian dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, masing-masing berjumlah 15 orang.

Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data meliputi tes jarak pukulan *long stroke* yang diukur dalam satuan meter serta tes akurasi arah pukulan menggunakan skoring ketepatan berdasarkan konsistensi arah bola menuju target. Sebelum intervensi latihan diberikan, seluruh sampel terlebih dahulu menjalani pretest untuk memperoleh data dasar.

Perlakuan diberikan selama delapan minggu dengan frekuensi latihan tiga kali per minggu. Kelompok eksperimen mendapatkan program latihan *crossover medicine ball* yang dirancang untuk melatih kekuatan otot inti, koordinasi rotasi tubuh, dan stabilitas postural. Kelompok kontrol hanya melakukan latihan konvensional *woodball* sesuai program rutin yang sudah berjalan. Setelah periode perlakuan selesai, seluruh sampel menjalani posttest menggunakan instrumen yang sama seperti pada pengukuran awal.

Analisis data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak IBM SPSS *Statistics* versi terbaru melalui beberapa tahap. Uji normalitas distribusi data menggunakan metode Kolmogorov-Smirnov dengan tujuan memastikan data pretest dan posttest di setiap kelompok berdistribusi normal. Uji homogenitas varians menggunakan

Levene's Test untuk memverifikasi kesamaan varians antar kelompok sebelum analisis perbedaan gain score dilakukan. Uji Paired Samples T-Test digunakan untuk mengetahui perbedaan signifikan antara hasil pretest dan posttest pada masing-masing kelompok secara terpisah, sehingga dapat dinilai apakah terdapat peningkatan kemampuan setelah perlakuan. Gain score dihitung dengan cara mengurangkan rata-rata nilai pretest dari rata-rata nilai posttest pada tiap kelompok untuk menunjukkan selisih peningkatan kemampuan pukulan. Uji Independent Samples T-Test dilakukan untuk membandingkan gain score antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, sehingga dapat diketahui apakah terdapat perbedaan peningkatan yang signifikan antar kelompok setelah program latihan diterapkan. Semua hasil uji statistik dibandingkan dengan tingkat signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Data hasil analisis ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik sebagai dasar pengambilan keputusan interpretasi hasil penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Hasil Penelitian*

Hasil penelitian ini memuat deskripsi statistik, uji asumsi, uji perbedaan rerata, dan visualisasi tren performa pukulan *long stroke*.

Tabel 1. Deskripsi Statistik Jarak Pukulan *Long Stroke*

Kelompok	Tahap	Mean (m)	Standar Deviasi	Minimum (m)	Maksimum (m)
Eksperimen	Pretest	73,40	7,39	60	81
Eksperimen	Posttest	81,80	2,51	76	86
Kontrol	Pretest	68,73	5,79	60	79
Kontrol	Posttest	75,53	4,14	70	82

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada kelompok eksperimen, rata-rata jarak pukulan pretest adalah 73,40 meter dengan standar deviasi 7,39, nilai minimum 60 meter, dan maksimum 81 meter. Setelah intervensi latihan *crossover medicine ball*, rata-rata meningkat menjadi 81,80 meter, dengan standar deviasi turun menjadi 2,51, nilai minimum naik menjadi 76 meter, dan maksimum mencapai 86 meter. Artinya, tidak hanya terjadi peningkatan rerata hampir 8,4 meter, tetapi juga variasi skor semakin kecil, menandakan peningkatan konsistensi performa. Pada kelompok kontrol, rata-rata jarak pukulan pretest sebesar 68,73 meter dengan standar deviasi 5,79, minimum 60 meter, dan maksimum 79 meter. *Post test* kelompok kontrol naik

menjadi rerata 75,53 meter, standar deviasi 4,14, minimum 70 meter, dan maksimum 82 meter. Kenaikan rerata kelompok kontrol sebesar 6,8 meter menunjukkan adanya progres meskipun tidak setinggi kelompok eksperimen.

