Vol. 11, No. 4, 2026, pp. 110-117
DOI: https://doi.org/10.29210/027276jpgi0005

Contents lists available at Journal IICET

JPGI (Jurnal Penelitian Guru Indonesia)
ISSN: 2541-3163(Print) ISSN: 2541-3317 (Electronic)

Journal homepage: https://jurnal.iicet.org/index.php/jpgi

Pengaruh latihan multiball training terhadap kemampuan melakukan pukulan *forehand drive* dalam tenis meja

Syarifah Aini, Desi Purnama Sari*), Suci Nanda Sari , Jeki Haryanto
Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Padang, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Oct 31th, 2026
Revised Nov 01st, 2026
Accepted Nov 02nd, 2026

Keyword:

Multiball training,
Forehand drive accuracy,
Ketepatan pukulan,
Tenis meja,
One-group pretest–posttest

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan menganalisis perubahan ketepatan pukulan forehand drive sebelum dan sesudah penerapan program multiball training terstruktur pada atlet tenis meja remaja. Penelitian menggunakan desain pre-eksperimental satu kelompok pretest–posttest. Sampel terdiri atas 10 atlet berusia 14–17 tahun yang dipilih secara purposif dari populasi 18 atlet di salah satu klub di Padang, Indonesia. Atlet menjalani tes ketepatan forehand drive diagonal sebanyak 50 percobaan sebelum dan sesudah 14 sesi inti multiball training dalam total 16 pertemuan. Analisis data dilakukan menggunakan uji normalitas Shapiro–Wilk, uji homogenitas Levene, dan uji paired sample t-test pada taraf signifikansi 0,05. Rerata skor meningkat dari 92,80 (SD = 12,80) menjadi 131,50 (SD = 18,18), dengan peningkatan rerata sebesar 38,70 poin (SD selisih berpasangan = 15,14; IK 95% [27,87, 49,53]). Uji-t berpasangan menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik, t = -8,081, p < 0,001; Cohen's dz = 2,56. Skor ketepatan forehand drive meningkat setelah periode latihan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa multiball training berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan melakukan pukulan forehand drive atlet tenis meja Club PTMSI Sumbar Kota Padang.

© 2026 The Authors. Published by IICET.
This is an open access article under the CC BY-NC-SA license
(https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0)

Corresponding Author:

Desi Purnama Sari,
Universitas Negeri Padang, Indonesia
Email: desipurnamasari@fik.unp.ac.id

Pendahuluan

Observasi awal di Club PTMSI Sumatera Barat, Kota Padang, menunjukkan bahwa kemampuan forehand drive atlet belum merata. Sebagian atlet mampu mengarahkan bola ke sasaran, sedangkan sebagian lainnya masih melakukan kesalahan berupa bola menyangkut di net, melebar dari meja, atau tidak mencapai area sasaran. Catatan observasi tersebut memberi dasar praktis bagi perlunya evaluasi latihan teknik, tetapi naskah awal belum menyajikan jumlah atlet yang mengalami setiap jenis kesalahan. Oleh karena itu, permasalahan ini diposisikan sebagai temuan observasional, bukan sebagai prevalensi yang telah terukur.

Forehand drive merupakan keterampilan penting dalam membangun reli dan serangan tenis meja. Pelaksanaannya menuntut koordinasi gerak lengan dan tubuh, pengendalian sudut bet, ketepatan waktu perkenaan, serta respons terhadap arah dan kecepatan bola. Analisis pertandingan menempatkan efektivitas teknik, pola perpindahan, dan respons pemain sebagai unsur penting dalam evaluasi performa tenis meja (Fuchs et al., 2018; Castellar et al., 2019). Kajian biomekanika forehand menunjukkan bahwa koordinasi segmen tubuh, arah pukulan, dan karakteristik peralatan berhubungan dengan mekanika pukulan serta hasil bola (Mao et al., 2023; Lyu et al., 2025; Kumamoto et al., 2025). Perbedaan kinematika forehand juga ditemukan antara pemain dengan tingkat performa yang berbeda (Iino & Kojima, 2009), sedangkan analisis notasional pada pemain

tingkat atas menggambarkan frekuensi dan efektivitas berbagai jenis pukulan, termasuk forehand (Malagoli Lanzoni et al., 2014). Dari sisi fisiologis, tenis meja bersifat intermiten dengan reli pendek berintensitas tinggi, sehingga atlet dituntut mempertahankan kualitas teknik secara berulang (Kondrič et al., 2013; Zagatto et al., 2018).

