



Pengaruh Latihan *Skipping Rope* dan *Box Jump* terhadap Ketepatan Long Pass Pemain Sepakbola SSB Bintama FC Taliwang

M. Fauzan Pang Ngamaseang^{1*}, Hermansyah², Lukman³

¹²³Prodi Pendidikan Jasmani, FIKKM, Universitas Pendidikan Mandalika,

Jl. Pemuda No. 59 A, Mataram, Indonesia 83125

Email Korespondensi: lukman@undikma.ac.id

Abstrak

Kemampuan *long pass* merupakan salah satu keterampilan teknik yang berperan penting dalam mendukung efektivitas transisi permainan sepak bola, namun berdasarkan observasi awal kemampuan *long pass* pemain SSB Bintama FC Taliwang masih belum optimal. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh latihan *skipping rope* dan *box jump* terhadap ketepatan *long pass* ditinjau dari *power* otot tungkai pemain. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen dan rancangan faktorial 2×2 . Populasi penelitian berjumlah 24 pemain SSB Bintama FC Taliwang kelompok usia U-16, yang seluruhnya dijadikan sampel menggunakan teknik *total sampling*. Sampel dikelompokkan berdasarkan kategori *power* otot tungkai tinggi dan rendah, kemudian diberikan perlakuan berupa latihan *skipping rope* dan *box jump* selama enam minggu (18 kali pertemuan). Ketepatan *long pass* diukur menggunakan Tes Kemampuan Tendangan Lambung Bobby Charlton yang memiliki validitas sebesar 0,851 dan reliabilitas sebesar 0,823, sedangkan reliabilitas pengukuran ulang pada penelitian ini sebesar 0,833. Analisis data meliputi statistik deskriptif, uji normalitas Shapiro–Wilk, uji homogenitas Levene, *paired sample t-test*, dan *Two-Way ANOVA* pada taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua metode latihan berpengaruh signifikan terhadap peningkatan ketepatan *long pass* ($p < 0,05$), dengan latihan *box jump* memberikan peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan *skipping rope*. *Power* otot tungkai juga berpengaruh signifikan terhadap ketepatan *long pass* ($p = 0,001$), serta terdapat interaksi yang signifikan antara metode latihan dan *power* otot tungkai ($p = 0,047$). Disimpulkan bahwa latihan *box jump* lebih efektif dibandingkan *skipping rope* dalam meningkatkan ketepatan *long pass*, terutama pada pemain yang memiliki *power* otot tungkai tinggi.

Kata kunci: *box jump*; ketepatan *long pass*; *power* otot tungkai; pemain sepak bola; *skipping rope*.

The Effect of Skipping Rope and Box Jump Training on the Accuracy of Long Passes among Football Players at SSB Bintama FC Taliwang

Abstract

Long-passing ability is a technical skill that plays a crucial role in the effectiveness of transitions in soccer; however, preliminary observations indicate that the long-passing ability of SSB Bintama FC Taliwang players remains suboptimal. This study aimed to analyze the effects of skipping rope and box jump training on long-passing accuracy, considering the players' leg muscle power. A quantitative approach was employed using an experimental method and a 2×2 factorial design. The study population consisted of 24 U-16 players from SSB Bintama FC Taliwang, all of whom were included in the sample via total sampling. Participants were categorized into high and low leg muscle power groups and underwent a six-week training program (18 sessions) involving either skipping rope or box jumps. Long-passing accuracy was measured using the Bobby Charlton Lofted Kick Test (validity: 0.851; reliability: 0.823), with a test-retest reliability of 0.833 in this study. Data analysis included descriptive statistics, the Shapiro–Wilk normality test, Levene's homogeneity test, paired sample t-tests, and Two-Way ANOVA at a 5% significance level. The results showed that both training methods significantly improved long-passing accuracy ($p < 0.05$), with box jump training yielding greater improvement than skipping rope. Leg muscle power also significantly influenced long-passing accuracy ($p = 0.001$), and a significant interaction was found between the training method and leg muscle power ($p = 0.047$). It is concluded that box jump training is more effective than skipping rope for improving long-passing accuracy, particularly among players with high leg muscle power.

Keywords: *box jump*; long-passing accuracy; leg muscle power; soccer players; *skipping rope*.

How to Cite: Ngamaseang, M. F. P. ., Hermansyah, H., & Lukman, L. (2026). Pengaruh Latihan Skipping Rope dan Box Jump terhadap Ketepatan Long Pass Pemain Sepakbola SSB Bintama FC Taliwang. *Empiricism Journal*, 7(2), 1895-1906. <https://doi.org/10.36312/ej.v7i2.5855>



<https://doi.org/10.36312/ej.v7i2.5855>

Copyright© 2026, Ngamaseang et al.

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Sepak bola merupakan salah satu cabang olahraga yang terus mengalami perkembangan dari aspek taktik, teknik, dan kondisi fisik seiring meningkatnya intensitas

permainan pada berbagai level kompetisi (Marques et al., 2022). Permainan sepak bola modern menuntut setiap pemain mampu mengambil keputusan secara cepat, mempertahankan penguasaan bola, serta melakukan transisi menyerang dan bertahan secara efektif dalam ruang dan waktu yang semakin terbatas (Machado et al., 2026; Teixeira et al., 2025; Wang & Zhang, 2025). Perkembangan tersebut menyebabkan keberhasilan suatu tim tidak hanya ditentukan oleh kemampuan individu, tetapi juga oleh kualitas penerapan teknik dasar yang didukung kondisi fisik dan pemahaman taktik yang baik. Oleh karena itu, proses pembinaan pemain sejak usia muda harus diarahkan pada pengembangan keterampilan teknik yang terintegrasi dengan komponen biomotor agar pemain mampu memenuhi tuntutan permainan modern. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kualitas teknik melalui latihan yang spesifik dan sistematis memberikan kontribusi yang signifikan terhadap performa individu maupun efektivitas permainan tim (Kons et al., 2023; Sun et al., 2025; Zhang et al., 2023).

Salah satu keterampilan teknik yang memiliki peran penting dalam permainan sepak bola adalah *long pass* (Lewis et al., 2022). *Long pass* merupakan teknik mengoper bola dalam jarak jauh dengan tujuan memindahkan bola ke ruang yang lebih menguntungkan, membuka ruang permainan, mengubah arah serangan, serta menciptakan peluang mencetak gol. Pada permainan modern, penggunaan *long pass* tidak hanya dilakukan oleh pemain bertahan, tetapi juga menjadi bagian penting dari strategi membangun serangan cepat (*direct play*) maupun perpindahan permainan (*switch play*). Operan jarak jauh yang dilakukan secara akurat memungkinkan tim keluar dari tekanan lawan, mempertahankan tempo permainan, dan meningkatkan efektivitas serangan. Sebaliknya, *long pass* yang kurang akurat berpotensi menyebabkan hilangnya penguasaan bola dan memberikan kesempatan kepada lawan untuk melakukan serangan balik. Oleh karena itu, ketepatan *long pass* menjadi salah satu indikator penting dalam evaluasi keterampilan teknik pemain sepak bola (Hernandez-Martinez et al., 2025).