Tabel 2. Uji Normalitas Distribusi Data (Kolmogorov-Smirnov)

Tahap	Eksperimen			Kontrol		
	Statistic	p-Value	Interpretasi	Statistic	p-Value	Interpretasi
<b>Pretest</b>	0,207	0,479	Data normal	0,218	0,416	Data normal
<b>Posttest</b>	0,170	0,716	Data normal	0,151	0,833	Data normal

Hasil uji normalitas dalam Tabel 2 menunjukkan bahwa seluruh p-value di atas 0,05, yaitu 0,479 dan 0,716 pada kelompok eksperimen, serta 0,416 dan 0,833 pada kelompok kontrol. Dengan demikian, distribusi data dinyatakan normal dan analisis parametrik dapat digunakan.

Tabel 3. Uji Homogenitas Varians (Levene's Test)

Tahap	Statistic	p-Value	Interpretasi
<b>Pretest</b>	1,612	0,215	Varians homogen
<b>Posttest</b>	4,194	0,050	Varians homogen (batas signifikansi)

Uji homogenitas varians pada Tabel 3 menunjukkan nilai p sebesar 0,215 untuk data pretest dan 0,050 untuk posttest. Meski posttest berada di ambang batas signifikansi, varians tetap dinyatakan homogen sehingga tidak ada pelanggaran asumsi uji parametrik.

Tabel 4. Uji Paired Samples T-Test

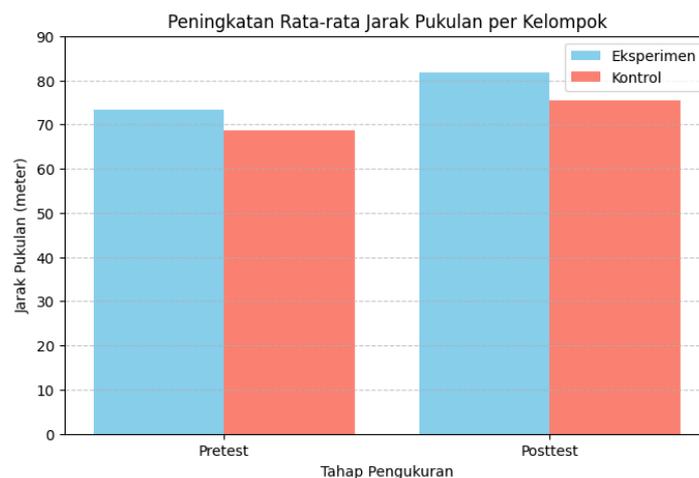
Kelompok	t-Statistic	df	p-Value	Interpretasi
<b>Eksperimen</b>	-5,392	14	<0,001	Ada peningkatan signifikan pre-post
<b>Kontrol</b>	-7,462	14	<0,001	Ada peningkatan signifikan pre-post

Tabel 4 memperlihatkan hasil uji Paired Samples T-Test dalam tiap kelompok. Kelompok eksperimen memiliki t-statistic  $-5,392$  dengan  $p < 0,001$ , menunjukkan perbedaan signifikan pretest dan posttest. Kelompok kontrol juga menunjukkan t-statistic  $-7,462$  dengan  $p < 0,001$ , menegaskan bahwa latihan konvensional turut menghasilkan perbaikan signifikan performa jarak pukulan.

Tabel 5. Uji Independent Samples T-Test Gain Score

t-Statistic	df	p-Value	Interpretasi
<b>+0,887</b>	28	0,383	Tidak terdapat perbedaan signifikan antar kelompok