Pengukuran keterampilan tenis meja perlu menggunakan prosedur yang jelas dan dapat diulang. Rihtiana dan Tomoliyus (2014) mengembangkan instrumen penilaian teknik forehand dan backhand drive yang mencakup sikap awal, pelaksanaan, dan gerak lanjutan; penelitian tersebut melaporkan validitas isi (CVR) sebesar 1,00 serta koefisien reliabilitas 0,955–0,975 untuk komponen forehand drive. Faber et al. (2014) juga menunjukkan pentingnya menguji validitas dan keterulangan instrumen koordinasi mata-tangan pada pemain tenis meja. Kajian sistematis tentang instrumen penilaian determinan bakat pada pemain muda cabang olahraga raket juga menyoroti pentingnya sifat psikometrik instrumen (Faber et al., 2016). Dalam ilmu keolahragaan, galat pengukuran memengaruhi kemampuan peneliti mendeteksi perubahan, sehingga reliabilitas perlu dilaporkan (Hopkins, 2000), termasuk pemilihan dan pelaporan intraclass correlation coefficient (ICC) yang sesuai (Koo & Li, 2016). Namun, bukti psikometrik dari instrumen yang dikembangkan sebelumnya tidak otomatis berlaku untuk setiap modifikasi tes, termasuk tes ketepatan 50 bola diagonal yang digunakan dalam penelitian ini.

Multiball training merupakan metode latihan ketika pelatih atau pengumpan mengirimkan bola secara berurutan sehingga atlet dapat berlatih pukulan dalam rangkaian yang relatif padat. Studi pada atlet klub menunjukkan bahwa metode multiball dapat meningkatkan skor forehand drive, baik dalam desain satu kelompok maupun dalam perbandingan dengan latihan berpasangan (Waluya et al., 2019; Mongsidi et al., 2023; Al Farrel et al., 2024). Nurnamira et al. (2022) membandingkan umpan multiball konstan dan bervariasi serta melaporkan perbedaan hasil berdasarkan jenis umpan dan kecepatan reaksi tangan. Penelitian yang lebih baru juga membandingkan multiball dengan latihan berpasangan (Huda & Abdulaziz, 2026) serta latihan throw-catch dan catch-only untuk akurasi forehand drive (Wakhidah & Amrullah, 2026).

Meskipun bukti mengenai latihan multiball terus bertambah, studi-studi tersebut menggunakan populasi, jumlah peserta, lama latihan, bentuk umpan, dan rancangan pembanding yang berbeda. Sebagian penelitian menguji perbandingan metode, sedangkan penelitian lain mengamati perubahan skor sebelum dan sesudah latihan. Dengan demikian, hasil dari satu konteks tidak dapat langsung digeneralisasikan ke semua kelompok atlet. Kontribusi penelitian ini bersifat kontekstual dan empiris, yaitu mendokumentasikan perubahan skor ketepatan forehand drive pada atlet usia 14–17 tahun di satu klub setelah 14 sesi inti multiball training. Penelitian ini tidak menguji keunggulan multiball dibandingkan metode lain dan tidak menggunakan kelompok kontrol.

Secara teoritis, latihan berulang dapat menyediakan kesempatan untuk memperkuat koordinasi gerak, tetapi kualitas pembelajaran juga dipengaruhi oleh pengaturan tugas, fokus perhatian, dan umpan balik. Latihan terstruktur yang diarahkan untuk memperbaiki aspek performa tertentu dipandang sebagai unsur penting dalam pengembangan keahlian (Ericsson et al., 1993), tetapi manfaat suatu kondisi latihan bergantung pada tingkat tantangan relatif terhadap kemampuan pelajar (Guadagnoli & Lee, 2004). Pengaturan latihan acak, misalnya, dapat menurunkan performa saat akuisisi tetapi menghasilkan retensi dan transfer yang lebih baik dibandingkan latihan terblok (Shea & Morgan, 1979). Penelitian tentang praktik massed dan distributed practice pada forehand topspin menempatkan metode pengaturan latihan serta koordinasi mata-tangan sebagai faktor yang relevan (Safari et al., 2017). Kajian pembelajaran motorik menunjukkan bahwa instruksi dan umpan balik perlu disesuaikan dengan karakteristik peserta dan tugas; bukti tentang frekuensi serta bentuk umpan balik pada anak dan remaja juga masih bervariasi (van der Veer et al., 2022; Favre-Bulle et al., 2024; Choo et al., 2024). Fokus perhatian eksternal, umpan balik, dan faktor motivasional juga diidentifikasi sebagai penentu pembelajaran keterampilan motorik (Wulf et al., 2010; Wulf & Lewthwaite, 2016). Studi tenis meja berbasis virtual reality menekankan perlunya mengevaluasi bukan hanya akuisisi, tetapi juga retensi dan transfer keterampilan (Oagaz et al., 2022a, 2022b).

Berdasarkan masalah lapangan dan temuan penelitian terdahulu tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan ketepatan pukulan forehand drive sebelum dan sesudah penerapan program multiball training pada atlet tenis meja usia 14–17 tahun di Club PTMSI Sumbar Kota Padang. Tujuan ini dibatasi pada perubahan skor dalam satu kelompok; istilah pengaruh kausal dan keunggulan komparatif tidak digunakan karena penelitian tidak melibatkan kelompok kontrol.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian pre-eksperimental dengan desain one-group pretest–posttest. Penelitian dilaksanakan di Club PTMSI Sumatera Barat, Jalan Simpang Haru, Kecamatan Padang Timur, Kota Padang. Populasi penelitian adalah 18 atlet aktif berusia 14–17 tahun. Sampel terdiri atas 10 atlet yang dipilih

menggunakan purposive sampling berdasarkan kriteria atlet aktif, berusia 14–17 tahun, sehat jasmani, dan mampu melakukan gerakan dasar forehand drive.

