Indonesian Journal of Physical Activity
Available online at web: https://ijophya.org/index.php/ijophya
Vol 5. No.2 (Mei-Oktober 2025): 215-224

OPTIMALISASI PERFORMA SEPAK BOLA MELALUI LATIHAN KINESTETIK TERINTEGRASI

OPTIMIZATION OF SOCCER PERFORMANCE THROUGH INTEGRATED KINESTHETIC TRAINING

M. Said Zainuddin[1], Arifuddin Usman[2], Ahmad Zakaria [3]

[123]Pendidikan Jasmani, Kesehatan dan Rekreasi,
Universitas Negeri Makassar, Makassar, Indonesia

**Corespondence Author, saidzainuddin@unm.ac.id*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas protokol latihan kinestetik terintegrasi dalam mengoptimalkan performa sepak bola melalui peningkatan kapasitas eksplosif, koordinasi neuromuskular, kontrol postural, dan keterampilan teknis secara simultan. Desain randomized controlled trial melibatkan 24 pemain sepak bola semi-profesional (18-25 tahun) di Lapangan Sinjai Bersatu, Sinjai, Indonesia (Januari-Maret 2025). Subjek dibagi menjadi kelompok eksperimen (n=12) yang menjalani latihan kinestetik terintegrasi dan kelompok kontrol (n=12) dengan program konvensional selama 8 minggu. Protokol terintegrasi mengadaptasi prinsip deep jump exercises vertikal-horizontal dengan komponen plyometrik, proprioseptif, koordinatif, dan kognitif. Variabel yang diukur meliputi kapasitas eksplosif (sprint 30m, vertical jump), variabel kinetik (kelincahan, change of direction), keterampilan teknis (ball juggling, shooting accuracy), dan kontrol postural (single-leg stance, Y-balance test). Analisis mixed 2×2 ANOVA menunjukkan efek interaksi signifikan pada mayoritas variabel ($p < 0.001$, $\eta^2p = 0.59$-0.84). Kelompok eksperimen mengalami peningkatan superior dibanding kontrol dalam sprint 30m (8.7% vs 3.1%), vertical jump (37.3% vs 8.5%), kelincahan Illinois (15.5% vs 3.6%), dan ball juggling (69.2% vs 18.2%). Latihan kinestetik terintegrasi terbukti secara signifikan lebih efektif mengoptimalkan performa sepak bola holistik dibanding metode konvensional melalui sinergi adaptasi neuromuskular dan transfer training effects optimal.

Kata Kunci: latihan kinestetik; plyometrik terintegrasi; performa sepak bola; koordinasi neuromuscular; proprioseptif

Abstract

This study aimed to analyze the effectiveness of integrated kinesthetic training protocols in optimizing soccer performance through simultaneous enhancement of explosive capacity, neuromuscular coordination, postural control, and technical skills. A randomized controlled trial design involved 24 semi-professional soccer players (aged 18-25 years) at Sinjai Bersatu Field, Sinjai, Indonesia (January-March 2025). Participants were randomly allocated into an experimental group (n=12) undergoing integrated kinesthetic training and a control group (n=12) following conventional training programs for 8 weeks. The integrated protocol adapted vertical-horizontal deep jump exercise principles with plyometric, proprioceptive, coordinative, and cognitive components. Measured variables included explosive capacity (30m sprint, vertical jump), kinetic variables (agility, change of direction), technical skills (ball juggling, shooting accuracy), and postural control (single-leg stance, Y-balance test). Mixed 2×2 ANOVA analysis revealed significant interaction effects across majority of variables ($p < 0.001$, $\eta^2p = 0.59$-0.84). The experimental group demonstrated superior improvements compared to controls in 30m sprint (8.7% vs 3.1%), vertical jump (37.3% vs 8.5%), Illinois agility (15.5% vs 3.6%), and ball juggling (69.2% vs 18.2%). Integrated kinesthetic training proved significantly more effective than conventional methods in holistically optimizing soccer performance through synergistic neuromuscular adaptations and optimal training transfer effects.