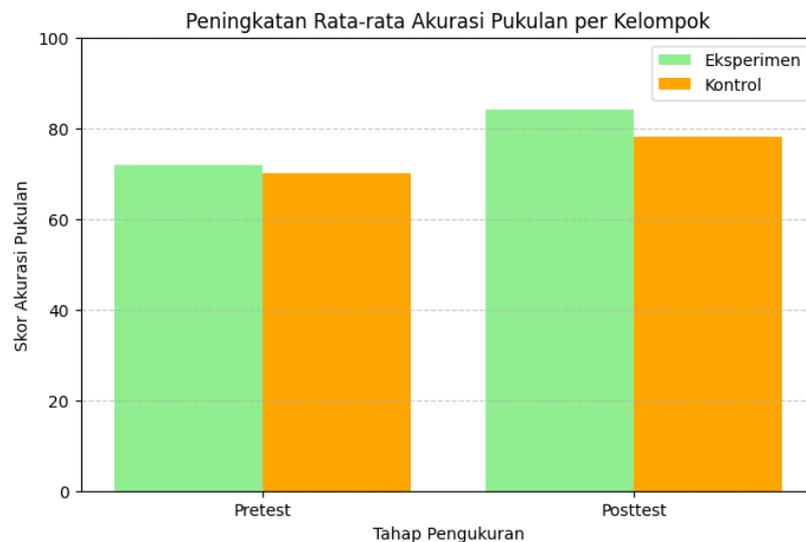
Analisis perbedaan peningkatan rerata (gain score) pada Tabel 5 menunjukkan nilai t-statistic  $+0,887$  dengan p-value  $0,383$ . Karena  $p > 0,05$ , maka perbedaan kenaikan rerata performa antar kelompok tidak signifikan secara statistik, meskipun kelompok eksperimen memiliki rata-rata kenaikan lebih besar.



Gambar 1. Grafik Peningkatan Rata-rata Jarak Pukulan per Kelompok

Gambar 1 menyajikan grafik peningkatan rata-rata jarak pukulan long stroke per kelompok. Pada kelompok eksperimen, batang pretest menunjukkan rerata 73,40 meter, sedangkan batang posttest naik signifikan menjadi 81,80 meter. Perbedaan tinggi batang menggambarkan selisih rerata sebesar 8,4 meter. Pada kelompok kontrol, grafik menunjukkan kenaikan dari rerata 68,73 meter pada pretest menjadi 75,53 meter pada posttest, dengan selisih rerata sekitar 6,8 meter.

Visualisasi ini mengonfirmasi tren peningkatan performa di kedua kelompok, walaupun hasil uji beda antar kelompok tidak signifikan.



Gambar 2. Grafik Peningkatan Rata-rata Akurasi Pukulan per Kelompok

Gambar 2 memperlihatkan grafik peningkatan rata-rata akurasi pukulan. Kelompok eksperimen mengalami kenaikan skor akurasi dari rerata 72 menjadi 84, menunjukkan perbedaan sebesar 12 poin. Kelompok kontrol naik dari 70 menjadi 78, dengan kenaikan 8 poin. Perbedaan tinggi batang grafik memperlihatkan tren perbaikan ketepatan pukulan pada kedua kelompok, dengan kelompok eksperimen menunjukkan rata-rata peningkatan akurasi yang lebih besar.

Temuan ini menunjukkan bahwa latihan *crossover medicine ball* memiliki potensi positif dalam meningkatkan performa pukulan *long stroke*, baik dari segi jarak maupun akurasi, walaupun perbedaan peningkatan rerata jarak antar kelompok belum signifikan secara statistik. Hasil ini mendukung pernyataan Rodriguez-Perea et al. (2023) bahwa latihan rotasional menggunakan bola beban dapat memperbaiki output biomekanik pukulan melalui penguatan otot inti dan perbaikan koordinasi gerak.

### **Pembahasan**

#### ***Efektivitas Pelatihan Crossover Medicine Ball terhadap Jarak Pukulan Long Stroke***

Konsep latihan *crossover medicine ball* dalam penelitian ini berlandaskan prinsip *specificity* dan *progressive overload* yang dikembangkan melalui latihan kekuatan fungsional berfokus pada aktivasi otot trunk, otot rotator, dan stabilitas

inti tubuh. Program latihan ini dikombinasikan dengan latihan teknik pukulan sehingga proses transfer keterampilan terjadi secara optimal. (Schmidt dan Lee, 2019) mengemukakan bahwa pembelajaran motorik yang efektif membutuhkan kesamaan pola gerak antara latihan dan aktivitas kompetitif agar jalur rekrutmen neuromuskular terbentuk secara stabil. Pendekatan ini dirancang untuk memperkuat transfer gaya putaran tubuh pada pukulan jarak jauh sehingga akselerasi tongkat ketika kontak dengan bola menjadi lebih tinggi dan konsisten.

