PLYOMETRIC : Jurnal Sains dan Pendidikan Keolahragaan
Vol. 6 No. 1, Januari-Juni 2026, Hal. 54-70
Https://e-journal.umc.ac.id/index.php/PLY

PENGEMBANGAN PAPAN PANTUL PORTABEL DUA SISI BALIK UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN TENIS MEJA

Development of a Portable Double-Sided Backboard for Table Tennis Learning Media

Muhammad Zaky Al Ghifary[1], Alit Rahmat[2].

[1]Desain Produk Industri, Kampus Daerah Tasikmalaya, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia
[2]Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

Corresponding Author: Muhammad Zaky Al Ghifary, e-mail: zakyalghifary79315@gmail.com

Diterima:9 Juni 2026; Diperbaiki: 16 Juni 2026; Diterima: 17 Juni 2026.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji kelayakan media papan pantul portabel dua sisi balik (*reversible dual-surface*) skala penuh selebar meja sebagai alat bantu latihan mandiri tenis meja berbasis sports science. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan mengadopsi secara utuh sepuluh tahapan model Borg dan Gall. Pengumpulan data kelayakan dilakukan melalui observasi, wawancara, serta penyebaran angket kuesioner tertutup berskala Likert lima tingkat kepada tim validator ahli dan peserta didik kegiatan ekstrakurikuler sebagai pengguna langsung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk mengalami tiga kali tahapan revisi konkrit yang meliputi penguatan stabilitas kaki penyangga dengan karet karpet, penguncian tepi permukaan karet menggunakan lakban kain hitam (*cloth tape*), serta modifikasi sudut tumpul (*rounded corners*) untuk keselamatan. Tingkat kelayakan empiris akumulatif produk pada evaluasi akhir pasca-implementasi berhasil mencapai angka 91% yang masuk dalam kriteria sangat layak. Kesimpulan dari penelitian ini adalah inovasi papan pantul portabel dua sisi balik berskala penuh terbukti efektif, aman, dan sangat layak digunakan untuk meningkatkan konsistensi akurasi motorik pukulan serangan (*forehand drive* dan *backhand drive*) sekaligus kontrol bola pendek (*drop shot*) peserta didik tanpa ketergantungan pada komponen digital yang rumit. Media ini menjadi solusi tepat guna yang ekonomis dalam mengatasi keterbatasan fasilitas serta kesenjangan rasio jumlah pelatih di lapangan.

Kata kunci: Papan Pantul Dua Sisi, Latihan Mandiri, Tenis Meja, Keterampilan Motorik, Penelitian dan Pengembangan.

Abstract

The research method employed was Research and Development (R&D), fully adopting the ten stages of the Borg and Gall model. Data collection was conducted through observation, interviews, and the administration of a five-point Likert scale closed-ended questionnaire to a team of expert validators and extracurricular student participants as direct users. The research results indicated that the product underwent three concrete revision phases, including reinforcing the stand base stability with carpet rubber, securing the rubber surface edges using black cloth tape, and modifying the corners into rounded shapes for safety. The cumulative empirical feasibility rate of the

Copyright © 2026, e-ISSN 2963-1572

product in the final post-implementation evaluation successfully reached 91%, classifying it into the highly feasible category. In conclusion, the innovation of the full-scale portable reversible dual-surface rebound board proved to be effective, safe, and highly feasible for improving students' motor skill consistency in forehand and backhan drive attacks as well as short drop shot control without relying on complex digital components. This media serves as an economical and appropriate technological solution to address facility limitations and coach-to-student ratio gaps in the field.