Prosedur penelitian terdiri atas tes awal (pretest), program latihan multiball training, dan tes akhir (posttest). Program dilaksanakan dalam 14 sesi latihan inti dari total 16 pertemuan. Dalam latihan multiball, bola diberikan secara berurutan oleh pelatih atau pengumpan agar atlet dapat melakukan pukulan forehand drive secara berulang. Naskah sumber hanya mencatat jumlah sesi latihan dan belum merinci dosis setiap sesi maupun karakteristik umpan, sehingga replikasi protokol secara penuh masih terbatas. Pedoman pelaporan intervensi dan program latihan menekankan perlunya rincian komponen, dosis, dan progresi latihan agar intervensi dapat direplikasi (Hoffmann et al., 2014; Slade et al., 2016).

Populasi	Sampel purposif	Pretest	Multiball training	Posttest
18 atlet	n = 10	50 bola diagonal	14 sesi inti / 16 pertemuan	50 bola diagonal

Alur penelitian adalah: populasi 18 atlet → pemilihan purposif 10 atlet → pretest ketepatan forehand drive (50 percobaan diagonal) → 14 sesi inti multiball training dalam 16 pertemuan → posttest menggunakan prosedur tes yang sama → analisis skor berpasangan. Instrumen yang digunakan adalah tes ketepatan forehand drive diagonal sebanyak 50 kali. Penilaian didasarkan pada jumlah bola yang masuk ke area sasaran dengan sistem skor bertingkat. Naskah sumber tidak menjelaskan lebih lanjut ukuran setiap zona sasaran dan bobot skor pada masing-masing zona; karena itu, rincian tersebut perlu disesuaikan dengan lembar tes asli.

Rihtiana dan Tomoliyus (2014) melaporkan CVR sebesar 1,00 dan koefisien reliabilitas untuk komponen forehand drive sebesar 0,975 (sikap awal), 0,961 (pelaksanaan), dan 0,955 (gerak lanjutan). Angka tersebut merupakan karakteristik instrumen yang mereka kembangkan; angka itu tidak boleh dinyatakan sebagai reliabilitas skor tes 50 bola dalam penelitian ini sebelum dipastikan bahwa rubrik, prosedur, dan sistem penilaiannya identik. Bukti reliabilitas lokal, misalnya ICC ant penilai atau koefisien test–retest, belum tersedia dalam naskah yang diserahkan; pemilihan bentuk ICC yang tepat perlu mengikuti pedoman pelaporan reliabilitas (Koo & Li, 2016).

Data diringkas menggunakan rerata, median, simpangan baku, nilai minimum, dan maksimum. Perbedaan skor pretest–posttest dianalisis menggunakan paired-samples t-test pada taraf signifikansi $\alpha = 0{,}05$. Ukuran efek berpasangan (Cohen's dz) dan interval kepercayaan 95% untuk perubahan rerata dihitung dari statistik pasangan yang dilaporkan (Lakens, 2013). Pada uji t berpasangan, asumsi normalitas dinilai pada skor selisih (posttest − pretest), bukan pada skor pretest dan posttest secara terpisah. Uji Levene tidak digunakan karena desain penelitian tidak membandingkan varians dua kelompok independen.

Hasil dan Pembahasan

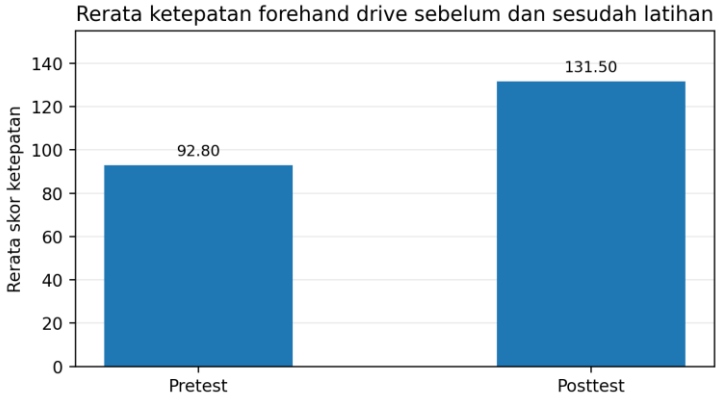
Statistik deskriptif skor ketepatan forehand drive sebelum dan sesudah program latihan pada 10 atlet disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Statistik deskriptif skor ketepatan forehand drive.

Statistik	Pretest	Posttest
N	10	10
Rerata	92,80	131,50
Median	89,50	129,50
Simpangan baku	12,80	18,18
Minimum	80,00	103,00
Maksimum	117,00	161,00

Sumber: Data primer hasil penelitian (2026).