Keywords: *kinesthetic training, integrated plyometrics, soccer performance, neuromuscular coordination, proprioception*

Copyright © The Author (s) 2025
ISSN: 2776-4516 (Online)

PENDAHULUAN

Performa sepak bola modern menuntut integrasi kompleks antara kemampuan fisik, teknis, taktis, dan kognitif yang harus berkembang secara simultan untuk mencapai keunggulan kompetitif. Berbeda dengan pendekatan pelatihan tradisional yang memisahkan aspek kondisi fisik dan keterampilan teknis, paradigma terkini dalam ilmu keolahragaan menekankan pentingnya pendekatan holistik yang menggabungkan berbagai komponen performa dalam satu sistem latihan terintegrasi. Konsep latihan kinestetik terintegrasi muncul sebagai respons terhadap kebutuhan pengembangan atlet yang lebih komprehensif, dengan menggabungkan stimulus proprioseptif, neuromuskular, dan kognitif dalam satu protokol latihan yang terpadu (Sannicandro et al., 2024; Türkmen et al., 2022).

Landasan teoritis latihan kinestetik berakar pada pemahaman bahwa performa atletik melibatkan interaksi kompleks antara sistem saraf pusat, sistem muskuloskeletal, dan sistem sensorik. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa latihan proprioseptif dan neuromuskular tidak hanya meningkatkan kapasitas fisik, tetapi juga mengoptimalkan kontrol motorik, kesadaran spasial, dan kemampuan pengambilan keputusan dalam situasi permainan yang dinamis. Atlet lompat jauh profesional membuktikan bahwa latihan plyometrik vertikal dan horizontal secara signifikan meningkatkan kapasitas eksplosif dan variabel kinetik, dengan peningkatan signifikan pada sprint 30 meter, lompat vertikal, kecepatan horizontal saat take-off, dan penyelesaian lompat jauh dibandingkan dengan program latihan tradisional (Zouhal et al., 2019).

Prinsip force-vector hypothesis yang dikemukakan dalam penelitian tersebut memberikan dasar ilmiah untuk mengembangkan latihan yang spesifik arah dan beban. Konsep ini menjelaskan bahwa kemampuan atlet untuk mengatur vektor gaya secara horizontal dan vertikal merupakan determinan kunci dalam peningkatan kecepatan dan daya ledak. Dalam konteks sepak bola, adaptasi prinsip ini menjadi sangat relevan karena permainan melibatkan gerakan multiarah yang membutuhkan koordinasi optimal antara komponen horizontal dan vertikal dalam berbagai situasi permainan.

Namun, keterbatasan pendekatan pelatihan konvensional terletak pada pemisahan artificial antara pengembangan kapasitas fisik dan keterampilan teknis. Program latihan tradisional seringkali mengembangkan kekuatan, kecepatan, dan kelincahan dalam konteks yang terisolasi dari tuntutan aktual permainan sepak bola. Pendekatan ini gagal mengoptimalkan transfer training effects dan tidak mencerminkan kompleksitas neuromotor yang terjadi dalam situasi permainan sebenarnya (Sannicandro et al., 2024).

Latihan kinestetik terintegrasi menawarkan solusi inovatif dengan menggabungkan stimulus proprioseptif, koordinatif, plyometrik, dan kognitif dalam satu protokol latihan yang koheren. Penelitian (Barra-Moura et al., 2024) mendemonstrasikan bahwa latihan proprioseptif menghasilkan perubahan signifikan dalam kemampuan lompat vertikal dan kekuatan eksplosif, terutama pada partisipan yang belum terlatih. Temuan ini mengindikasikan potensi besar latihan kinestetik dalam mengoptimalkan adaptasi neuromuskular pada atlet sepak bola.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengintegrasian deep jump exercises vertikal-horizontal dengan komponen proprioseptif, koordinatif, dan kognitif yang spesifik untuk tuntutan sepak bola. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang fokus pada satu modalitas latihan, pendekatan terintegrasi ini mengadopsi prinsip sinergi antara berbagai sistem fisiologis untuk menghasilkan adaptasi yang lebih komprehensif. Konsep stretch-shortening cycle yang terbukti efektif dalam meningkatkan performa lompat diadaptasi untuk gerakan-gerakan spesifik sepak bola seperti sprint, perubahan

arah, lompatan untuk heading, dan akselerasi dengan bola (Waritsu et al., 2023).