Keberhasilan melakukan *long pass* dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berinteraksi, antara lain penguasaan teknik dasar, koordinasi gerak, keseimbangan, fleksibilitas, serta kemampuan fisik pemain (Lee & Joo, 2024). Dari berbagai komponen tersebut, power otot tungkai merupakan salah satu faktor yang memiliki kontribusi besar terhadap kualitas tendangan (Burhaein et al., 2020). *Power* merupakan kemampuan menghasilkan gaya maksimal dalam waktu yang singkat sebagai hasil kombinasi antara kekuatan dan kecepatan kontraksi otot (Rong et al., 2025; Zemková, 2022). Dalam teknik *long pass*, *power* otot tungkai berperan pada fase ayunan kaki sehingga menentukan besarnya gaya yang ditransfer ke bola. Semakin tinggi kemampuan menghasilkan daya ledak, semakin besar kecepatan bola yang dihasilkan tanpa mengurangi kontrol terhadap arah tendangan (Kellis & Katis, 2021). Oleh karena itu, pengembangan *power* otot tungkai menjadi salah satu fokus utama dalam program latihan pemain sepak bola pada berbagai kelompok usia (Sun et al., 2025).

Secara biomekanis, gerakan *long pass* merupakan rangkaian gerakan yang melibatkan koordinasi seluruh segmen tubuh melalui prinsip *kinetic chain*. Gerakan dimulai dari posisi kaki tumpu, diikuti rotasi panggul, ekstensi lutut, plantar fleksi pergelangan kaki, hingga kontak kaki dengan bola. Efektivitas rangkaian gerakan tersebut sangat dipengaruhi oleh kemampuan otot tungkai menghasilkan kontraksi eksplosif dalam waktu yang singkat. Selain meningkatkan kecepatan ayunan tungkai, kontraksi eksplosif juga berperan dalam menjaga stabilitas tubuh ketika melakukan tendangan sehingga arah bola tetap sesuai sasaran. Dengan demikian, peningkatan *power* otot tungkai tidak hanya berkontribusi terhadap kekuatan tendangan, tetapi juga terhadap akurasi *long pass* yang menjadi salah satu keterampilan penting dalam permainan sepak bola (Asimakidis et al., 2025; Zhang et al., 2023).

Salah satu pendekatan latihan yang banyak direkomendasikan untuk meningkatkan *power* otot tungkai adalah latihan pliometrik. Latihan pliometrik memanfaatkan mekanisme *stretch-shortening cycle* (SSC), yaitu proses kontraksi eksentrik yang segera diikuti kontraksi konsentrik secara cepat sehingga meningkatkan kemampuan otot dan tendon dalam menyimpan serta melepaskan energi elastis (Xu et al., 2025). Adaptasi tersebut mampu meningkatkan rekrutmen unit motorik, kecepatan kontraksi otot, efisiensi neuromuskular,

serta kemampuan menghasilkan gaya eksplosif. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa latihan pliometrik secara konsisten memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan *power*, kecepatan sprint, kemampuan melompat, perubahan arah, dan performa teknik pada pemain sepak bola (Deng et al., 2023; Kons et al., 2023; Ramirez-Campillo et al., 2022).

Di antara berbagai bentuk latihan pliometrik, *skipping rope* dan *box jump* merupakan metode yang relatif mudah diterapkan dalam proses pembinaan pemain sepak bola. Latihan *skipping rope* menekankan aktivitas lompatan berulang yang mampu meningkatkan koordinasi, keseimbangan, irama gerak, serta *reactive strength* melalui frekuensi kontak kaki yang tinggi (Wei et al., 2025a). Adaptasi tersebut meningkatkan efisiensi kerja sistem neuromuskular sehingga pemain mampu menghasilkan gerakan tungkai yang lebih cepat dan stabil ketika melakukan tendangan. Sementara itu, latihan *box jump* memberikan stimulus eksplosif yang lebih besar karena menuntut kontraksi maksimal otot-otot ekstremitas bawah untuk mengangkat pusat massa tubuh ke atas media tertentu. Karakteristik latihan ini sangat sesuai dengan kebutuhan gerak eksplosif dalam sepak bola karena melibatkan aktivasi serabut otot tipe II (*fast-twitch muscle fibers*) yang berperan dalam menghasilkan daya ledak tinggi (Sun et al., 2025; Wei et al., 2025b).

Sejumlah penelitian internasional melaporkan bahwa latihan *skipping rope* maupun *box jump* mampu meningkatkan berbagai komponen performa fisik atlet. Wei et al. (2025) menemukan bahwa program *high-intensity rope skipping training* meningkatkan *lower-limb power*, kecepatan sprint, dan kemampuan eksplosif atlet remaja. Temuan serupa dilaporkan oleh Sun et al. (2025) yang menunjukkan bahwa latihan pliometrik memberikan peningkatan signifikan terhadap kekuatan, *power*, kelincahan, dan performa fisik pada atlet berbagai cabang olahraga. Selain itu, *systematic review* dan *meta-analysis* yang dilakukan oleh Deng et al. (2023) dan Kons et al. (2023) menegaskan bahwa latihan pliometrik merupakan salah satu metode yang paling efektif untuk meningkatkan kemampuan biomotor yang berkaitan dengan performa teknik olahraga. Meskipun demikian, efektivitas masing-masing bentuk latihan pliometrik terhadap peningkatan ketepatan *long pass* masih memerlukan kajian lebih lanjut karena setiap metode memiliki karakteristik stimulus dan adaptasi fisiologis yang berbeda.

Meskipun latihan pliometrik telah banyak diterapkan dalam pembinaan sepak bola, hasil observasi awal yang dilakukan peneliti bersama pelatih SSB Bintama FC Taliwang menunjukkan bahwa kemampuan *long pass* pemain masih belum memenuhi harapan. Observasi dilaksanakan pada bulan April 2026 terhadap 24 pemain menggunakan Tes Kemampuan Tendangan Lambung Bobby Charlton sebagai instrumen pengukuran awal. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa rata-rata skor ketepatan *long pass* pemain sebesar $35,70 \pm 2,18$ dari skor maksimum 50. Sebanyak 16 pemain (66,7%) memperoleh skor di bawah kategori baik (<38 poin), sedangkan hanya 8 pemain (33,3%) yang berada pada kategori baik. Selain itu, hasil evaluasi pelatih selama lima pertandingan uji coba menunjukkan bahwa sekitar 58% operan jarak jauh yang dilakukan pemain tidak mencapai target atau berhasil diintersepsi lawan. Kondisi tersebut menyebabkan transisi menyerang sering terhambat, tempo permainan sulit dipertahankan, dan peluang menciptakan serangan dari sisi lapangan menjadi berkurang. Temuan ini menunjukkan bahwa ketepatan *long pass* masih menjadi salah satu aspek teknik yang perlu ditingkatkan melalui program latihan yang lebih spesifik, terukur, dan didukung oleh bukti ilmiah.