Rerata skor meningkat sebesar 38,70 poin, dari 92,80 pada pretest menjadi 131,50 pada posttest. Gambar 1 menyajikan perbandingan rerata kedua pengukuran.



Gambar 1. Perbandingan rerata skor pretest dan posttest.

Sumber: Data primer hasil penelitian (2026).

Pada uji t berpasangan, normalitas perlu diperiksa pada skor selisih posttest–pretest. Nilai Shapiro–Wilk pada skor selisih belum tersedia dalam naskah sumber dan harus dihitung kembali dari data individual. Hasil normalitas pretest (p = 0,057) dan posttest (p = 0,916) secara terpisah tidak cukup untuk memverifikasi asumsi tersebut. Uji Levene dihapus karena homogenitas varians antarkelompok bukan asumsi yang relevan untuk desain satu kelompok berpasangan.

Pengujian perubahan skor dilakukan menggunakan paired-samples t-test.

Tabel 2. Hasil paired-samples t-test dan ukuran efek.

Pasangan	Rerata selisih	SD selisih	t(df)	p	Cohen's dz
Pretest - posttest	-38,70	15,14	-8,081 (9)	< 0,001	2,56

Sumber: Data primer hasil penelitian (2026); ukuran efek dan interval kepercayaan dihitung dari statistic pasangan yang dilaporkan.

Berdasarkan Tabel 2, selisih rerata pretest–posttest (pretest dikurangi posttest) adalah −38,70 dengan simpangan baku selisih 15,14. Uji berpasangan menghasilkan t(9) = −8,081 dan p < 0,001. Dengan menyatakan perubahan sebagai posttest dikurangi pretest, peningkatan rerata adalah 38,70 poin dengan interval kepercayaan 95% sebesar 27,87–49,53. Ukuran efek berpasangan Cohen's dz = 2,56. Nilai-nilai ini menunjukkan perubahan skor yang besar secara statistik pada kelompok yang diamati, tetapi tidak menghilangkan keterbatasan desain tanpa kelompok kontrol.

Hasil utama penelitian ini adalah kenaikan rerata skor ketepatan forehand drive sebesar 38,70 poin setelah periode latihan. Peningkatan juga tampak pada nilai minimum (80,00 menjadi 103,00) dan maksimum (117,00 menjadi 161,00). Perubahan nilai minimum dan maksimum menggambarkan pergeseran pada batas skor kelompok, tetapi data ringkasan tidak menunjukkan apakah setiap atlet mengalami peningkatan secara individual.

Secara inferensial, perbedaan pretest dan posttest signifikan secara statistik. Besarnya Cohen's dz menunjukkan perubahan dalam kelompok yang besar, tetapi ukuran efek berpasangan pada desain satu kelompok tidak boleh ditafsirkan sebagai estimasi efek kausal yang telah mengendalikan maturasi, latihan rutin lain, atau efek familiaritas terhadap tes. Keterbatasan desain one-group pretest–posttest tersebut telah lama dibahas dalam literatur metodologi (Knapp, 2016). Selain itu, Cohen's dz pada desain dalam-subjek tidak dapat dibandingkan secara langsung dengan ukuran efek dari desain antarkelompok (Lakens, 2013).

Interpretasi mekanisme perubahan perlu dibedakan dari hasil statistik. Multiball memungkinkan pemberian umpan berulang dalam pola yang dirancang pelatih; hal ini dapat memperbanyak kesempatan latihan untuk menyesuaikan posisi tubuh, ayunan bet, waktu perkenaan, dan arah bola. Namun, jumlah repetisi saja tidak menjamin pembelajaran (Ericsson et al., 1993; Guadagnoli & Lee, 2004). Kualitas umpan, kesesuaian tingkat kesulitan, perhatian atlet, dan kualitas umpan balik perlu dicatat sebagai bagian dari dosis latihan.

Penelitian multiball terdahulu mendukung relevansi metode ini untuk latihan ketepatan forehand drive, tetapi hasilnya tidak selalu dapat dibandingkan secara langsung karena desain dan dosis latihan berbeda. Waluya et al. (2019) membandingkan multiball dengan latihan berpasangan pada siswa ekstrakurikuler; Mongsidi et al. (2023) melaporkan kenaikan skor pada desain satu kelompok; sedangkan Al Farrel et al. (2024) mengkaji kemampuan forehand dan backhand atlet. Temuan-temuan tersebut sejalan dalam arah perubahan, tetapi tidak membuktikan bahwa satu bentuk protokol multiball selalu lebih unggul.