Keywords: *Reversible Rebound Board, Independent Practice, Table Tennis, Motor Skills, Research and Development.*

Copyright © 2026, e-ISSN 2963-1572

PENDAHULUAN

Olahraga merupakan bagian integral dari aktivitas fisik manusia yang bertujuan untuk memelihara sekaligus meningkatkan derajat kesehatan jasmani maupun rohani. Meskipun aktivitas harian dasar seperti berjalan, menyapu, atau mengepel terus dilakukan, stimulasi fisik tersebut belum cukup optimal untuk mencapai kebugaran yang ideal tanpa adanya program latihan yang dirancang secara terstruktur dan sistematis (Wardi, Hamid, & Arifin, 2024). Salah satu cabang olahraga permainan bola kecil yang sangat memasyarakat, murah, mudah dimainkan, serta tidak mengenal batasan usia dari anak-anak hingga lansia adalah tenis meja (Perdana, 2023). Olahraga yang menggunakan meja sebagai lapangan pembatas net ini tidak hanya berfungsi sebagai media rekreasi, melainkan telah berkembang pesat sebagai cabang olahraga prestasi baik di tingkat nasional maupun internasional yang memerlukan manajemen pembinaan sejak usia dini melalui klaster sekolah dan klub (Johan Harahap & Nugroho, 2024; A Fahrudin & Hafidz, 2023). Namun, karakteristik tenis meja yang memiliki laju bola sangat cepat, variasi putaran bola yang kompleks, serta ketergantungan tinggi pada jenis lapisan karet pemukul membuat olahraga ini tergolong cukup sulit untuk dipelajari secara cermat dalam waktu yang singkat (Al-Fathscyah, Salabi, & Nurdin, 2025).

Fenomena kesulitan ini terlihat jelas pada ruang lingkup aktivitas ekstrakurikuler di sekolah, di mana peserta didik cenderung menunjukkan minat yang rendah akibat sering mengalami hambatan teknis saat bertanding. Kendala mendasar yang sering ditemui di lapangan adalah lambatnya waktu reaksi (*response time*) peserta didik dalam mengantisipasi datangnya bola dari lawan, yang berakibat pada kegagalan eksekusi pukulan *forehand drive* pada situasi menyerang (Lubis & Haryanto, 2025). Pukulan *forehand drive* sendiri merupakan teknik dasar ofensif dominan yang mengandalkan tenaga gesekan minimal (lift) di sisi kanan tubuh pemain untuk menghasilkan serangan penentu poin (Lubis & Haryanto, 2025). Ketika perkenaan bola pada permukaan bet tidak tepat akibat koordinasi mata-tangan dan kelincahan yang kurang terasah, laju pukulan *forehand drive* menjadi tidak maksimal sehingga bola menjadi sangat mudah dikembalikan oleh lawan dan menyebabkan kehilangan poin.

Copyright © 2026, e-ISSN 2963-1572

Proses pembelajaran pada dasarnya merupakan suatu bentuk perubahan perilaku yang lahir dari pengalaman individu saat berinteraksi dengan lingkungannya. Belajar bukan sekadar aktivitas menghafal secara pasif, melainkan sebuah proses mental kompleks yang terjadi dalam diri seseorang, sehingga rancangan pembelajaran memegang peranan yang sangat penting dalam membentuk keterampilan dan kepribadian peserta didik (Raibowo et al., 2024). Dalam konteks pembelajaran olahraga tenis meja, proses mental dan perubahan perilaku motorik tersebut hanya dapat dicapai secara optimal jika didukung oleh ketersediaan media atau alat bantu latihan yang memadai. Sayangnya, efektivitas latihan mandiri sering kali terhambat oleh karakteristik alat bantu papan pantul (*rebound board*) yang beredar di pasaran saat ini. Mayoritas papan pantul konvensional didesain dengan ukuran yang pendek atau hanya mencakup setengah dari lebar lapangan meja tenis. Keterbatasan dimensi ini membuat ruang ruang tembak target menjadi sangat sempit, sehingga kurang efektif untuk menyimulasikan situasi pertandingan yang sebenarnya. Meskipun terdapat beberapa papan pantul yang dibuat penuh selebar meja, jumlahnya masih sangat terbatas dan sulit diakses.