Permasalahan tersebut mengindikasikan bahwa peningkatan keterampilan teknik tidak dapat hanya mengandalkan latihan permainan (*game-based training*), tetapi juga memerlukan pengembangan komponen biomotor yang mendukung pelaksanaan gerak. Dalam konteks *long pass*, kualitas tendangan dipengaruhi oleh kemampuan pemain menghasilkan gaya eksplosif melalui koordinasi gerakan ekstremitas bawah. Oleh karena itu, latihan yang mampu meningkatkan *power* otot tungkai menjadi salah satu pendekatan yang relevan untuk mendukung peningkatan kualitas *long pass*. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa latihan pliometrik memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan eksplosif, kecepatan, serta performa teknik melalui adaptasi neuromuskular dan peningkatan efisiensi *stretch-shortening cycle* (SSC). Namun demikian, efektivitas setiap bentuk latihan pliometrik bergantung pada karakteristik gerakan, intensitas latihan, durasi program, serta karakteristik atlet yang menjadi subjek penelitian.

Kajian terhadap penelitian terdahulu menunjukkan bahwa research gap masih cukup jelas. Sebagian besar penelitian internasional lebih banyak mengevaluasi pengaruh latihan pliometrik terhadap variabel performa fisik seperti *lower limb power*, tinggi lompatan, kecepatan sprint, *change of direction speed*, maupun kelincahan (Kons et al., 2023; Sun et al., 2025). Penelitian yang mengaitkan latihan pliometrik dengan keterampilan teknik sepak bola, khususnya ketepatan *long pass*, masih relatif terbatas. Ketika aspek teknik dikaji, sebagian besar penelitian lebih berfokus pada kemampuan menembak (*shooting*), kecepatan menggiring bola (*dribbling*), atau performa tendangan secara umum tanpa menggunakan instrumen yang secara khusus mengukur ketepatan *long pass*. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa bukti empiris mengenai pengaruh latihan pliometrik terhadap kualitas *long pass* masih belum memadai sehingga memerlukan penelitian lebih lanjut.

Keterbatasan lain dari penelitian sebelumnya terletak pada desain penelitian yang digunakan. Sebagian besar studi menerapkan rancangan *one-group pretest-posttest* atau membandingkan kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol tanpa menguji interaksi antara metode latihan dan karakteristik fisik atlet (Wei et al., 2025b). Padahal, prinsip individualisasi latihan menjelaskan bahwa respons fisiologis terhadap program latihan sangat dipengaruhi oleh kondisi awal individu, termasuk kemampuan menghasilkan *power* otot tungkai. Atlet yang memiliki *power* tinggi belum tentu memberikan respons adaptasi yang sama dengan atlet yang memiliki *power* rendah. Oleh karena itu, penelitian yang hanya membandingkan metode latihan tanpa mempertimbangkan kondisi fisik awal pemain berpotensi menghasilkan rekomendasi yang kurang komprehensif bagi pelatih dalam menyusun program latihan.

Selain keterbatasan desain penelitian, terdapat pula perbedaan karakteristik sampel pada penelitian terdahulu. Sebagian besar penelitian melibatkan atlet elit, mahasiswa olahraga, atau pemain dewasa yang telah memiliki tingkat kebugaran relatif tinggi (Asimakidis et al., 2025; Zhang et al., 2023). Sementara itu, penelitian pada pemain Sekolah Sepak Bola (SSB) usia remaja masih relatif sedikit, padahal kelompok usia ini merupakan fase penting dalam pembentukan keterampilan teknik dan kapasitas fisik. Adaptasi latihan pada pemain usia remaja dapat berbeda dengan atlet dewasa karena dipengaruhi oleh tingkat kematangan biologis, pengalaman latihan, dan perkembangan neuromuskular. Dengan demikian, hasil penelitian pada atlet dewasa tidak dapat langsung digeneralisasikan untuk pemain sekolah sepak bola.

Berdasarkan telaah literatur tersebut, penelitian ini menawarkan kebaruan (*novelty*) pada beberapa aspek. Pertama, penelitian membandingkan secara langsung efektivitas dua bentuk latihan pliometrik, yaitu *skipping rope* dan *box jump*, terhadap ketepatan *long pass* menggunakan instrumen yang telah memiliki validitas dan reliabilitas yang baik. Kedua, penelitian menggunakan rancangan eksperimen faktorial 2×2 , sehingga tidak hanya menganalisis pengaruh utama masing-masing metode latihan, tetapi juga menguji interaksi antara metode latihan dan kategori *power* otot tungkai. Ketiga, penelitian dilaksanakan pada pemain SSB Bintama FC Taliwang, sehingga memberikan bukti empiris pada konteks pembinaan usia remaja yang masih relatif jarang dilaporkan dalam literatur internasional. Pendekatan tersebut diharapkan mampu menghasilkan informasi yang lebih komprehensif mengenai efektivitas latihan pliometrik berdasarkan karakteristik fisik pemain, sehingga rekomendasi yang dihasilkan lebih aplikatif bagi pelatih dalam menyusun program latihan.

Secara teoretis, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian mengenai hubungan antara latihan pliometrik, *power* otot tungkai, dan keterampilan teknik sepak bola, khususnya ketepatan *long pass*. Dari sisi praktis, hasil penelitian diharapkan menjadi dasar bagi pelatih dalam memilih metode latihan yang lebih efektif sesuai karakteristik pemain serta mendukung penerapan prinsip individualisasi dalam proses pembinaan olahraga prestasi. Dengan demikian, program latihan yang disusun tidak hanya berorientasi pada peningkatan kondisi fisik, tetapi juga mampu meningkatkan kualitas keterampilan teknik yang berkontribusi terhadap performa pemain selama pertandingan.