Perbedaan variasi umpan juga penting. Nurnamira et al. (2022) menemukan bahwa metode multiball dengan umpan bervariasi dan karakteristik kecepatan reaksi tangan berkaitan dengan ketepatan forehand drive. Studi Huda dan Abdulaziz (2026) membandingkan latihan multiball dengan latihan berpasangan pada atlet klub, sedangkan Wakhidah dan Amrullah (2026) membandingkan latihan throw-catch dan catch-only. Secara bersama-sama, studi tersebut menunjukkan bahwa ketepatan pukulan dipengaruhi oleh desain tugas latihan dan karakteristik atlet; karena itu, protokol penelitian saat ini perlu dijelaskan lebih rinci sebelum dapat direplikasi atau dibandingkan. Pada pemain elite, cara instruksi diberikan juga berhubungan dengan kualitas keputusan teknis ('how') dan taktis ('what') dalam pukulan (Raab et al., 2005).

Hasil ini juga perlu dibaca dalam konteks biomekanika dan tuntutan permainan. Lyu et al. (2025) menguraikan hubungan gerak segmen tubuh dengan kecepatan bola pada pukulan forehand, sedangkan Kumamoto et al. (2025) menunjukkan bahwa desain pegangan bet dapat memengaruhi sudut bet meskipun tidak semua indikator keberhasilan pukulan berbeda antarkelompok. Castellar et al. (2019) mengidentifikasi waktu reaksi dan waktu gerak sebagai variabel yang relevan terhadap performa pemain. Iino dan Kojima (2009) juga menunjukkan bahwa kinematika forehand topspin berbeda menurut tingkat performa dan jenis putaran bola, sedangkan Le Mansec et al. (2018) melaporkan bahwa kelelahan mental dapat menurunkan kecepatan dan ketepatan bola; kondisi atlet saat tes karenanya perlu dikendalikan. Oleh sebab itu, tes ketepatan 50 bola sebaiknya dipahami sebagai satu dimensi keterampilan, bukan ukuran menyeluruh kemampuan forehand drive dalam situasi pertandingan.

Dari sudut pandang pembelajaran motorik, pengulangan teknik perlu disertai pengaturan praktik dan umpan balik yang tepat. Safari et al. (2017) menelaah metode massed dan distributed practice serta koordinasi mata-tangan pada akurasi forehand topspin. Kajian van der Veer et al. (2022) dan Favre-Bulle et al. (2024) menunjukkan bahwa fokus perhatian dan karakteristik umpan balik dapat berperan dalam akuisisi keterampilan, meskipun kepastian bukti berbeda menurut tugas dan waktu pengukuran. Kerangka OPTIMAL juga menempatkan fokus perhatian eksternal dan dukungan otonomi sebagai faktor yang dapat mendukung performa dan pembelajaran (Wulf & Lewthwaite, 2016). Karena itu, pelatih sebaiknya memberikan umpan balik yang spesifik terhadap sasaran pukulan dan mengatur kompleksitas umpan secara progresif.

Studi berbasis teknologi juga menekankan pentingnya membedakan peningkatan saat latihan dengan retensi dan transfer keterampilan. Oagaz et al. (2022a, 2022b) mengevaluasi latihan tenis meja berbasis virtual reality serta umpan balik postur; temuan mereka menunjukkan bahwa hasil akuisisi dan hasil pada tes retensi tidak selalu identik. Choo et al. (2024), melalui scoping review intervensi akuisisi keterampilan olahraga, juga menyoroti keterbatasan metodologis, ukuran sampel kecil, dan variasi pengukuran dalam literatur. Penelitian ini belum melakukan tes retensi atau transfer, sehingga kesimpulan dibatasi pada perubahan skor segera setelah program.

Penelitian pada cabang tenis meja juga telah menggunakan rancangan dengan kelompok pembanding. Xiong et al. (2022), misalnya, melakukan uji acak terkontrol atas latihan neuromuskular pada atlet tenis meja elite perempuan untuk menilai kapasitas fisik. Studi tersebut tidak menguji forehand drive, tetapi memperlihatkan nilai rancangan terkontrol dalam memisahkan perubahan akibat intervensi dari perubahan yang mungkin terjadi karena faktor lain. Analisis performa pertandingan oleh Fuchs et al. (2018), Huang et al. (2021), dan Chen et al. (2025) selanjutnya menunjukkan bahwa performa tenis meja bersifat multidimensional dan perlu dievaluasi dengan indikator yang sesuai.

Dengan mempertimbangkan bukti tersebut, kontribusi penelitian ini terletak pada dokumentasi perubahan skor pada kelompok atlet remaja di satu klub dengan program 14 sesi inti. Penelitian ini menambah bukti kontekstual tentang perubahan pretest–posttest, tetapi tidak memperkenalkan protokol baru dan tidak menyediakan pembandingan langsung dengan latihan konvensional. Oleh sebab itu, hasilnya lebih tepat menjadi dasar awal untuk perancangan penelitian komparatif daripada dasar untuk menyatakan superioritas metode.