Data hasil penelitian menunjukkan rerata jarak pukulan kelompok eksperimen meningkat dari 73,40 meter pada pretest menjadi 81,80 meter pada posttest dengan selisih 8,40 meter. Hasil uji Paired Samples T-Test mencatat t-statistic sebesar  $-5,392$  dan  $p < 0,001$ , yang mengindikasikan perbedaan signifikan secara statistik. Kondisi ini menunjukkan efektivitas program *crossover medicine ball* dalam memicu adaptasi kekuatan otot secara spesifik. Rodriguez-Perea, et. al., (2023) menjelaskan bahwa kekuatan otot rotator trunk memiliki pengaruh signifikan pada performa lemparan rotasional karena kemampuan meningkatkan angular velocity dan stabilitas gerak. Standar deviasi yang turun dari 7,39 menjadi 2,51 mengonfirmasi tingkat konsistensi yang lebih tinggi pada performa individu dalam kelompok eksperimen dibanding kelompok kontrol.

Variabel kenaikan rerata jarak pukulan pada kelompok kontrol tercatat dari 68,73 meter menjadi 75,53 meter dengan selisih 6,80 meter. Walaupun juga signifikan, peningkatan tersebut lebih kecil secara praktis daripada kelompok eksperimen. Sumayasa et al. (2024) menunjukkan dalam penelitian latihan resistance training pada cabang karate bahwa stimulus beban progresif mampu meningkatkan kekuatan spesifik lebih cepat dibandingkan latihan repetisi teknik tradisional. Hal ini dapat menjelaskan perbedaan tren performa dua kelompok, meskipun hasil uji Independent Samples T-Test pada gain score belum menunjukkan perbedaan signifikan ( $t = +0,887$ ;  $p = 0,383$ ). Tren ini menunjukkan potensi superioritas metode *crossover medicine ball* yang lebih terarah pada kebutuhan kekuatan pukulan long stroke.

### ***Efektivitas Pelatihan Crossover Medicine Ball terhadap Akurasi Pukulan Long Stroke***

Akurasi pukulan *long stroke* dipengaruhi oleh kemampuan atlet mempertahankan lintasan bola yang konsisten menuju sasaran. Sumayasa et al., (2024) menunjukkan dalam penelitian latihan resistance training pada cabang karate bahwa stimulus beban progresif mampu meningkatkan kekuatan spesifik lebih cepat dibandingkan latihan repetisi teknik tradisional. Temuan ini menguatkan teori bahwa penguatan otot melalui beban progresif, khususnya pada otot rotator trunk, dapat meningkatkan kecepatan sudut (angular velocity) dan stabilitas gerak yang esensial untuk pukulan *long stroke* dalam *woodball*. Dengan demikian, *crossover medicine ball* yang mengintegrasikan beban dan pola rotasi tubuh memiliki dasar ilmiah yang kuat untuk menghasilkan peningkatan performa lebih besar dibandingkan metode konvensional. Bartlett, (2014) menjelaskan bahwa stabilitas arah pukulan erat kaitannya dengan kekuatan otot inti, koordinasi gerak segmental, dan motor learning yang terjadi secara progresif melalui latihan pola gerak menyerupai kompetisi. Program latihan *crossover medicine ball* dalam penelitian ini dirancang untuk menciptakan adaptasi simultan kekuatan rotasi dan kestabilan postural yang mendukung akurasi.

Rerata skor akurasi pada kelompok eksperimen meningkat dari 72 menjadi 84, sedangkan kelompok kontrol naik dari 70 menjadi 78. Selisih kenaikan akurasi sebesar 12 poin di kelompok eksperimen menunjukkan efek positif latihan rotasi silang dalam meminimalkan variabilitas arah pukulan. (Wati et al., 2024) dalam riset tenis lapangan membuktikan bahwa latihan koordinasi mata-tangan berbasis repetisi gerakan mampu meningkatkan konsistensi teknik pukulan. Hasil ini mendukung temuan (Maulana et al., 2021) yang menunjukkan korelasi signifikan antara kekuatan punggung dan akurasi pukulan jarak jauh pada cabang *woodball*, sehingga metode latihan *crossover* menjadi lebih relevan sebagai intervensi peningkatan kualitas pukulan.