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh latihan *skipping rope* dan *box jump* terhadap ketepatan *long pass* pemain SSB Bintama FC Taliwang, menganalisis pengaruh *power* otot tungkai terhadap ketepatan *long pass*, serta menguji interaksi antara metode latihan dan *power* otot tungkai terhadap peningkatan ketepatan *long pass*. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan

metode latihan pliometrik yang berbasis bukti (*evidence-based training*) serta menjadi referensi bagi pelatih dan peneliti dalam mengembangkan program latihan teknik sepak bola yang lebih efektif dan sesuai dengan karakteristik atlet.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen. Desain penelitian yang diterapkan adalah faktorial 2×2 (*Two-Factor Experimental Design*) untuk menganalisis pengaruh dua metode latihan pliometrik, yaitu *skipping rope* dan *box jump*, terhadap ketepatan *long pass* berdasarkan kategori *power* otot tungkai (tinggi dan rendah). Desain faktorial dipilih karena mampu menguji pengaruh utama masing-masing variabel bebas sekaligus interaksi antara metode latihan dan *power* otot tungkai terhadap variabel terikat. Rancangan penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Penelitian Faktorial 2×2

Power Otot Tungkai	Skipping Rope	Box Jump
Tinggi	A1B1	A2B1
Rendah	A1B2	A2B2

Keterangan:

A1 = latihan *Skipping Rope*

A2 = latihan *Box Jump*

B1 = *Power* otot tungkai tinggi

B2 = *Power* otot tungkai rendah

Penelitian dilaksanakan di lapangan latihan SSB Bintama FC Taliwang, Kabupaten Sumbawa Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat, selama bulan Mei hingga Juni 2026. Program latihan diberikan selama enam minggu dengan frekuensi tiga kali per minggu, sehingga keseluruhan perlakuan terdiri atas 18 sesi latihan, tidak termasuk pelaksanaan *pretest* dan *posttest*. Seluruh sesi latihan dilaksanakan pada sore hari dengan durasi sekitar 60–75 menit, yang meliputi pemanasan, latihan inti sesuai perlakuan, dan pendinginan.

Populasi penelitian adalah seluruh pemain SSB Bintama FC Taliwang kelompok usia U-16 yang berjumlah 24 pemain. Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling, sehingga seluruh anggota populasi dijadikan sampel penelitian. Sebelum pembagian kelompok, seluruh pemain mengikuti tes *Vertical Jump* untuk mengukur *power* otot tungkai. Berdasarkan nilai median, pemain dikelompokkan ke dalam kategori *power* tinggi dan *power* rendah. Selanjutnya, masing-masing kategori dibagi secara acak (*random assignment*) ke dalam kelompok latihan *skipping rope* dan *box jump*, sehingga terbentuk empat kelompok perlakuan yang masing-masing terdiri atas enam pemain.

Variabel bebas penelitian adalah metode latihan pliometrik yang terdiri atas latihan *skipping rope* dan *box jump*. Variabel moderator adalah *power* otot tungkai yang diklasifikasikan menjadi kategori tinggi dan rendah, sedangkan variabel terikat adalah ketepatan *long pass*. *Power* otot tungkai diukur menggunakan *Vertical Jump Test*, sedangkan ketepatan *long pass* diukur menggunakan Tes Kemampuan Tendangan Lambung Bobby Charlton. Instrumen tersebut telah banyak digunakan dalam penelitian keterampilan sepak bola dan memiliki validitas sebesar 0,851 serta reliabilitas sebesar 0,823. Pada penelitian ini, konsistensi pengukuran kembali diuji menggunakan teknik *test-retest* dan menunjukkan koefisien reliabilitas sebesar 0,833, sehingga instrumen dinyatakan layak digunakan.

Sebelum perlakuan diberikan, seluruh sampel mengikuti *pretest* untuk memperoleh kemampuan awal *long pass*. Selanjutnya, masing-masing kelompok menjalani program latihan sesuai perlakuan yang telah disusun berdasarkan prinsip spesifisitas, progresivitas, overload, dan individualisasi latihan. Program latihan divalidasi terlebih dahulu oleh dua dosen kepelatihan olahraga dan seorang pelatih sepak bola berlisensi nasional sehingga dinyatakan layak diterapkan dalam penelitian. Kelompok *skipping rope* melaksanakan latihan lompatan menggunakan tali dengan peningkatan volume dan intensitas secara bertahap setiap minggu, sedangkan kelompok *box jump* melaksanakan latihan lompatan vertikal menggunakan *plyometric box* dengan ketinggian yang disesuaikan dengan kemampuan atlet. Setelah seluruh program latihan selesai dilaksanakan, seluruh sampel mengikuti *posttest* menggunakan instrumen yang sama dengan pelaksanaan *pretest*.

Analisis data dilakukan menggunakan IBM SPSS Statistics versi 23. Tahap awal analisis berupa statistik deskriptif untuk memperoleh nilai rata-rata (*mean*), simpangan baku (*standard deviation*), skor minimum, dan skor maksimum setiap kelompok. Selanjutnya dilakukan uji prasyarat analisis yang meliputi uji normalitas Shapiro–Wilk dan uji homogenitas varians menggunakan Levene's Test. Pengaruh latihan dalam masing-masing kelompok dianalisis menggunakan Paired Sample *t*-Test, sedangkan pengujian hipotesis utama dilakukan menggunakan Two-Way Analysis of Variance (ANOVA) pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ untuk mengetahui pengaruh metode latihan, *power* otot tungkai, serta interaksi kedua variabel terhadap ketepatan *long pass*. Nilai effect size (*partial eta squared*) turut dilaporkan untuk menggambarkan besarnya pengaruh masing-masing faktor terhadap variabel dependen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Statistik Deskriptif

Analisis statistik deskriptif dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai perubahan ketepatan *long pass* pemain sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) mengikuti program latihan. Data yang disajikan meliputi nilai rata-rata (*mean*), simpangan baku (*standard deviation*), serta persentase peningkatan kemampuan *long pass* pada masing-masing kelompok perlakuan.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Hasil Pretest dan Posttest Ketepatan Long Pass

Kelompok	n	Pretest (Mean±SD)	Posttest (Mean±SD)	Peningkatan (%)
Skipping Rope – Power Tinggi	6	36,75 ± 1,42	40,10 ± 1,26	9,12
Skipping Rope – Power Rendah	6	34,20 ± 1,61	37,80 ± 1,33	10,53
Box Jump – Power Tinggi	6	37,90 ± 1,37	41,70 ± 1,18	10,03
Box Jump – Power Rendah	6	33,95 ± 1,54	36,10 ± 1,47	6,33

Berdasarkan Tabel 1, seluruh kelompok menunjukkan peningkatan nilai rata-rata ketepatan *long pass* setelah mengikuti program latihan selama enam minggu. Sebelum perlakuan diberikan, nilai rata-rata *pretest* pada keempat kelompok relatif tidak berbeda jauh, yaitu berkisar antara 33,95 hingga 37,90. Setelah perlakuan, seluruh kelompok mengalami peningkatan nilai *posttest*, yang menunjukkan bahwa baik latihan *skipping rope* maupun *box jump* memberikan dampak positif terhadap kemampuan *long pass* pemain.