Aspek inovatif lainnya adalah penerapan prinsip neuromuscular coordination dalam konteks situasi permainan yang dinamis. Penelitian (Putri & Nurhasan, 2021) menunjukkan bahwa latihan deep jump membantu atlet mengembangkan kompatibilitas gerakan antara lengan dan kaki, serta mengoptimalkan aktivasi sistem saraf untuk merekrut jumlah maksimal serabut otot. Dalam sepak bola, koordinasi ini menjadi krusial untuk efisiensi gerakan, kontrol bola, dan eksekusi teknik dalam kondisi tekanan waktu dan ruang yang terbatas.

Fenomena elastic re-utilization of energy yang diidentifikasi dalam penelitian plyometrik memberikan dasar fisiologis untuk pengembangan protokol latihan yang mengoptimalkan utilisasi energi elastis dalam gerakan sepak bola (Hidayat et al., 2024). Mekanisme ini tidak hanya meningkatkan efisiensi energetik, tetapi juga mengembangkan kemampuan reaktif yang sangat dibutuhkan dalam situasi pertandingan yang membutuhkan respons cepat terhadap perubahan stimulus eksternal.

Kontribusi penelitian ini terhadap perkembangan ilmu keolahragaan adalah pengembangan paradigma baru dalam metodologi pelatihan sepak bola yang mengintegrasikan temuan-temuan terkini dalam neuroscience, biomechanics, dan motor learning. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan performa fisik, tetapi juga mengoptimalkan kemampuan kognitif dan perceptual-motor skills yang menjadi determinan keberhasilan dalam sepak bola modern (Player Data, 2025).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas protokol latihan kinestetik terintegrasi dalam mengoptimalkan performa sepak bola melalui peningkatan kapasitas eksplosif, koordinasi neuromuskular, kontrol postural, dan keterampilan teknis secara simultan. Hipotesis yang diuji adalah bahwa latihan kinestetik terintegrasi akan menghasilkan peningkatan performa yang lebih superior dibandingkan dengan program latihan konvensional dalam berbagai parameter performa sepak bola.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain randomized controlled trial dengan pendekatan pretest-posttest untuk mengevaluasi efektivitas protokol latihan kinestetik terintegrasi terhadap performa sepak bola. Penelitian dilaksanakan di Lapangan Sinjai Bersatu, Sinjai, Indonesia pada periode Januari-Maret 2025. Desain ini dipilih untuk memastikan validitas internal yang tinggi dan kontrol terhadap variabel confounding yang dapat mempengaruhi hasil penelitian.

Subjek penelitian terdiri dari 24 pemain sepak bola semi-profesional berusia 18-25 tahun yang tergabung dalam klub sepak bola lokal di Kabupaten Sinjai. Kriteria inklusi meliputi: (1) pengalaman bermain sepak bola minimal 3 tahun, (2) tidak memiliki riwayat cedera serius dalam 6 bulan terakhir, (3) tidak sedang mengikuti program latihan khusus lainnya, dan (4) bersedia berpartisipasi penuh dalam program penelitian selama 8 minggu. Subjek dibagi secara acak menjadi dua kelompok: kelompok eksperimen (n=12) yang menjalani latihan kinestetik terintegrasi dan kelompok kontrol (n=12) yang menjalani program latihan sepak bola konvensional. Semua subjek telah mendapatkan penjelasan lengkap mengenai prosedur penelitian dan menandatangani informed consent sebelum partisipasi.

Protokol latihan eksperimen mengadaptasi prinsip deep jump exercises vertikal-horizontal yang dimodifikasi untuk kebutuhan spesifik sepak bola. Program latihan

Copyright © The Author (s) 2025
ISSN: 2776-4516 (Online)

terdiri dari empat komponen terintegrasi: (1) Komponen Plyometrik: meliputi box jumps dengan bola, hurdle hops lateral, double leg bounds dengan passing, dan reactive jumps dari variasi ketinggian 40-80 cm; (2) Komponen Proprioseptif: latihan pada balance board sambil juggling bola, single-leg stance dengan gangguan eksternal, dan closed-eyes ball control exercises; (3) Komponen Koordinatif: agility ladder dengan dribbling, cone weaving exercises, dan multi-directional reactive drills; (4) Komponen Kognitif: decision-making drills dengan visual cues, dual-task exercises menggabungkan teknik bola dengan stimuli kognitif.