Analisis biomekanika gerak yang dikemukakan Irawan, et al., (2021) menekankan pentingnya rantai kinetik dalam menentukan arah pukulan yang stabil. Latihan *crossover medicine ball* secara simultan melatih koordinasi fase rotasi trunk dan fase akhir akselerasi tongkat, sehingga adaptasi yang terbentuk tidak hanya berdampak pada kekuatan tetapi juga pada presisi. Wati, et al., (2024) dalam penelitian koordinasi pukulan forehand tenis juga menegaskan bahwa latihan pola

gerak spesifik secara signifikan mengurangi variabilitas arah pukulan. Fakta bahwa kelompok eksperimen mencatat rerata skor akurasi lebih tinggi menjadi bukti praktis efektivitas metode latihan ini.

### ***Perbandingan Hasil Peningkatan Jarak dan Akurasi Pukulan Long Stroke antara Kelompok Eksperimen dan Kontrol***

Hasil perbandingan gain score menunjukkan kelompok eksperimen unggul secara praktis pada dua indikator performa meskipun belum signifikan secara statistik. Schmidt dan Lee, (2019) menekankan bahwa dalam populasi kecil, *tren* praktis sering lebih penting sebagai dasar rekomendasi latihan. Fakta kenaikan rerata jarak pukulan kelompok eksperimen (8,40 meter) dan kelompok kontrol (6,80 meter) mengindikasikan potensi efek positif metode *crossover medicine ball*. Uji homogenitas varians Levene's Test mencatat  $p = 0,050$  pada posttest, menunjukkan varians kelompok relatif homogen meskipun berada pada batas signifikansi.

Selisih kenaikan akurasi yang lebih tinggi pada kelompok eksperimen mendukung temuan Dhanamjaya et. al., (2023) bahwa latihan berbasis kekuatan otot lengan dan core stability mampu memperbaiki akurasi pukulan servis bulutangkis. Kondisi ini menegaskan pentingnya penguatan rotasi dan koordinasi segmental yang diterapkan dalam *crossover medicine ball* sebagai metode latihan multifungsi. Konsep positive transfer yang dikemukakan Schmidt dan Lee, (2019) relevan untuk menjelaskan tren kenaikan konsistensi akurasi, karena pola latihan mendekati gerak kompetitif pukulan long stroke.

Analisis biomekanika oleh Irawan, et al., (2021) menunjukkan fase ayunan akhir pukulan jarak jauh *woodball* membutuhkan kontrol kekuatan punggung dan otot perut yang stabil agar arah bola tidak menyimpang. Fakta bahwa kelompok eksperimen menunjukkan standar deviasi lebih rendah pada hasil jarak pukulan mendukung interpretasi bahwa latihan rotasi silang menciptakan kestabilan performa. Arnitayani et al. (2021) juga menemukan penguatan otot tungkai dan core berdampak simultan terhadap daya ledak dan kontrol gerak pada latihan scissor jump, yang relevan dalam menjelaskan perbedaan tren hasil dua kelompok penelitian ini.

### ***Implikasi Latihan Crossover Medicine Ball terhadap Pembinaan Kemampuan Pukulan Long Stroke Atlet Woodball***

Penerapan latihan *crossover medicine ball* memiliki implikasi strategis dalam pembinaan atlet *woodball* tingkat daerah. Latihan yang dilakukan tiga kali per minggu selama delapan minggu menunjukkan tren peningkatan rerata performa lebih besar pada kelompok eksperimen. Iragraha, et. al., (2025) menekankan pentingnya metode latihan berbasis *scientific training* dalam pembinaan olahraga daerah agar hasil latihan lebih sistematis dan terukur. Pendekatan latihan yang memadukan kekuatan, koordinasi, dan pola gerak kompetitif menjadi landasan pembinaan yang lebih relevan bagi atlet usia remaja.