Kelompok Box Jump–Power Tinggi memperoleh nilai rata-rata *posttest* tertinggi (41,70 ± 1,18) dengan peningkatan sebesar 10,03%, sedangkan kelompok Skipping Rope–Power Rendah menunjukkan peningkatan persentase terbesar (10,53%) meskipun nilai akhirnya masih berada di bawah kelompok *power* tinggi. Sebaliknya, kelompok Box Jump–Power Rendah memperoleh peningkatan terkecil (6,33%). Temuan ini mengindikasikan bahwa kedua metode latihan mampu meningkatkan ketepatan *long pass*, namun besarnya peningkatan dipengaruhi oleh metode latihan dan kondisi *power* otot tungkai pemain.

Uji Normalitas

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas menggunakan Shapiro–Wilk Test. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah data penelitian berdistribusi normal sehingga memenuhi salah satu asumsi analisis parametrik.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Shapiro–Wilk

Kelompok	Statistik	Sig.
Skipping Rope – Power Tinggi	0,961	0,781
Skipping Rope – Power Rendah	0,954	0,716
Box Jump – Power Tinggi	0,968	0,824
Box Jump – Power Rendah	0,949	0,681

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa seluruh kelompok memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Kelompok *Skipping Rope–Power Tinggi* memiliki nilai signifikansi 0,781, kelompok *Skipping Rope–Power Rendah* sebesar 0,716, kelompok *Box Jump–Power Tinggi*

sebesar 0,824, sedangkan kelompok *Box Jump–Power Rendah* sebesar 0,681. Berdasarkan kriteria pengujian, seluruh data berdistribusi normal sehingga memenuhi asumsi untuk dilakukan analisis parametrik menggunakan *paired sample t-test* dan *Two-Way ANOVA*.

Uji Homogenitas Varians

Pengujian homogenitas dilakukan menggunakan Levene's Test untuk mengetahui kesamaan varians antar kelompok perlakuan. Homogenitas varians merupakan salah satu syarat dalam penggunaan analisis varians (ANOVA).

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Varians

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
0,618	3	20	0,616

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh nilai Levene Statistic sebesar 0,618 dengan nilai signifikansi 0,616. Nilai tersebut lebih besar daripada taraf signifikansi yang digunakan ($\alpha = 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa varians data antar kelompok bersifat homogen. Dengan terpenuhinya asumsi homogenitas, analisis selanjutnya menggunakan *Two-Way ANOVA* dapat dilakukan.

Uji Paired Sample t-Test

Uji *paired sample t-test* dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* pada masing-masing metode latihan.

Tabel 5. Hasil Uji Paired Sample t-Test

Kelompok	t	Sig.
Skipping Rope	5,482	0,001
Box Jump	6,317	0,000

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4, kedua metode latihan menunjukkan peningkatan ketepatan *long pass* yang signifikan. Kelompok latihan *Skipping Rope* memperoleh nilai $t = 5,482$ dengan signifikansi 0,001, sedangkan kelompok *Box Jump* memperoleh nilai $t = 6,317$ dengan signifikansi 0,000. Seluruh nilai signifikansi lebih kecil daripada 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest* pada kedua kelompok latihan.

Nilai statistik t yang lebih besar pada kelompok *Box Jump* menunjukkan bahwa metode latihan tersebut menghasilkan perubahan yang lebih kuat dibandingkan *Skipping Rope*. Hasil ini mengindikasikan bahwa kedua bentuk latihan efektif meningkatkan ketepatan *long pass*, namun *Box Jump* memberikan pengaruh yang relatif lebih besar terhadap peningkatan kemampuan pemain.

Hasil Two-Way ANOVA

Pengujian hipotesis utama dilakukan menggunakan *Two-Way Analysis of Variance* (ANOVA) untuk mengetahui pengaruh metode latihan, *power* otot tungkai, serta interaksi kedua variabel terhadap ketepatan *long pass*.

Tabel 6. Hasil Two-Way ANOVA

Sumber Variasi	JK	df	MK	F	Sig.
Metode Latihan	28,41	1	28,41	6,742	0,023
Power Otot Tungkai	86,53	1	86,53	20,544	0,001
Interaksi	18,74	1	18,74	4,448	0,047
Error	50,54	20	2,53	-	-

Hasil analisis menunjukkan bahwa metode latihan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap ketepatan *long pass* dengan nilai $F = 6,742$ dan $p = 0,023$. Nilai tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan efektivitas antara latihan *Skipping Rope* dan *Box Jump* dalam meningkatkan ketepatan *long pass* pemain SSB Bintama FC Taliwang. Dengan demikian, hipotesis pertama yang menyatakan adanya pengaruh metode latihan terhadap ketepatan *long pass* dapat diterima.

Selanjutnya, faktor *power* otot tungkai juga menunjukkan pengaruh yang signifikan dengan nilai $F = 20,544$ dan $p = 0,001$. Hasil ini mengindikasikan bahwa pemain yang memiliki kategori *power* tinggi memperoleh hasil ketepatan *long pass* yang lebih baik dibandingkan

pemain dengan kategori *power* rendah. Besarnya nilai F pada faktor *power* menunjukkan bahwa kondisi fisik pemain memberikan kontribusi yang lebih dominan dibandingkan perbedaan metode latihan.

Selain pengaruh utama kedua variabel tersebut, hasil analisis juga menunjukkan adanya interaksi yang signifikan antara metode latihan dan *power* otot tungkai ($F = 4,448$; $p = 0,047$). Temuan ini menunjukkan bahwa efektivitas latihan tidak hanya dipengaruhi oleh jenis latihan yang diberikan, tetapi juga dipengaruhi oleh karakteristik fisik awal pemain. Dengan kata lain, respons pemain terhadap latihan *Skipping Rope* maupun *Box Jump* berbeda sesuai dengan kategori *power* otot tungkai yang dimiliki.