Selain kendala pada aspek dimensi ukuran, kelemahan utama dari papan pantul yang tersedia di pasaran saat ini adalah sifat mekanis permukaannya yang hanya memiliki satu sisi fungsional (*single-surface*). Papan satu sisi ini hanya mampu menghasilkan satu jenis karakteristik pantulan bola yang monoton. Padahal, untuk membentuk keterampilan motorik yang adaptif, pembelajar memerlukan variasi pola pantulan bola yang beragam. Guna mengatasi keterbatasan tersebut, diperlukan sebuah pembaruan media pembelajaran berupa papan pantul yang tidak hanya dirancang penuh selebar meja tenis untuk memperluas area sasaran, melainkan juga mengintegrasikan mekanisme dua sisi permukaan (*dual-surface*). Melalui pemanfaatan perbedaan material pada kedua sisi permukaan papannya, alat ini mampu memfasilitasi dua karakteristik pantulan sekaligus dalam satu unit, yaitu sisi dengan karet reguler untuk menghasilkan pantulan bola yang cepat (*active drive*) dan sisi sebaliknya dengan material khusus untuk meredam laju bola sehingga menghasilkan pantulan yang lebih pelan atau pendek (*drop shot control*).

Copyright © 2026, e-ISSN 2963-1572

Oleh karena itu, berdasarkan permasalahan dan keterbatasan media latihan yang telah diuraikan tersebut, dikembangkanlah sebuah inovasi media pembelajaran berupa papan pantul portabel dua sisi balik (*reversible dual-surface*). Papan pantul ini dirancang dengan dimensi penuh selebar meja tenis untuk memberikan area sasaran pukulan yang realistis bagi pembelajar. Keunggulan utama dari alat yang dikembangkan ini terletak pada variasi mekanis material permukaannya. Sisi pertama dilapisi dengan karet tenis meja reguler yang dirancang untuk menghasilkan pantulan bola cepat guna melatih pukulan serangan atau drive aktif. Sebaliknya, sisi kedua memanfaatkan lapisan material peredam khusus yang berfungsi menyerap getaran dan momentum bola untuk menghasilkan karakter pantulan yang lebih lambat dan pendek guna melatih akurasi kontrol bola pendek. Melalui pendekatan *sports science* ini, alat dirancang tanpa menggunakan komponen digital yang rumit agar tetap praktis, ekonomis, dan mudah digunakan dalam pembelajaran mandiri di sekolah maupun klub. Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendesain, mendeskripsikan proses pengembangan, serta mengevaluasi tingkat kelayakan empiris dari papan pantul portabel dua sisi balik sebagai media pembelajaran tenis meja yang adaptif dan efektif dalam meningkatkan akurasi motorik peserta didik.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) yang merupakan sebuah proses atau langkah sistematis melalui pekerjaan kreatif guna mengembangkan produk baru ataupun menyempurnakan produk yang telah ada, sehingga mampu menjadi jembatan pemutus kesenjangan antara penelitian dasar dengan penelitian terapan (Mesra et al., 2023; Okpatrioka, 2023). Dalam konteks ilmu olahraga dan pendidikan, pendekatan R&D digunakan sebagai landasan ilmiah untuk mengidentifikasi kebutuhan di lapangan, memvalidasi, serta menguji efektivitas media teknologi edukatif yang aplikatif bagi peserta didik (Rahayu, 2025).

Copyright © 2026, e-ISSN 2963-1572

Gambar 1. Research and development procedure model Borg & Gall

Prosedur pengembangan yang diadopsi secara utuh dalam penelitian ini merujuk pada model kesepuluh langkah Borg dan Gall (Waruwu, 2024)yang meliputi tahap riset dan pengumpulan informasi awal, perencanaan, pengembangan bentuk permulaan produk, uji coba lapangan awal, revisi produk utama, uji coba lapangan utama, revisi produk operasional, uji coba lapangan operasional, revisi produk akhir, serta tahap diseminasi dan implementasi produk secara luas di lapangan . Seluruh rangkaian pelaksanaan pengembangan media papan pantul portabel dua sisi balik (*reversible dual-surface*) ini dilaksanakan di lingkungan sekolah dalam kurun waktu antara bulan Januari sampai April 2026.

Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh peserta didik tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP/MTs) berusia 13 hingga 15 tahun yang aktif mengikuti kegiatan ekstrakurikuler tenis meja, dengan teknik pengambilan sampel menggunakan metode purposive sampling yang berfokus pada peserta didik dengan kriteria telah menguasai dasar pegangan bet namun memiliki kendala konsistensi akurasi pukulan serangan. Subjek yang terlibat dalam proses evaluasi produk ini diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama, yaitu panel pakar (*expert judgment*) dan kelompok pengguna langsung. Untuk memastikan validitas produk dari berbagai disiplin ilmu, penilaian kelayakan dilakukan oleh tim ahli yang dibatasi sebanyak dua orang spesifik. Pakar pertama dalam bidang pembelajaran dan fungsionalitas gerak tenis meja adalah Adisti Al Muhasibi, seorang praktisi berprestasi yang memiliki rekam jejak sebagai atlet dan pelatih tenis meja. Pakar kedua yang bertanggung jawab mengevaluasi kelayakan mekanis, material, dan ergonomi produk adalah Rodhiyatammardhiyyah, S.Ds., seorang ahli desain produk yang memiliki kompetensi profesional dalam penjaminan mutu (*quality control*) material fisik dan manufaktur furniture. Sementara itu, subjek pengguna langsung dalam penelitian ini melibatkan peserta didik tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP/MTs) berusia 13 hingga 15 tahun yang aktif dalam kegiatan ekstrakurikuler tenis meja. Pengambilan sampel pengguna menggunakan teknik *purposive sampling*, dengan kriteria khusus berupa siswa yang telah menguasai teknik dasar pegangan bet (*grip*) namun masih menghadapi hambatan pada konsistensi akurasi pukulan serangan. serta subjek pengguna langsung yang

Copyright © 2026, e-ISSN 2963-1572

melibatkan 8 orang peserta didik untuk uji coba lapangan awal skala kecil dan 20 orang peserta didik untuk uji coba skala luas. Seluruh peserta didik yang terlibat sebagai subjek pengguna langsung ini menempuh tingkatan pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP/MTs) dengan rentang usia berada pada fase remaja awal yaitu 13 hingga 15 tahun. Alasan pengambilan sampel dengan karakteristik tersebut didasarkan pada pertimbangan metodologis bahwa fase remaja awal merupakan periode krusial dalam perkembangan motorik untuk mematangkan otomatisasi pola gerak (*motor skills execution*). Pada tingkatan usia ini, peserta didik yang mengikuti kegiatan ekstrakurikuler telah memiliki fondasi gerak dasar namun kerap terhambat oleh masalah konsistensi akurasi akibat lambatnya waktu reaksi. Oleh karena itu, pengujian alat pada kelompok sampel ini sangat tepat untuk membuktikan efektivitas mekanis papan pantul dalam memberikan umpan balik repetitif guna mengoreksi kelambatan koordinasi mata-tangan secara mandiri di lapangan.