Implikasi praktis bagi pelatih adalah menjadikan multiball sebagai salah satu pilihan latihan ketepatan forehand drive, dengan sasaran dan tingkat kesulitan yang terukur. Pelatih dapat memulai dari umpan konsisten ke zona sasaran yang sama, kemudian secara bertahap memvariasikan arah atau kecepatan setelah atlet mampu mempertahankan kualitas pukulan. Progresi tersebut sejalan dengan prinsip bahwa variasi latihan dan tingkat tantangan perlu disesuaikan dengan kemampuan atlet (Shea & Morgan, 1979; Guadagnoli & Lee, 2004). Evaluasi sebaiknya mencatat bukan hanya jumlah bola masuk, tetapi juga konsistensi teknik, kualitas gerak, serta performa pada situasi yang lebih menyerupai permainan.

Agar program dapat digunakan kembali, pelatih perlu mencatat jumlah bola per set, jumlah set, waktu kerja dan istirahat, kecepatan serta arah umpan, variasi putaran bola, dan kriteria peningkatan tingkat kesulitan. Umpan balik dapat diarahkan pada hasil pukulan, misalnya jarak bola dari sasaran, sambil tetap memperhatikan

posisi tubuh dan waktu kontak. Catatan dosis ini penting karena naskah saat ini hanya menyebutkan 14 sesi inti dalam 16 pertemuan, dan dapat disusun mengikuti TIDieR atau CERT (Hoffmann et al., 2014; Slade et al., 2016).

Terdapat beberapa keterbatasan. Pertama, desain satu kelompok tanpa kontrol tidak dapat menyingkirkan pengaruh latihan rutin lain, maturasi, motivasi, atau familiaritas terhadap tes. Kedua, sampel hanya 10 atlet dari populasi 18 atlet dan dipilih secara purposif; tanpa justifikasi ukuran sampel dan rincian peserta yang tidak terikut, generalisasi harus dibatasi. Ketiga, rincian protokol multiball belum lengkap. Keempat, naskah belum menyajikan reliabilitas penilai atau reliabilitas tes lokal. Kelima, pemeriksaan normalitas untuk uji t berpasangan perlu dilakukan pada skor selisih, dan nilai hasilnya belum tersedia. Terakhir, tidak ada tes retensi atau transfer.

Penelitian lanjutan sebaiknya menggunakan kelompok kontrol aktif, misalnya latihan berpasangan atau drill konvensional, dengan alokasi peserta yang dijelaskan dan perhitungan ukuran sampel a priori. Peneliti perlu menstandarkan serta melaporkan dosis multiball, memvalidasi prosedur penskoran, dan menghitung ICC antarrater atau reliabilitas test–retest (Hopkins, 2000; Koo & Li, 2016). Pengukuran sebaiknya mencakup tes segera, tes retensi tertunda, dan tes transfer dalam situasi reli atau pertandingan. Variabel seperti tingkat keterampilan awal, koordinasi mata-tangan, dan kecepatan reaksi dapat dianalisis sebagai moderator (Faber et al., 2016).

Simpulan

Pada 10 atlet tenis meja usia 14–17 tahun yang diteliti, rerata skor ketepatan forehand drive meningkat dari 92,80 pada pretest menjadi 131,50 pada posttest setelah program yang mencakup 14 sesi inti multiball training. Perbedaan skor berpasangan signifikan secara statistik, $t(9) = -8{,}081$, $p < 0{,}001$, dengan Cohen's $dz = 2{,}56$. Temuan ini menunjukkan perubahan positif dalam kinerja tes pada kelompok yang diamati, bukan bukti kausal yang memastikan bahwa multiball training merupakan satu-satunya penyebab perubahan. Kontribusi penelitian bersifat kontekstual, yaitu menyediakan data awal dari atlet remaja pada satu klub. Dalam praktik, multiball dapat dipertimbangkan sebagai salah satu pilihan latihan ketepatan forehand drive dengan pengaturan umpan dan umpan balik yang sistematis. Penelitian berikutnya perlu membandingkan multiball dengan latihan berpasangan, melibatkan sampel yang lebih besar, melaporkan validitas dan reliabilitas pengukuran, serta menambahkan tes retensi dan transfer.

Ucapan Terima Kasih

Penulis berterima kasih kepada pengelola dan staf pelatih Club PTMSI Sumbar Kota Padang atas bantuan dan dukungan selama penelitian. Terima kasih juga kepada seluruh atlet yang bersedia menjadi sampel serta mengikuti latihan multiball training dan pengumpulan data. Kontribusi dan kerja sama seluruh pihak mendukung kelancaran penelitian ini.