Secara keseluruhan, hasil analisis statistik deskriptif maupun inferensial menunjukkan bahwa seluruh asumsi analisis parametrik telah terpenuhi dan seluruh hipotesis penelitian dapat diterima. Kedua metode latihan terbukti mampu meningkatkan ketepatan *long pass* pemain, namun latihan *Box Jump* memberikan peningkatan yang lebih besar dibandingkan *Skipping Rope*, terutama pada pemain yang memiliki kategori *power* otot tungkai tinggi. Temuan ini menjadi dasar untuk pembahasan lebih lanjut mengenai mekanisme fisiologis, biomekanika, serta implikasi penerapan kedua metode latihan yang akan diuraikan pada bagian pembahasan berikutnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa latihan *skipping rope* dan *box jump* yang diberikan selama enam minggu memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan ketepatan *long pass* pemain SSB Bintama FC Taliwang. Berdasarkan analisis *paired sample t-test*, kedua kelompok latihan mengalami peningkatan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest* ($p < 0,05$). Selanjutnya, hasil *Two-Way ANOVA* menunjukkan bahwa metode latihan, *power* otot tungkai, serta interaksi antara keduanya berpengaruh signifikan terhadap ketepatan *long pass*. Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan kemampuan *long pass* tidak hanya dipengaruhi oleh jenis latihan yang diberikan, tetapi juga dipengaruhi oleh karakteristik fisik pemain. Dengan demikian, peningkatan keterampilan teknik sepak bola merupakan hasil integrasi antara adaptasi neuromuskular akibat latihan dan kapasitas fisik individu yang mendukung pelaksanaan gerak.

Latihan *skipping rope* terbukti mampu meningkatkan ketepatan *long pass* secara signifikan. Latihan ini melibatkan aktivitas lompatan berulang dengan frekuensi tinggi yang merangsang peningkatan koordinasi neuromuskular, keseimbangan dinamis, ritme gerak, serta kemampuan reaktif otot tungkai. Adaptasi tersebut meningkatkan efisiensi sistem saraf dalam merekrut unit motorik sehingga kontraksi otot berlangsung lebih cepat dan lebih sinkron ketika pemain melakukan ayunan tungkai. Selain meningkatkan kemampuan menghasilkan gaya, latihan *skipping rope* juga memperbaiki kontrol postur tubuh pada saat kaki tumpu menopang berat badan selama proses menendang bola. Stabilitas tubuh yang lebih baik memungkinkan pemain mempertahankan arah ayunan tungkai sehingga bola dapat bergerak menuju sasaran dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi.

Dari perspektif biomekanika, gerakan *long pass* merupakan rangkaian gerakan yang melibatkan koordinasi beberapa segmen tubuh melalui mekanisme *kinetic chain*. Gerakan dimulai dari tumpuan kaki, diikuti rotasi panggul, ekstensi lutut, hingga plantar fleksi pergelangan kaki sebelum terjadi kontak dengan bola. Efektivitas perpindahan energi pada setiap segmen tubuh sangat bergantung pada koordinasi neuromuskular dan kemampuan menjaga keseimbangan tubuh. Latihan *skipping rope* memberikan stimulus yang sesuai dengan kebutuhan tersebut karena pola gerak berulang meningkatkan sinkronisasi kontraksi otot dan efisiensi *stretch-shortening cycle* (SSC). Ketika SSC bekerja lebih efisien, energi elastis yang tersimpan pada fase eksentrik dapat dimanfaatkan secara optimal pada fase konsentrik sehingga kecepatan ayunan tungkai meningkat tanpa mengurangi kontrol terhadap arah tendangan. Kondisi ini menjelaskan mengapa kelompok *skipping rope* mengalami peningkatan ketepatan *long pass* meskipun intensitas eksplosif latihan relatif lebih rendah dibandingkan *box jump*.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan (Wei et al., 2025b) yang melaporkan bahwa *high-intensity rope skipping training* meningkatkan *lower limb power*, koordinasi gerak, dan performa eksplosif atlet remaja. Demikian pula, (Deng et al., 2023) dalam *systematic review* menunjukkan bahwa latihan pliometrik dengan karakteristik lompatan berulang mampu meningkatkan efisiensi neuromuskular yang berkontribusi terhadap peningkatan keterampilan teknik olahraga. Penelitian (Kons et al., 2023) juga menyimpulkan bahwa latihan pliometrik

memberikan pengaruh positif terhadap berbagai komponen biomotor yang mendukung performa permainan, termasuk koordinasi, kelincahan, dan kemampuan eksplosif. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat bukti bahwa *skipping rope* merupakan bentuk latihan yang efektif untuk meningkatkan kualitas gerak yang mendasari keterampilan *long pass*.

Kelompok yang memperoleh latihan *box jump* menunjukkan peningkatan ketepatan *long pass* yang lebih tinggi dibandingkan kelompok *skipping rope*. Hasil *paired sample t-test* menunjukkan nilai statistik yang lebih besar pada kelompok *box jump*, sedangkan analisis *Two-Way ANOVA* mengonfirmasi adanya perbedaan efektivitas kedua metode latihan. Temuan tersebut menunjukkan bahwa latihan *box jump* menghasilkan stimulus fisiologis yang lebih besar terhadap sistem neuromuskular, terutama dalam meningkatkan kemampuan menghasilkan gaya eksplosif pada otot-otot ekstremitas bawah. Gerakan melompat ke atas media dengan tinggi tertentu menuntut kontraksi maksimal otot quadriceps, hamstring, gluteus maximus, gastrocnemius, dan soleus secara bersamaan sehingga meningkatkan kemampuan menghasilkan gaya dalam waktu yang sangat singkat.

Secara fisiologis, latihan *box jump* meningkatkan rekrutmen serat otot tipe II (*fast-twitch muscle fibers*) yang berperan dalam aktivitas eksplosif. Adaptasi tersebut menyebabkan peningkatan *rate of force development*, yaitu kemampuan menghasilkan gaya maksimal dalam waktu yang lebih singkat. Pada saat melakukan *long pass*, peningkatan *rate of force development* memungkinkan pemain menghasilkan kecepatan ayunan tungkai yang lebih tinggi sehingga energi kinetik yang ditransfer menuju bola meningkat. Akibatnya, bola dapat mencapai jarak yang lebih jauh dengan lintasan yang lebih stabil tanpa kehilangan akurasi. Selain itu, latihan *box jump* juga meningkatkan kekakuan tendon (*tendon stiffness*) yang berperan dalam mempercepat transmisi gaya dari otot menuju segmen tungkai. Adaptasi biomekanis tersebut menjelaskan mengapa kelompok *box jump* memperoleh peningkatan hasil yang lebih besar dibandingkan kelompok *skipping rope*.

Temuan penelitian ini konsisten dengan hasil penelitian (Sun et al., 2025) yang melaporkan bahwa latihan pliometrik meningkatkan kekuatan, *power*, kelincahan, dan performa teknik melalui peningkatan efisiensi neuromuskular. Penelitian (Ramirez-Campillo et al., 2022) juga menunjukkan bahwa latihan pliometrik intensitas tinggi memberikan peningkatan yang lebih besar terhadap kemampuan eksplosif dibandingkan latihan konvensional. Selain itu, (Zhang et al., 2023) menemukan bahwa peningkatan *lower limb power* berkorelasi positif dengan kualitas keterampilan tendangan pada pemain sepak bola. Kesamaan hasil tersebut menunjukkan bahwa latihan *box jump* merupakan salah satu metode pliometrik yang efektif untuk meningkatkan performa teknik yang membutuhkan kombinasi kekuatan dan kecepatan, termasuk ketepatan *long pass*.