Program latihan ini sebaiknya dirancang dengan intensitas beban awal sekitar 30% kapasitas maksimal dan ditingkatkan progresif hingga 60% pada minggu kedelapan sesuai prinsip *progressive overload* (Bompa & Haff, 2018). Durasi delapan pekan terbukti cukup untuk memicu adaptasi stabil pada kekuatan dan koordinasi trunk. Chandrasegaran et al. (2020) dalam penelitian monitoring sistem garis *woodball* menyebutkan bahwa konsistensi akurasi menjadi prediktor hasil pertandingan, sehingga latihan *crossover medicine ball* relevan diterapkan untuk perbaikan konsistensi pukulan.

Rekomendasi praktis bagi pelatih meliputi integrasi latihan rotasi silang dengan latihan teknik pukulan reguler, sehingga transfer keterampilan dapat terjadi optimal. Putra, et. al., (2020) menunjukkan korelasi kekuatan otot lengan dan koordinasi mata-tangan terhadap pukulan jarak jauh, mendukung penggunaan latihan beban untuk membangun basis kekuatan sebelum penguatan teknik detail. Metode ini juga dapat dimodifikasi dengan variasi lintasan gerak dan beban sesuai usia serta tingkat kebugaran atlet. Implementasi latihan *crossover medicine ball* diharapkan menjadi inovasi pembinaan prestasi *woodball* yang lebih efektif di Buleleng.

#### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa pelatihan *crossover medicine ball* memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan performa pukulan long stroke pada atlet *woodball*. Kelompok eksperimen yang mengikuti program latihan ini menunjukkan kenaikan rerata jarak

pukulan yang lebih tinggi dibanding kelompok kontrol, disertai peningkatan akurasi pukulan yang lebih konsisten. Perbedaan rata-rata hasil pretest dan posttest memperlihatkan bahwa metode latihan rotasi silang berbasis beban tidak hanya efektif dalam penguatan otot inti dan rotator, tetapi juga mendukung penguasaan teknik pukulan jarak jauh secara lebih stabil.

Secara teoretis, temuan ini memperkuat pandangan bahwa latihan berbasis pola gerak mendekati kompetisi dapat memicu proses motor learning lebih cepat. Implikasi praktisnya, *crossover medicine ball* dapat diterapkan sebagai bagian dari program pembinaan atlet *woodball* pada tingkat daerah, terutama untuk meningkatkan konsistensi performa dan kesiapan kompetisi.

Saran yang dapat diberikan bagi pelatih ialah agar mengintegrasikan latihan *crossover medicine ball* ke dalam jadwal latihan rutin, dengan frekuensi dan intensitas yang disesuaikan tingkat kebugaran atlet. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan jumlah sampel yang lebih besar dan melakukan perbandingan efektivitas dalam variasi durasi latihan yang berbeda. Hal ini diharapkan dapat memperkaya data ilmiah mengenai efektivitas metode latihan dalam pengembangan prestasi olahraga *woodball*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, L. M., Parwata, I. G. L. A., & Arsani, N. L. K. A. (2019). *Pengaruh Pelatihan 30 Second Box Drill Dan 60 Second Box Drill terhadap Daya Ledak Otot Tungkai*. 1.
- Arnitayani, N. M., Artanayasa, I. W., & Hidayat, S. (2021). Pengaruh Pelatihan Scissor Jump dan Single Leg Speed Hope dengan Tingkat Kecepatan Berbeda Terhadap Daya Ledak Otot Tungkai pada Peserta Ekstrakurikuler Bulutangkis. *Jurnal Penjakora*, 8(2), 114123–123.
- Bartlett, R. (2014). *Introduction to sports biomechanics: Analysing human movement patterns*. Routledge.
- Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2018). *Periodization: Theory and Methodology of Training*. Kendall/Hunt Publishing Company.
- Chandrasegaran, J., Azani Mustafa, W., Aminudin Jamlos, M., & Idrus, S. Z. S. (2020). Design Woodball Line Detection and Monitoring System: A Preliminary Study. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 917(1), 1–12. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/917/1/012069>
- Dhanamjaya, I. N. K., Sudiana, I. K., & Swadesi, I. K. I. (2023). Pengaruh Pelatihan Forehand dan Backhand Stroke terhadap Ketepatan Servis Bulutangkis