Referensi

Al Farrel, M. A. R., Setiawan, M. I., Nugroho, W. A., & Maulana, M. A. (2024). Forehand and backhand ability of table tennis athletes: How much is the effect with multiball training? Indonesian Journal of Physical Education and Sport Science, 4(4), 367–378. https://doi.org/10.52188/ijpess.v4i4.824

Castellar, C., Pradas, F., Carrasco, L., De La Torre, A., & González-Jurado, J. A. (2019). Analysis of reaction time and lateral displacements in national level table tennis players: Are they predictive of sport performance? International Journal of Performance Analysis in Sport, 19(4), 467–477. https://doi.org/10.1080/24748668.2019.1621673

Chen, Z., Li, M., & Yang, Q. (2025). Evaluation of elite table tennis players' comprehensive technical and tactical performance. BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation, 17, Article 45. https://doi.org/10.1186/s13102-025-01092-8

Choo, L., Novak, A., Impellizzeri, F. M., Porter, C., & Fransen, J. (2024). Skill acquisition interventions for the learning of sports-related skills: A scoping review of randomised controlled trials. Psychology of Sport and Exercise, 72, Article 102615. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2024.102615

Ericsson, K. A., Krampe, R. T., & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. Psychological Review, 100(3), 363–406. https://doi.org/10.1037/0033-295X.100.3.363

Faber, I. R., Bustin, P. M. J., Oosterveld, F. G. J., Elferink-Gemser, M. T., & Nijhuis-Van der Sanden, M. W. G. (2016). Assessing personal talent determinants in young racquet sport players: A systematic review. Journal of Sports Sciences, 34(5), 395–410. https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1061201

Faber, I. R., Oosterveld, F. G. J., & Nijhuis-Van der Sanden, M. W. G. (2014). Does an eye-hand coordination test have added value as part of talent identification in table tennis? A validity and reproducibility study. PLOS ONE, 9(1), Article e85657. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0085657

Favre-Bulle, E., Nyfeler, S., Schorderet, C., Risso, G., Bassolino, M., & Sattelmayer, K. (2024). The effectiveness of different attentional foci on the acquisition of sport-specific motor skills in healthy adults: A systematic review with network meta-analysis. PeerJ, 12, Article e17799. https://doi.org/10.7717/peerj.17799

Fuchs, M., Liu, R., Lanzoni, I. M., Munivrana, G., Straub, G., Tamaki, S., Yoshida, K., Zhang, H., & Lames, M. (2018). Table tennis match analysis: A review. Journal of Sports Sciences, 36(23), 2653–2662. https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1450073

Guadagnoli, M. A., & Lee, T. D. (2004). Challenge point: A framework for conceptualizing the effects of various practice conditions in motor learning. Journal of Motor Behavior, 36(2), 212–224. https://doi.org/10.3200/JMBR.36.2.212-224

Hoffmann, T. C., Glasziou, P. P., Boutron, I., Milne, R., Perera, R., Moher, D., Altman, D. G., Barbour, V., Macdonald, H., Johnston, M., Lamb, S. E., Dixon-Woods, M., McCulloch, P., Wyatt, J. C., Chan, A.-W., & Michie, S. (2014). Better reporting of interventions: Template for intervention description and replication (TIDieR) checklist and guide. BMJ, 348, Article g1687. https://doi.org/10.1136/bmj.g1687

Hopkins, W. G. (2000). Measures of reliability in sports medicine and science. Sports Medicine, 30(1), 1–15. https://doi.org/10.2165/00007256-200030010-00001

Huang, W., Lu, M., Zeng, Y., Hu, M., & Xiao, Y. (2021). Technical and tactical diagnosis model of table tennis matches based on BP neural network. BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation, 13, Article 54. https://doi.org/10.1186/s13102-021-00283-3

Huda, A. M., & Abdulaziz, M. F. (2026). Analysis of multiball and pair training on the forehand drive accuracy of table tennis athletes of the Anjam Slawi Club. ACTIVE: Journal of Physical Education, Sport, Health and Recreation, 15(1). https://doi.org/10.15294/active.v15i1.40270

Iino, Y., & Kojima, T. (2009). Kinematics of table tennis topspin forehands: Effects of performance level and ball spin. Journal of Sports Sciences, 27(12), 1311–1321. https://doi.org/10.1080/02640410903264458

Knapp, T. R. (2016). Why is the one-group pretest–posttest design still used? Clinical Nursing Research, 25(5), 467–472. https://doi.org/10.1177/1054773816666280

Kondrič, M., Zagatto, A. M., & Sekulić, D. (2013). The physiological demands of table tennis: A review. Journal of Sports Science and Medicine, 12(3), 362–370. https://jssm.org/jssm-12-362.xml-Fulltext

Koo, T. K., & Li, M. Y. (2016). A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. Journal of Chiropractic Medicine, 15(2), 155–163. https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012

Kumamoto, R., Loh, P. Y., He, Y., Ferlinghetti, E., Lancini, M., & Uno, T. (2025). Impacts of racket handle design on table tennis topspin forehand rally performance among beginner players. Sports, 13(1), Article 22. https://doi.org/10.3390/sports13010022

Lakens, D. (2013). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: A practical primer for t-tests and ANOVAs. Frontiers in Psychology, 4, Article 863. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00863

Le Mansec, Y., Pageaux, B., Nordez, A., Dorel, S., & Jubeau, M. (2018). Mental fatigue alters the speed and the accuracy of the ball in table tennis. Journal of Sports Sciences, 36(23), 2751–2759. https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1418647