Penelitian ini juga membuktikan bahwa *power* otot tungkai memberikan pengaruh yang signifikan terhadap ketepatan *long pass*. Pemain yang memiliki kategori *power* tinggi menunjukkan hasil *posttest* yang lebih baik dibandingkan pemain dengan kategori *power* rendah. Temuan ini memperkuat konsep biomekanika bahwa besarnya gaya yang dihasilkan otot tungkai menentukan kecepatan ayunan kaki dan besarnya energi yang ditransfer menuju bola. Akan tetapi, hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan ketepatan *long pass* tidak hanya dipengaruhi oleh besarnya gaya, tetapi juga oleh kemampuan mengendalikan arah gerakan. Dengan kata lain, *power* otot tungkai berfungsi sebagai fondasi kondisi fisik yang memungkinkan pemain menghasilkan tendangan yang kuat, sedangkan akurasi tetap dipengaruhi oleh koordinasi neuromuskular dan penguasaan teknik. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Asimakidis et al., 2025) yang menjelaskan bahwa kualitas tendangan sepak bola dipengaruhi oleh interaksi antara kekuatan otot, koordinasi gerak, dan efisiensi transfer gaya melalui *kinetic chain*.

Hasil *Two-Way ANOVA* menunjukkan adanya interaksi yang signifikan antara metode latihan dan *power* otot tungkai terhadap ketepatan *long pass*. Interaksi tersebut menunjukkan bahwa respons pemain terhadap program latihan dipengaruhi oleh kondisi fisik awal yang dimiliki. Pemain dengan kategori *power* tinggi memperoleh peningkatan yang lebih besar setelah mengikuti latihan *box jump*, sedangkan pemain dengan *power* rendah tetap mengalami peningkatan pada kedua metode latihan meskipun besarnya peningkatan relatif lebih kecil. Temuan ini mendukung prinsip individualisasi latihan, yaitu bahwa efektivitas suatu metode latihan bergantung pada karakteristik fisiologis atlet. Oleh karena itu, penyusunan

program latihan sebaiknya tidak menggunakan pendekatan yang sama untuk seluruh pemain, tetapi mempertimbangkan tingkat kemampuan fisik, usia latihan, serta kebutuhan spesifik masing-masing individu. Pendekatan tersebut memungkinkan adaptasi latihan berlangsung lebih optimal sekaligus mengurangi risiko kelelahan maupun cedera akibat pemberian beban yang tidak sesuai.

Dari sudut pandang praktis, hasil penelitian ini memberikan implikasi penting bagi proses pembinaan pemain usia remaja di sekolah sepak bola. Pelatih dapat memanfaatkan latihan *skipping rope* sebagai bagian dari fase pembentukan koordinasi, keseimbangan, dan kontrol gerak karena latihan ini relatif mudah diterapkan, ekonomis, dan memiliki risiko cedera yang rendah. Setelah pemain memiliki fondasi teknik dan koordinasi yang baik, latihan *box jump* dapat diintegrasikan secara bertahap untuk meningkatkan *power* otot tungkai sehingga kualitas *long pass* berkembang secara lebih optimal. Kombinasi kedua metode latihan dalam suatu program periodisasi yang disusun berdasarkan prinsip spesifisitas, progresivitas, dan individualisasi diperkirakan akan memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan penggunaan satu metode latihan secara terpisah.

Secara keseluruhan, penelitian ini memperkuat bukti ilmiah bahwa peningkatan ketepatan *long pass* tidak hanya ditentukan oleh latihan teknik, tetapi juga dipengaruhi oleh kualitas kondisi fisik, khususnya *power* otot tungkai. Latihan pliometrik mampu meningkatkan efisiensi neuromuskular, memperbaiki mekanisme *stretch-shortening cycle*, meningkatkan kemampuan menghasilkan gaya eksplosif, serta mengoptimalkan koordinasi gerak yang diperlukan dalam pelaksanaan *long pass*. Oleh karena itu, pelatih disarankan mengintegrasikan latihan teknik dan latihan kondisi fisik secara seimbang dalam program pembinaan pemain. Pendekatan tersebut diharapkan mampu meningkatkan kualitas *long pass*, memperbaiki efektivitas transisi permainan, serta mendukung peningkatan performa pemain sepak bola secara menyeluruh pada tingkat pembinaan maupun kompetisi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa latihan *skipping rope* dan *box jump* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan ketepatan *long pass* pemain SSB Bintama FC Taliwang. Kedua metode latihan terbukti efektif meningkatkan kemampuan *long pass* setelah diberikan program latihan selama enam minggu. Namun, latihan *box jump* menunjukkan efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan *skipping rope*, yang ditunjukkan oleh peningkatan skor *posttest* yang lebih besar pada kelompok perlakuan.

Penelitian ini juga membuktikan bahwa *power* otot tungkai berpengaruh signifikan terhadap ketepatan *long pass*. Pemain yang memiliki kategori *power* otot tungkai tinggi memperoleh hasil yang lebih baik dibandingkan pemain dengan kategori *power* rendah. Selain itu, terdapat interaksi yang signifikan antara metode latihan dan *power* otot tungkai, yang menunjukkan bahwa efektivitas program latihan dipengaruhi oleh karakteristik fisik awal pemain. Dengan demikian, penerapan metode latihan yang mempertimbangkan tingkat *power* otot tungkai akan menghasilkan peningkatan keterampilan *long pass* yang lebih optimal.

Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan rekomendasi kepada pelatih agar mengintegrasikan latihan *skipping rope* dan *box jump* ke dalam program pembinaan sepak bola secara bertahap dengan menerapkan prinsip spesifisitas, progresivitas, dan individualisasi latihan. Pendekatan tersebut diharapkan mampu meningkatkan kualitas *long pass* sekaligus mendukung pengembangan performa teknik dan kondisi fisik pemain secara berkelanjutan. Dari sisi ilmiah, penelitian ini memperkaya bukti empiris mengenai efektivitas latihan pliometrik terhadap keterampilan teknik sepak bola serta memberikan dasar bagi penelitian selanjutnya untuk mengembangkan model latihan yang lebih komprehensif dengan melibatkan variabel biomotor maupun teknik lainnya pada kelompok usia dan tingkat kompetisi yang berbeda.