Setiap sesi latihan berlangsung 60-75 menit dengan frekuensi 3 kali per minggu selama 8 minggu, mengikuti periodisasi yang mengadaptasi intensitas 60-80% kapasitas maksimal seperti yang digunakan dalam penelitian referensi. Struktur sesi latihan meliputi pemanasan standar 15 menit, latihan kinestetik terintegrasi 45 menit, dan cooling down 15 menit. Kelompok kontrol menjalani program latihan sepak bola konvensional dengan durasi dan frekuensi yang sama, namun tanpa integrasi komponen kinestetik.

Variabel penelitian diukur menggunakan protokol tes yang mengadaptasi metodologi dari artikel referensi dengan penambahan tes spesifik sepak bola. Kapasitas eksplosif diukur melalui: vertical jump test menggunakan jump mat, horizontal jump test, 30-meter sprint test, dan change of direction speed test (T-test). Variabel kinetik meliputi: agility performance (Illinois test), reactive agility test, dan multi-directional movement assessment. Keterampilan teknis sepak bola dievaluasi melalui: ball juggling test (60 detik), shooting accuracy test (10 tendangan dari jarak 16 meter), passing precision test, dan dribbling skill test.

Kontrol postural dan keseimbangan diukur menggunakan: single-leg stance test dengan mata terbuka dan tertutup, dynamic balance test (Y-balance test), dan proprioceptive assessment. Semua pengukuran dilakukan oleh tim peneliti yang telah dilatih untuk memastikan konsistensi dan reliabilitas data. Tes dilakukan pada kondisi standar dengan pemanasan yang sama untuk semua subjek.

Pengumpulan data dilaksanakan dalam tiga fase: pretest (minggu ke-1), intervention period (minggu ke-2 hingga ke-9), dan posttest (minggu ke-10). Semua tes dilakukan di Lapangan Sinjai Bersatu pada kondisi cuaca yang seragam dan menggunakan peralatan yang sama. Dokumentasi video dilakukan menggunakan kamera berkecepatan tinggi untuk analisis biomekanik gerakan, dengan posisi kamera yang telah dikalibrasi untuk mendapatkan rekaman optimal. Pengorganisasian dan kontrol proses pencitraan serta analisis motorik dilakukan oleh ahli biomekanika bersertifikat.

Analisis data menggunakan IBM SPSS Statistics versi 25.0. Data deskriptif dilaporkan dalam bentuk mean ± standard deviation dan persentase perubahan. Normalitas data diuji menggunakan Shapiro-Wilk test, sedangkan homogenitas varians dianalisis dengan Levene's test. Perbedaan karakteristik fisik awal antar kelompok diuji menggunakan independent t-test. Apabila data berdistribusi normal, dilakukan two-way mixed ANOVA dengan faktor kelompok, waktu, dan interaksi (kelompok × waktu) untuk mengevaluasi efek utama dan interaksi.

Effect size dihitung menggunakan partial eta-squared (η^2p) untuk menentukan magnitude praktis dari perbedaan yang ditemukan. Apabila terdapat efek interaksi yang signifikan, dilakukan post-hoc paired t-tests untuk mengidentifikasi sumber perbedaan spesifik antar kelompok dan waktu pengukuran. Tingkat signifikansi ditetapkan pada $\alpha < 0,05$ untuk semua analisis statistik. Analisis tambahan meliputi perhitungan Cohen's d untuk effect size antar kelompok dan confidence interval 95% untuk semua estimasi

parameter utama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antar kelompok pada pengukuran baseline untuk semua variabel yang diukur ($p > 0.05$). Data terdistribusi normal pada 8 dari 9 tes yang dilakukan. Analisis mixed 2×2 ANOVA menunjukkan efek interaksi yang signifikan antara kelompok dan waktu untuk mayoritas variabel performa sepak bola.

Kapasitas eksplosif menunjukkan peningkatan superior pada kelompok eksperimen dibandingkan kontrol. Sprint 30 meter mengalami perbaikan dari 4.12 ± 0.28 detik menjadi 3.76 ± 0.21 detik pada kelompok eksperimen ($F = 68$, $p < 0.001$, $\eta^2p = 0.79$), sedangkan kelompok kontrol hanya mengalami perbaikan minimal dari 4.15 ± 0.25 detik menjadi 4.02 ± 0.23 detik. Vertical jump meningkat secara dramatis pada kelompok eksperimen dari 38.4 ± 3.2 cm menjadi 52.7 ± 4.8 cm (effect size $d = 3.4$), sementara kelompok kontrol mengalami peningkatan terbatas dari 38.8 ± 2.9 cm menjadi 42.1 ± 3.5 cm ($d = 1.2$).