Teknik pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan secara sistematis menggabungkan metode wawancara terstruktur serta observasi lapangan langsung pada tahap studi pendahuluan untuk memetakan analisis kebutuhan siswa, yang kemudian dilanjutkan dengan penyebaran instrumen non-tes berupa angket kuesioner tertutup. Kuesioner ini disusun menggunakan model Skala Likert lima tingkat untuk menjaring data evaluasi kelayakan dari tim validator ahli maupun angket respons dari peserta didik setelah mencoba operasional alat di lapangan (Indah Lestari, Amintarti, & Ajizah, 2023; Waruwu, 2024)Secara fundamental, Skala Likert merupakan suatu skala psikometrik yang umum dipakai dalam penelitian kuantitatif berbasis survei untuk mengukur sikap, pendapat, opini, atau persepsi seseorang maupun sekelompok orang di dalam sebuah lingkungan mengenai suatu peristiwa dan fenomena sosial tertentu berdasarkan definisi operasional yang telah dibahas oleh peneliti (Maskhuliah et al., 2025; Noviana & Santoso, 2024) . Melalui bentuknya yang beragam sesuai tujuan penelitian, peneliti dapat mengidentifikasi fenomena sosial tersebut sebagai variabel utama yang menjadi fokus riset. Di samping itu, dalam konteks evaluasi produk, Skala Likert telah terbukti efektif dalam mengukur persepsi dan tingkat kepuasan pengguna terhadap fungsionalitas layanan maupun inovasi baru berbasis teknologi (Septiana & Firdonsyah, 2025)

Copyright © 2026, e-ISSN 2963-1572

Seluruh data kualitas produk yang diperoleh melalui lembar instrumen angket kuesioner tersebut kemudian dianalisis menggunakan teknik statistik deskriptif kuantitatif untuk menghitung persentase skor empiris kelayakan. Instrumen penilaian yang digunakan diadopsi dari model Skala Likert lima tingkat untuk mengonversi data kualitatif berupa respons penilaian dari tim pakar serta peserta didik menjadi data kuantitatif yang terukur. Bobot penskoran untuk setiap butir pernyataan instrumen terdiri atas: skor 5 untuk opsi Sangat Baik (SB), skor 4 untuk Baik (B), skor 3 untuk Cukup (C), skor 2 untuk Kurang (K), dan skor 1 untuk Sangat Kurang (SK).

Proses pengolahan data dilakukan secara naratif dengan menghitung persentase tingkat kelayakan menggunakan rumus statistik deskriptif berikut:

$$P = \frac{\sum X}{\sum S} \times 100\%$$

Keterangan:

- P : Persentase tingkat kelayakan yang dicari.
- Σx : Jumlah total skor empiris yang diberikan oleh validator atau responden.
- Σs : Jumlah total skor maksimal yang ideal dalam instrumen.
- 100% : Konstanta pengali persentase.

Hasil persentase kelayakan akhir yang diperoleh dari perhitungan tersebut selanjutnya dikonversikan ke dalam kriteria standardisasi kelayakan produk untuk menarik kesimpulan akhir mengenai status operasional peranti. Aturan konversi acuan kriteria penilaian tersebut dijabarkan pada tabel berikut:

Tabel 1. Tabel acuan kriteria penilaian

Rentang Presentase	Kategori Kelayakan	Tindak Lanjut / Status Produk
81% – 100%	Sangat Layak	Dapat langsung diimplementasikan di lapangan tanpa revisi.
61% – 80%	Layak	Produk siap digunakan dengan catatan perbaikan/revisi minor.

Copyright © 2026, e-ISSN 2963-1572

41% – 60%	Cukup Layak	Peranti memerlukan revisi substansial dan pengujian ulang.
21% – 40%	Tidak Layak	Peranti tidak boleh digunakan dan memerlukan perombakan desain total.
0% – 20%	Sangat Tidak Layak	Produk ditolak karena tidak memenuhi kriteria fungsi dan keselamatan.

Proses Melalui pengelompokan konversi tersebut, inovasi media papan pantul portabel dua sisi balik ini dinyatakan sah dan memenuhi syarat validitas akademik untuk didiseminasikan apabila akumulasi rerata skor akhir dari seluruh validator minimal mencapai kategori "Layak" dengan capaian persentase di atas 60%.