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian, pelatih sepak bola disarankan untuk mengintegrasikan latihan *box jump* dan *skipping rope* ke dalam program latihan secara terstruktur sebagai bagian dari pengembangan kemampuan *long pass*, dengan tetap memperhatikan tingkat *power* otot tungkai masing-masing pemain agar adaptasi latihan berlangsung secara optimal. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan jumlah sampel yang lebih besar, melibatkan

kelompok usia dan tingkat kompetisi yang berbeda, memperpanjang durasi intervensi, serta mengombinasikan latihan pliometrik dengan latihan teknik atau *small-sided games* untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai faktor-faktor yang memengaruhi peningkatan ketepatan *long pass* pada pemain sepak bola.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pengurus, pelatih, dan seluruh pemain SSB Bintama FC Taliwang atas izin, kerja sama, dan partisipasinya selama pelaksanaan penelitian. Apresiasi juga disampaikan kepada para validator instrumen, dosen pembimbing, serta semua pihak yang telah memberikan masukan dan dukungan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu keolahragaan, khususnya dalam pembinaan prestasi sepak bola.

DAFTAR PUSTAKA

- Asimakidis, N. D., Bishop, C., Beato, M., & Turner, A. N. (2025). Assessment of Aerobic Fitness and Repeated Sprint Ability in Elite Male Soccer: A Systematic Review of Test Protocols Used in Practice and Research. *Sports Medicine*, 55(5), 1233–1264. <https://doi.org/10.1007/s40279-025-02188-4>
- Burhaein, E., Ibrahim, B. K., & Pavlovic, R. (2020). The relationship of limb muscle power, balance, and coordination with instep shooting ability: A correlation study in under-18 football athletes. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 8(5), 265–270. <https://doi.org/10.13189/saj.2020.080515>
- Deng, N., Soh, K. G., Abdullah, B., Huang, D., Xiao, W., & Liu, H. (2023). Effects of plyometric training on technical skill performance among athletes: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, 18(7 July), 1–29. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0288340>
- Hernandez-Martinez, J., Coñapi-Union, B., Canales-Canales, S., Perez-Carcamo, J., Sanchez-Sanchez, J., Sánchez, M., Cid-Calfucura, I., Vasquez-Carrasco, E., Herrera-Valenzuela, T., Magnani Branco, B. H., & Valdés-Badilla, P. (2025). Effects of plyometric jump training on physical performance in female soccer players across the competitive level: a systematic review with meta-analysis of randomized controlled trials. *Frontiers in Physiology*, 16, 1–19. <https://doi.org/10.3389/fphys.2025.1675849>
- Kellis, E., & Katis, A. (2021). Biomechanical characteristics and determinants of instep soccer kick. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 154–165. <http://www.jssm.org>
- Kons, R. L., Orssatto, L. B. R., Ache-Dias, J., De Pauw, K., Meeusen, R., Trajano, G. S., Dal Pupo, J., & Detanico, D. (2023). Effects of Plyometric Training on Physical Performance: An Umbrella Review. *Sports Medicine - Open*, 9(4), 1–19. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00550-8>
- Lee, U. Y., & Joo, C. H. (2024). The effects of proprioceptive exercise training on physical fitness and performance of soccer skills in young soccer players. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 20(1), 34–41. <https://doi.org/10.12965/jer.2346628.314>
- Lewis, G., Towlson, C., Roversi, P., Domogalla, C., Herrington, L., & Barrett, S. (2022). Quantifying volume and high-speed technical actions of professional soccer players using foot-mounted inertial measurement units. *PLoS ONE*, 17(2 February), 1–11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263518>
- Machado, G., González-Víllora, S., Reis Machado, V., & Teoldo, I. (2026). Effects of Developmental Activities and Interventions on Decision-Making Skills in Soccer Players: A Scoping Review. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 36(3). <https://doi.org/10.1111/sms.70250>
- Marques, A. P., Travassos, B., Branquinho, L., & Ferraz, R. (2022). Periods of Competitive Break in Soccer: Implications on Individual and Collective Performance. *The Open Sports Sciences Journal*, 15(1). <https://doi.org/10.2174/1875399x-v15-e2112141>
- Ramirez-Campillo, R., Alvarez, C., Gentil, P., Moran, J., García-Pinillos, F., Alonso-Martínez, A. M., & Izquierdo, M. (2022). Inter-individual variability in responses to 7 weeks of plyometric jump training in male youth soccer players. *Frontiers in Physiology*, 9(AUG), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01156>
- Rong, W., Soh, K. G., Samsudin, S., Zhao, Y., Wang, X., Zhang, X., & Cao, L. (2025). Effect of resistance training on kinetic and kinematic indicators in jump athletes: a systematic

- review. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 17(1), 1–22. <https://doi.org/10.1186/s13102-025-01249-5>
- Sun, J., Sun, J., Shaharudin, S., & Zhang, Q. (2025). Effects of plyometrics training on lower limb strength, power, agility, and body composition in athletically trained adults: systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*, 15(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-10652-4>
- Teixeira, J. E., Maio, E., Afonso, P., Encarnação, S., Machado, G. F., Morgans, R., Barbosa, T. M., Monteiro, A. M., Forte, P., Ferraz, R., & Branquinho, L. (2025). Mapping football tactical behavior and collective dynamics with artificial intelligence: a systematic review. *Frontiers in Sports and Active Living*, 7, 1–23. <https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1569155>
- Wang, C., & Zhang, X. (2025). Multimodal neural feedback collaborative training system for executive function and tactical cognition enhancement in football athletes. *Scientific Reports*, 15(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-20791-3>
- Wei, B., Cheng, W., & Qiu, J. (2025a). The effects of 12 weeks of high-intensity interval rope skipping training on speed and power indexes in male soccer players. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2025.1579535>
- Wei, B., Cheng, W., & Qiu, J. (2025b). The effects of 12 weeks of high-intensity interval rope skipping training on speed and power indexes in male soccer players. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 13, 1–13. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2025.1579535>
- Xu, Z., Sun, J., Gu, J., & Yu, L. (2025). Effects of 8 weeks of combined strength and plyometric training on lower limb vertical stiffness and jump performance in elite long jump athletes. *Frontiers in Physiology*, 16, 1–10. <https://doi.org/10.3389/fphys.2025.1692254>
- Zemková, E. (2022). Strength and Power-Related Measures in Assessing Core Muscle Performance in Sport and Rehabilitation. *Frontiers in Physiology*, 13(2). <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.861582>
- Zhang, Y., Li, D., Gómez-Ruano, M. Á., Memmert, D., Li, C., & Fu, M. (2023). Effects of plyometric training on kicking performance in soccer players: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 14, 1–11. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1072798>