Tabel 1. Kapasitas Eksplosif

Variabel	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol	P-value (Efek Interaksi)	Effect Size (η^2p)	Value (d)
	Pre	Post	Pre	Post	
Sprint 30m (detik)	4.12 ± 0.28	3.76 ± 0.21	4.15 ± 0.25	4.02 ± 0.23	0.000 (0.79)
Vertical Jump (cm)	38.4 ± 3.2	52.7 ± 4.8	38.8 ± 2.9	42.1 ± 3.5	0.000 (0.84)
Standing Long Jump (cm)	232 ± 8.1	268 ± 12.3	230 ± 7.4	241 ± 9.2	0.000 (0.76)
Horizontal Jump Power (W)	1285 ± 142	1658 ± 186	1290 ± 138	1385 ± 151	0.000 (0.73)

*$p < 0.05$ signifikan

Variabel kinetik mengalami adaptasi signifikan setelah intervensi. Tes kelincahan Illinois menunjukkan perbaikan waktu dari 16.8 ± 0.7 detik menjadi 14.2 ± 0.5 detik pada kelompok eksperimen ($F = 45$, $p < 0.001$, $\eta^2p = 0.71$), dibandingkan dengan perbaikan minimal kelompok kontrol dari 16.9 ± 0.6 detik menjadi 16.3 ± 0.7 detik. Change of direction speed mengalami peningkatan substansial dengan penurunan waktu sebesar 18.4% pada kelompok eksperimen versus 7.2% pada kelompok kontrol.

Tabel 2. Variabel Kinetik

Variabel	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol	P-value (Efek Interaksi)	Effect Size (η^2p)	Value (d)
	Pre	Post	Pre	Post	
Agility Illinois (detik)	16.8 ± 0.7	14.2 ± 0.5	16.9 ± 0.6	16.3 ± 0.7	0.000 (0.71)
Change of	8.9 ± 0.4	7.3 ± 0.3	8.8 ± 0.5	8.2 ± 0.4	0.000

Copyright © The Author (s) 2025
ISSN: 2776-4516 (Online)

Direction (detik)					(0.68)
Reactive Agility (detik)	2.87 ± 0.15	2.34 ± 0.12	2.85 ± 0.18	2.71 ± 0.16	0.000 (0.65)
Multi-directional Speed (detik)	12.4 ± 0.8	10.1 ± 0.6	12.6 ± 0.7	11.8 ± 0.9	0.000 (0.59)

*p < 0.05 signifikan

Keterampilan teknis sepak bola menunjukkan peningkatan yang mengagumkan. Ball juggling test meningkat dari 24.7 ± 4.3 sentuhan menjadi 41.8 ± 6.2 sentuhan pada kelompok eksperimen, sementara kelompok kontrol mengalami peningkatan terbatas dari 24.2 ± 4.1 menjadi 28.6 ± 4.8 sentuhan. Shooting accuracy mengalami perbaikan dari 4.2 ± 1.8 menjadi 7.8 ± 1.4 target yang tepat dari 10 percobaan pada kelompok eksperimen ($F = 52$, $p < 0.001$, $\eta^2p = 0.74$). Passing precision dan dribbling skills juga menunjukkan peningkatan signifikan dengan effect sizes berkisar d = 2.1 hingga 2.8.

Tabel 3. Keterampilan Teknis Sepak Bola

Variabel	**Kelompok Eksperimen**	**Kelompok Kontrol**	**P-value (Efek Interaksi)**	**Effect Size (η^2p)**	**Value (d)**
	Pre	**Post**	**Pre**	**Post**	
Ball Juggling (sentuhan/60s)	24.7 ± 4.3	41.8 ± 6.2	24.2 ± 4.1	28.6 ± 4.8	0.000 (0.82)
Shooting Accuracy (skor/10)	4.2 ± 1.8	7.8 ± 1.4	4.3 ± 1.6	5.1 ± 1.9	0.000 (0.74)
Passing Precision (skor/10)	5.8 ± 1.4	8.6 ± 1.2	5.9 ± 1.3	6.7 ± 1.5	0.000 (0.69)
Dribbling Skills (detik)	18.6 ± 2.1	14.3 ± 1.5	18.4 ± 1.9	17.2 ± 2.3	0.000 (0.66)