HASIL

Pengembangan media pembelajaran ini diawali dengan melakukan analisis kebutuhan melalui kegiatan observasi lapangan dan wawancara terstruktur bersama guru pamong serta pelatih tenis meja. Berdasarkan hasil studi pendahuluan tersebut, ditemukan fakta bahwa proses latihan mandiri peserta didik sering kali tidak berjalan efektif akibat keterbatasan alat bantu papan pantul konvensional di pasaran yang mayoritas hanya mencakup setengah lebar meja dengan fungsi pantulan satu sisi yang monoton. Kondisi ini membuat siswa cepat bosan dan kurang tertantang untuk mengasah variasi pukulan mereka secara mandiri tanpa pengawasan konstan dari pelatih.

Tahap perencanaan (*planning*) dilakukan berdasarkan temuan masalah pada tahap awal, dengan merumuskan rencana komprehensif untuk mendesain sebuah media pembelajaran tenis meja yang adaptif melalui pendekatan sports science. Perencanaan ini berfokus pada penyusunan cetak biru (*blueprint*) papan pantul portabel dengan dimensi skala penuh selebar meja tenis. Tujuan utamanya adalah mengintegrasikan dua karakteristik material permukaan yang berbeda dalam satu unit alat tunggal guna memfasilitasi latihan pukulan serangan cepat (f*orehand drive*) sekaligus kontrol bola pendek (*drop shot*).

Prototipe awal yang telah selesai dirakit kemudian diuji cobakan secara terbatas serta dinilai melalui tahap evaluasi ahli (*expert judgment*). Hasil akumulasi

Copyright © 2026, e-ISSN 2963-1572

data menunjukkan bahwa rata-rata persentase kelayakan dari aspek ahli materi mencapai angka 76% yang termasuk dalam kategori cukup layak. Sementara itu, penilaian dari aspek ahli media atau desain produk olahraga mendapatkan rata-rata persentase sebesar 72% yang juga masuk dalam kategori cukup layak. Pada tahap yang sama, uji coba operasional dilakukan kepada kelompok kecil yang melibatkan 8 orang peserta didik ekstrakurikuler, di mana diperoleh skor kelayakan awal dari respons siswa sebesar 79% dengan kategori layak.

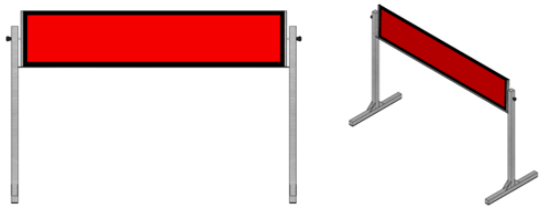
Berdasarkan catatan evaluasi dari tim validator ahli dan kendala yang ditemui pada uji coba kelompok kecil, diketahui bahwa dimensi papan yang penuh selebar meja membuat struktur kaki penyangga bagian bawah agak bergetar dan posisinya sedikit bergeser dari bibir meja saat dihantam bola secara keras secara bertubi-tubi. Tindakan revisi pertama yang dilakukan adalah melakukan penambahan dimensi luas penampang kaki penyangga bawah serta melapisi bagian dasar dudukan kaki menggunakan lembaran karet karpet lokal berdaya gesek tinggi agar papan berdiri lebih kokoh, stabil, dan tidak bergeser saat menerima hantaman bola drive.

Setelah struktur utama produk diperkuat melalui revisi pertama, papan pantul dibawa kembali ke lapangan untuk diuji cobakan pada kelompok sampel yang lebih luas, yaitu melibatkan 30 orang peserta didik ekstrakurikuler. Hasil pengisian angket respons pengguna pada tahap uji coba lapangan utama ini menunjukkan adanya peningkatan kepuasan dan konsistensi pantulan yang signifikan dengan raihan rata-rata persentase kelayakan mencapai 85% dengan kategori layak.