Lyu, Y., Duan, X., Yang, C., & Ye, Q. (2025). Development of a MediaPipe-based framework for biomechanical quantification of table tennis forehand strokes. Frontiers in Sports and Active Living, 7, Article 1635581. https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1635581

Malagoli Lanzoni, I., Di Michele, R., & Merni, F. (2014). A notational analysis of shot characteristics in top-level table tennis players. European Journal of Sport Science, 14(4), 309–317. https://doi.org/10.1080/17461391.2013.819382

Mao, C., Li, X., Lam, W.-K., & Gu, Y. (2023). A comparative biomechanical analysis of topspin forehand strokes between cross-court and long-line directions in table tennis. Applied Sciences, 13(14), Article 8119. https://doi.org/10.3390/app13148119

Mongsidi, W., Arwih, M. Z., Rusli, M., & Marsuna, M. (2023). Improved table tennis forehand drive precision through multiball practice. Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran, 9(3), 369–383. https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v9i3.21013

Nurnamira, N., Raharjo, B. B., & Akhiruyanto, A. (2022). The effect of multiball training and hand reaction speed on the accuracy of forehand drive strokes in table tennis games in West Sulawesi Polman Jaya Club

athletes. Journal of Physical Education and Sports, 11(4), 441–447. https://doi.org/10.15294/jpes.v11i4.68917

Oagaz, H., Schoun, B., & Choi, M.-H. (2022a). Performance improvement and skill transfer in table tennis through training in virtual reality. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 28(12), 4332–4343. https://doi.org/10.1109/TVCG.2021.3086403

Oagaz, H., Schoun, B., & Choi, M.-H. (2022b). Real-time posture feedback for effective motor learning in table tennis in virtual reality. International Journal of Human-Computer Studies, 158, Article 102731. https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2021.102731

Raab, M., Masters, R. S. W., & Maxwell, J. P. (2005). Improving the 'how' and 'what' decisions of elite table tennis players. Human Movement Science, 24(3), 326–344. https://doi.org/10.1016/j.humov.2005.06.004

Rihtiana, V., & Tomoliyus, T. (2014). Pengembangan instrumen penilaian keterampilan teknik forehand dan backhand drive tenis meja pada atlet usia dini. Jurnal Keolahragaan, 2(2), 216–227. https://doi.org/10.21831/jk.v2i2.2627

Safari, I., Suherman, A., & Ali, M. (2017). The effect of exercise method and hand-eye coordination towards the accuracy of forehand topspin in table tennis. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 180, Article 012207. https://doi.org/10.1088/1757-899X/180/1/012207

Shea, J. B., & Morgan, R. L. (1979). Contextual interference effects on the acquisition, retention, and transfer of a motor skill. Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory, 5(2), 179–187. https://doi.org/10.1037/0278-7393.5.2.179

Slade, S. C., Dionne, C. E., Underwood, M., & Buchbinder, R. (2016). Consensus on Exercise Reporting Template (CERT): Explanation and elaboration statement. British Journal of Sports Medicine, 50(23), 1428–1437. https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096651

van der Veer, I. P. A., Verbecque, E., Rameckers, E. A. A., Bastiaenen, C. H. G., & Klingels, K. (2022). How can instructions and feedback with external focus be shaped to enhance motor learning in children? A systematic review. PLOS ONE, 17(8), Article e0264873. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264873

Wakhidah, I. I. K., & Amrullah, A. (2026). Influence of throw-catch and catch-only training on table tennis forehand drive accuracy. ACTIVE: Journal of Physical Education, Sport, Health and Recreation, 15(2). https://doi.org/10.15294/active.v15i2.49350

Waluya, B. S., Tahki, K., & Setiawan, I. (2019). Pengaruh latihan multiball dan berpasangan terhadap ketepatan forehand drive pada ekstrakurikuler tenis meja di sekolah SMP Negeri 14 Jakarta. Jurnal Pendidikan Jasmani dan Adaptif, 2(1). https://doi.org/10.21009/jpja.v2i01.11312

Wulf, G., & Lewthwaite, R. (2016). Optimizing performance through intrinsic motivation and attention for learning: The OPTIMAL theory of motor learning. Psychonomic Bulletin & Review, 23(5), 1382–1414. https://doi.org/10.3758/s13423-015-0999-9

Wulf, G., Shea, C., & Lewthwaite, R. (2010). Motor skill learning and performance: A review of influential factors. Medical Education, 44(1), 75–84. https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2009.03421.x

Xiong, J., Li, S., Cao, A., Qian, L., Peng, B., & Xiao, D. (2022). Effects of integrative neuromuscular training intervention on physical performance in elite female table tennis players: A randomized controlled trial. PLOS ONE, 17(1), Article e0262775. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262775

Zagatto, A. M., Kondric, M., Knechtle, B., Nikolaidis, P. T., & Sperlich, B. (2018). Energetic demand and physical conditioning of table tennis players. A study review. Journal of Sports Sciences, 36(7), 724–731. https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1335957