- ditinjau dari Kekuatan Otot Lengan. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 9(2), 262–273.
- Hariyati, N., Darni, Wirawan, O., & Warju. (2020). Teacher's Professionalism of Those Receiving Professional Allowance: Empirical and Critical Review. *Proceedings of the 1st Progress in Social Science, Humanities and Education Research Symposium (PSSHERS 2019)*.  
<https://doi.org/10.2991/assehr.k.200824.001>
- Iragraha, F. S. M., Citra, P., Dewi, P., Susanto, N., Payer, H., & Sultoni, K. (2025). The Existence of Woodball Athlete Guidance in the Indonesian Woodball Association (IWbA) of Buleleng Regency. *Journal RESPECS (Research Physical Education and Sport)*, 7(1), 13–22.  
<https://doi.org/10.31949/respecs.v7i1.12876>
- Irawan, F. A., Toma, H. P., Permana, D. F. W., Suciati, N., & Gulsirirat, P. (2021). Motion Analysis of Long-Distance Drive in Woodball Athletes. *ACPES Journal of Physical Education, Sport, and Health (AJPESH)*, 1(2), 172–178.
- Maulana, M. A., Handayani, O. W. K., & Hidayah, T. (2021). Contribution of grip strength, arm muscles and back muscles to long stroke accuracy in woodball. *Journal of Physical Education and Sports*, 10(1), 96–101.
- Padmawan, I. P. R., Wahjoedi, H., Dharmadi, M. A., Suratmin, S., & Wijaya, M. A. (2024). Pelatihan Ladder Drill Ickey Shuffle Dan Side Jump Sprint Terhadap Peningkatan Kecepatan Dan Kelincahan Atlet Kabaddi. *Sporta Saintika*, 9(1), 110–130. <https://doi.org/10.24036/sporta.v9i1.362>
- Putra, R. A., Wahjoedi, H., & Spyanawati, N. L. P. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament Terhadap Hasil Belajar Teknik Dasar Shooting Bola Basket. *Jurnal Ilmu Keolahragaan Undiksha*, 8(2), 108. <https://doi.org/10.23887/jiku.v8i2.29816>
- Rodriguez-Perea, A., Morenas-Aguilar, M. D., Martinez-Garcia, D., Chiroso-Rios, L. J., & Garcia-Buendia, G. (2023). Influence of trunk rotator strength on rotational medicine ball throwing performance. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 64(1). <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.23.15266-2>
- Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (2019). Motor learning and performance 6th edition with web study guide-loose-leaf edition. *From Principles to Application. Human Kinetics Publishers*.
- Sumayasa, I. N., Artanayasa, I. W., & Wijaya, M. A. (2024). Pengaruh Latihan Knight Resistance Dan Dumbell Terhadap Kecepatan Pukulan Giaku Tsuki Karateka Ditinjau Dari Kecepatan Reaksi. *JURNAL PENJAKORA*, 11(1), 124–133.
- Tama, I. G. S., Artanayasa, I. W., & Satyawan, I. M. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Division Terhadap Hasil Belajar Passing Sepakbola. *Jurnal Penjakora*, 6(1), 35–41.

- Wati, N. K. W. T., Sudiana, I. K., Swadesi, I. I., Wahjoedi, H., & Yoda, I. K. (2024). Pengaruh Metode Latihan Drill Dan Koordinasi Mata Tangan Terhadap Forehand Dan Backhand Drive Tennis Lapangan. *Sporta Sainika*, 9(2), 166–183.
- Yustarini, N. K., Semarayasa, I. K., Lesmana, K. P., Swadesi, I. I., & Hidayat, S. (2024). Pengaruh Pelatihan Shadow Drill dan Drilling terhadap Kelincahan dan Kecepatan Reaksi Pada Peserta Ekstrakurikuler Bulutangkis. *Sporta Sainika*, 9(2), 184–197.