Meskipun respons siswa secara umum sudah masuk kategori layak, intensitas penggunaan alat yang tinggi oleh 20 peserta didik secara bergantian memunculkan kendala teknis baru pada aspek ketahanan material permukaan. Ditemukan bahwa pengeleman lembaran karet tenis di beberapa titik ujung pinggiran papan agak sedikit merenggang akibat pengaruh kelembapan udara terbuka. Langkah revisi kedua dilakukan dengan mengaplikasikan teknik pengeleman ulang menggunakan lem kuning khusus, kemudian mengunci seluruh garis tepi pertemuan karet di sepanjang bingkai luar papan menggunakan lakban

Copyright © 2026, e-ISSN 2963-1572

kain hitam (*cloth tape*) agar tidak mudah terkelupas saat terkena gesekan tangan atau baju siswa.

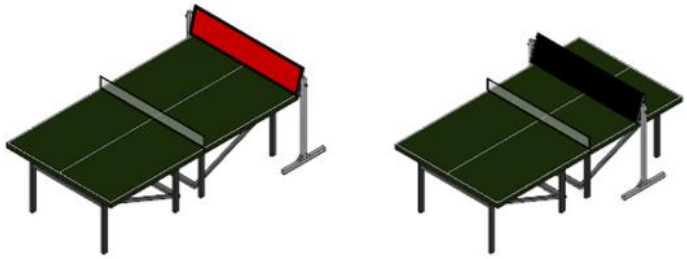


Gambar 2. Hasil Revisi Produk Operasional

Produk hasil revisi kedua kemudian diuji cobakan kembali kepada 30 peserta didik dalam durasi waktu pembelajaran mandiri yang lebih panjang secara kontinu di lapangan guna mengevaluasi aspek keterpakaian fungsionalnya secara nyata. Melalui pengamatan mendalam selama uji coba operasional ini, efektivitas mekanis kedua sisi permukaan papan dalam memantulkan bola cepat dan meredam bola pendek dinilai bekerja dengan sangat konsisten, serta berhasil meraih rata-rata persentase kelayakan sebesar 88% yang masuk dalam kategori sangat layak.

Meskipun fungsi mekanis alat sudah berjalan optimal, proses penyempurnaan akhir tetap dilakukan demi meningkatkan aspek keselamatan (*safety*) dan ergonomis produk sebelum diseminasi. Tindakan pada revisi ketiga ini difokuskan pada proses penumpulan sudut menggunakan mesin gerinda pada keempat bagian siku besi rangka papan yang semula tajam menjadi bentuk lengkungan tumpul (*rounded corners*) guna mengeliminasi risiko cedera goresan. Selain itu, aspek ergonomi visual juga dioptimalkan dengan memanfaatkan kontras warna asli permukaan karet standar tenis meja, yaitu warna merah pada satu sisi dan warna hitam pada sisi sebaliknya. Penerapan dua warna kontras yang berbeda ini sudah sangat memadai sebagai penanda visual instan bagi siswa untuk membedakan fungsionalitas antara sisi aktif dan sisi pasif langsung dari ujung meja seberang tanpa membutuhkan komponen pembatas (*outline*) tambahan yang dapat mengaburkan fokus visual saat latihan.

Copyright © 2026, e-ISSN 2963-1572



Gambar 3. Visualisasi Operasional Revisi Produk Akhir: (a) Penggunaan Sisi Aktif (Karet Merah); (b) Penggunaan Sisi Pasif (Material Peredam Hitam).

Rangkaian riset pengembangan bermuara pada tahap akhir di mana produk papan pantul portabel dua sisi balik yang telah disempurnakan secara total diserahterimakan untuk digunakan secara reguler dalam program latihan mandiri ekstrakurikuler sekolah, serta dipresentasikan dalam forum akademik. Hasil evaluasi akhir pasca-implementasi menunjukkan tingkat kelayakan empiris akumulatif berhasil mencapai angka 91% dengan kriteria sangat layak. Hal ini membuktikan secara ilmiah bahwa inovasi alat ini berhasil memenuhi kebutuhan sports science yang adaptif, murah, dan efektif dalam meningkatkan konsistensi akurasi motorik peserta didik tanpa ketergantungan pada komponen digital yang rumit.