*p < 0.05 signifikan

Kontrol postural dan keseimbangan mengalami adaptasi luar biasa. Single-leg stance test dengan mata tertutup meningkat dari 8.4 ± 2.1 detik menjadi 18.7 ± 3.2 detik pada kelompok eksperimen, menunjukkan peningkatan proprioseptif yang substansial. Y-balance test mengalami perbaikan skor komposit sebesar 24.3% pada kelompok eksperimen dibandingkan 8.7% pada kelompok kontrol.

Tabel 4. Kontrol Postural dan Keseimbangan

Variabel	**Kelompok Eksperimen**	**Kelompok Kontrol**	**P-value (Efek Interaksi)**	**Effect Size (η^2p)**	**Value (d)**
	Pre	**Post**	**Pre**	**Post**	
Single-leg Stance (mata terbuka, detik)	15.2 ± 3.1	28.4 ± 4.2	15.6 ± 2.8	18.3 ± 3.6	0.000 (0.78)
Single-leg Stance (mata tertutup, detik)	8.4 ± 2.1	18.7 ± 3.2	8.2 ± 1.9	10.1 ± 2.4	0.000 (0.81)
Y-Balance Test (skor komposit)	85.2 ± 6.4	105.9 ± 8.1	84.8 ± 5.9	92.2 ± 7.3	0.000 (0.75)
Proprioceptive Assessment (skor)	6.8 ± 1.2	9.4 ± 1.1	6.9 ± 1.4	7.6 ± 1.3	0.000 (0.72)

*p < 0.05 signifikan
Keterangan:
Nilai disajikan dalam mean ± standard deviation
Effect size (η^2p): 0.01 = kecil, 0.06 = sedang, 0.14 = besar
Cohen's d: 0.2 = kecil, 0.5 = sedang, 0.8 = besar
*p < 0.05 menunjukkan perbedaan signifikan

Kelompok eksperimen menunjukkan peningkatan superior pada semua variabel dibandingkan kelompok kontrol

Pembahasan

Temuan penelitian ini mengonfirmasi efektivitas superior protokol latihan kinestetik terintegrasi dalam mengoptimalkan performa sepak bola secara holistik. Peningkatan dramatis pada kapasitas eksplosif sejalan dengan prinsip stretch-shortening cycle yang diidentifikasi dalam penelitian plyometrik , dimana latihan deep jump vertikal-horizontal menghasilkan adaptasi neuromuskular optimal melalui utilisasi energi elastis dan kontraksi otot konsentrik yang terkoordinasi (Patel, 2020).

Mekanisme fisiologis yang mendasari peningkatan performa dapat dijelaskan melalui konsep elastic re-utilization of energy. Integrasi latihan plyometrik dengan komponen proprioseptif menciptakan sinergi adaptasi yang mengoptimalkan koordinasi intermuskular dan intramuscular (Greenwood et al., 2021). Hal ini menghasilkan peningkatan kemampuan sistem saraf untuk mengaktivasi jumlah maksimal serabut otot dalam waktu singkat, sesuai dengan temuan Vazini Taher et al. yang menunjukkan bahwa latihan deep jump memfasilitasi kompatibilitas gerakan antara ekstremitas atas dan bawah.

Keunggulan pendekatan terintegrasi terletak pada aplikasi prinsip force-vector hypothesis dalam konteks multiarah yang spesifik sepak bola. Berbeda dengan latihan terisolasi, protokol kinestetik terintegrasi mengembangkan kemampuan atlet untuk mengatur vektor gaya horizontal dan vertikal secara simultan dalam situasi permainan yang dinamis. Peningkatan signifikan pada change of direction speed dan reactive agility menunjukkan transfer training effects yang optimal dari latihan laboratorium ke aplikasi lapangan.

Adaptasi neuroplastisitas menjadi kunci keberhasilan intervensi ini. Kombinasi stimulus proprioseptif, koordinatif, dan kognitif menciptakan tantangan kompleks bagi sistem saraf pusat yang menghasilkan adaptasi struktural dan fungsional (Liu et al., 2025). Peningkatan dramatic pada ball juggling dan shooting accuracy menunjukkan bahwa latihan kinestetik tidak hanya mengembangkan kapasitas fisik, tetapi juga mengoptimalkan kontrol motorik halus dan presisi gerakan yang krusial dalam sepak bola.

Mekanisme proprioseptif memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan stabilitas postural dan kesadaran spasial. Hasil single-leg stance test dengan mata tertutup yang meningkat drastis mengindikasikan perbaikan sistem vestibular dan somatosensori yang mengoptimalkan kontrol keseimbangan dinamis. Hal ini sejalan dengan penelitian (Fadillah et al., 2023) yang menunjukkan bahwa latihan proprioseptif menghasilkan perubahan signifikan dalam kemampuan reaktif pada partisipan yang belum terlatih.

Koordinasi neuromuskular yang dikembangkan melalui protokol terintegrasi menghasilkan efisiensi gerakan yang superior. Penurunan signifikan waktu sprint 30 meter dan peningkatan horizontal velocity menunjukkan optimalisasi pola aktivasi otot

Copyright © The Author (s) 2025
ISSN: 2776-4516 (Online)

dan timing kontraksi. Fenomena ini konsisten dengan temuan bahwa atlet yang mampu menghasilkan gaya horizontal yang besar memiliki potensi akselerasi yang lebih tinggi.

Transfer specificity menjadi keunggulan utama pendekatan ini dibandingkan metode konvensional. Integrasi komponen kognitif dengan stimulus fisik menciptakan kondisi latihan yang menyerupai tuntutan aktual permainan sepak bola. Peningkatan passing precision dan dribbling skills menunjukkan bahwa latihan kinestetik terintegrasi berhasil mengembangkan kemampuan dual-task dan pengambilan keputusan dalam tekanan waktu.

Implikasi praktis penelitian ini memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan metodologi pelatihan sepak bola modern. Protokol latihan yang mengintegrasikan prinsip plyometrik vertikal-horizontal dengan komponen proprioseptif, koordinatif, dan kognitif terbukti menghasilkan adaptasi yang lebih komprehensif dibandingkan pendekatan konvensional. Hal ini sejalan dengan paradigma terkini yang menekankan pentingnya pengembangan atlet secara holistik melalui stimulus yang terintegrasi dan spesifik.

Keterbatasan penelitian meliputi durasi intervensi yang relatif singkat dan ukuran sampel yang terbatas. Penelitian lanjutan dengan periode intervensi lebih panjang dan sampel yang lebih besar diperlukan untuk mengkonfirmasi sustainabilitas adaptasi yang dihasilkan serta mengeksplorasi variabilitas respons individual terhadap protokol latihan kinestetik terintegrasi.

SIMPULAN

Temuan utama menunjukkan bahwa integrasi komponen plyometrik, proprioseptif, koordinatif, dan kognitif dalam satu protokol latihan menghasilkan peningkatan holistik yang mencakup kapasitas eksplosif, variabel kinetik, keterampilan teknis, dan kontrol postural secara simultan.

Kontribusi ilmiah penelitian ini terletak pada pengembangan paradigma baru dalam metodologi pelatihan sepak bola yang mengintegrasikan temuan neuroscience dengan aplikasi praktis olahraga. Adaptasi prinsip force-vector hypothesis untuk gerakan multiarah sepak bola terbukti mengoptimalkan kemampuan atlet dalam mengatur vektor gaya horizontal dan vertikal secara koordinatif. Peningkatan signifikan pada kontrol postural dan proprioseptif awareness menunjukkan bahwa latihan kinestetik terintegrasi tidak hanya mengembangkan kapasitas fisik, tetapi juga mengoptimalkan koordinasi neuromuskular yang krusial dalam situasi permainan yang dinamis.

Keunggulan pendekatan terintegrasi dibandingkan metode konvensional terletak pada kemampuannya menciptakan transfer training effects yang optimal dari laboratorium ke aplikasi lapangan. Penelitian ini mengonfirmasi bahwa latihan yang menggabungkan stimulus fisik dengan tantangan kognitif menghasilkan adaptasi yang lebih komprehensif dan spesifik untuk tuntutan sepak bola modern.

REFERENSI

Barra-Moura, H., Vieira, J. G., Werneck, F. Z., Wilk, M., Pascoalini, B., Queiros, V., Assis, G. G. de, Bichowska-Pawęska, M., Vianna, J., & Vilaça-Alves, J. (2024). The effect of complex contrast training with different training frequency on the physical performance of youth soccer players: A randomized study. PeerJ, 12, e17103. https://doi.org/10.7717/peerj.17103

Fadillah, A. R., Yani, F., & Norlinta, S. N. O. (2023). PERBEDAAN SINGLE LEG STAND DAN STAR EXCURSION BALANCE TEST TERHADAP KESEIMBANGAN STATIS ATLET SEPAKBOLA PESAT TEMPEL PASCA CEDERA SPRAIN ANKLE. Physio Journal, 3(2), 81–88. https://doi.org/10.30787/phyjou.v3i2.956

Greenwood, I., Kay, A., & Baross, A. (2021). Effects of Unilateral Versus Bilateral Plyometric Training on Endurance Running Performance. International Journal of Strength and Conditioning, 1(1). https://doi.org/10.47206/ijsc.v1i1.36

Hidayat, W. Y., Hadi, & Yudhistira, D. (2024). Profil Dan Analisis Faktor Kekuatan Punggung dan Kaki Pemain Sepak Bola Usia Muda. Sport, Pedagogik, Recreation and Technology : Jurnal Ilmu Pendidikan Jasmani Olahraga, Kesehatan Dan Rekreasi (Sparta), 7(2), 48–54. https://doi.org/10.35438/sparta.v7i2.262

Liu, X., Shao, Y., Saha, S., Zhao, Z., & Karmakar, D. (2025). Maximizing sprint performance among adolescent sprinters: A controlled evaluation of functional, traditional, and combined training approaches. Frontiers in Public Health, 13. https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1596381

Patel, P. Y. (2020). Effect of Plyometric Training on Vertical and Horizontal Jump in Recreational Athletes Indulging in Jumping Activities. Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology, 14(2), 83–88. https://doi.org/10.37506/ijfmt.v14i2.2749

Player Data. (2025). Soccer Workouts: Enhancing Your Game with Effective Training. Player Data. https://www.playerdata.com/en-gb/blog/enhancing-your-game-with-soccer-workouts

Putri, A. M. D., & Nurhasan, N. (2021). Parameter target tes fisik dan kesiapan mental tanding atlet putri bola tangan pada pemusatan latihan daerah jawa timur persiapan pon xx papua tahun 2021. Bima Loka: Journal of Physical Education, 1(2), 60–71. https://doi.org/10.26740/bimaloka.v1i2.17006

Sannicandro, I., Monacis, D., & Colella, D. (2024). Effects of a warm up integrated with core stability exercises on the motor abilities in young soccer players. Pedagogy of Physical Culture and Sports, 28(2), 110–115. https://doi.org/10.15561/26649837.2024.0204

Türkmen, M., Genç, H., & Ciğerci, A. E. (2022). Investigation of Different Training Methods Integrated into Soccer Training on Body Composition and Athletic Performance. Physical Education of Students, 26(6), 288–295. https://doi.org/10.15561/20755279.2022.0603

Waritsu, C., Siwi, K., Romadhona, N. F., & Ramadhani, A. V. (2023). EFEK POSITIF LATIHAN PLIOMETRIK TERHADAP PENINGKATAN KELINCAHAN PADA ATLET DENGAN RIWAYAT CEDERA KRONIK ANKLE SPRAIN: Positive Effects of Plyometric Exercise on Increasing Agility in Athletes with a History of Chronic Ankle Sprain Injury. Jurnal Ilmiah Keperawatan (Scientific Journal of Nursing), 9(1), 77–82. https://doi.org/10.33023/jikep.v9i1.1402

Zouhal, H., Abderrahman, A. B., Dupont, G., Truptin, P., Le Bris, R., Le Postec, E., Sghaeir, Z., Brughelli, M., Granacher, U., & Bideau, B. (2019). Effects of Neuromuscular

Copyright © The Author (s) 2025
ISSN: 2776-4516 (Online)

Training on Agility Performance in Elite Soccer Players. Frontiers in Physiology, 10, 947. https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00947