PEMBAHASAN

Keberhasilan Berdasarkan temuan data empiris pada sepuluh tahapan pengembangan di atas, pencapaian skor kelayakan akhir sebesar 91% mengonfirmasi secara ilmiah bahwa inovasi papan pantul portabel dua sisi balik ini sangat efektif dan aplikatif untuk menunjang kualitas pembelajaran mandiri. Keunggulan utama dari media ini terletak pada variasi mekanis penampang ganda yang mampu mengakomodasi dua jenis karakteristik pukulan mendasar sekaligus. Penggunaan lakban kain hitam (*cloth tape*) sebagai material pengunci di sepanjang bingkai luar terbukti menjadi keputusan taktis yang sangat efisien. Selain materialnya murah dan mudah didapatkan di pasar lokal, ketebalannya yang minimal mampu mengunci ujung karet bet dengan sangat kuat dari risiko terkelupas akibat intensitas benturan yang tinggi, tanpa mendistorsi kualitas pantulan bola pada area tengah papan.

Copyright © 2026, e-ISSN 2963-1572

Ditinjau dari perspektif sports science dan psikologi perkembangan motorik, efektivitas alat ini bertumpu pada kemudahan memfasilitasi latihan yang kaya akan repetisi. Sisi aktif dengan lapisan karet reguler memaksa sistem visual dan kinestetik siswa untuk mengasah kecepatan waktu reaksi serta memperkuat memori otot terhadap karakter bola cepat seperti forehand drive. Sebaliknya, sisi pasif dengan material peredam getaran melatih kepekaan sentuhan dan kontrol akurasi motorik siswa untuk mengeksekusi pukulan pendek agar bola jatuh tipis di dekat net seberang (Ismaya & Faruk, 2026). Keselarasan kerja antara indera penglihatan, sistem saraf, dan otot lengan inilah yang menentukan akurat atau tidaknya target jatuhnya bola di meja lawan, di mana mata harus fokus mengarah pada objek sasaran sementara tangan mengontrol sensitivitas pukulan (Desparizal & Yani, 2025). Pemenuhan prinsip latihan yang terstruktur dan progresif ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk meningkatkan kemampuan motoriknya secara konsisten sekaligus meningkatkan kepuasan belajar mereka karena adanya umpan balik mekanis yang instan dari alat (Nurhidayat, Hutabarat, & Maryadi, 2025).

Peningkatan stabilitas struktur bawah melalui pelapisan karet karpet pada kaki penyangga juga memberikan jaminan keamanan mekanis, sehingga arah datangnya bola hasil pantulan tetap konsisten dan dapat diprediksi secara objektif oleh pembelajar. Temuan ini menegaskan bahwa penggunaan alat bantu pembelajaran yang dirancang secara spesifik, ergonomis, dan mengutamakan keselamatan melalui modifikasi sudut tumpul terbukti sukses meningkatkan keterampilan teknik dan hasil belajar olahraga, serupa dengan keberhasilan modifikasi alat bantu pada cabang olahraga atletik maupun bola voli di masa lalu (Perwira et al., 2024).

Dampak praktis dari penelitian pengembangan ini sangat signifikan bagi dunia pendidikan olahraga dan klub amatir, khususnya dalam memecahkan masalah kesenjangan rasio jumlah pelatih serta keterbatasan fasilitas olahraga yang mahal di sekolah. Integrasi teknologi tepat guna berupa papan pantul portabel dua sisi balik ini sejalan dengan tren global di mana pesatnya perkembangan teknologi telah memberikan pengaruh besar pada berbagai lini, termasuk dunia olahraga modern. Penerapan inovasi teknologi pada dasarnya tidak hanya berorientasi pada

Copyright © 2026, e-ISSN 2963-1572

optimalisasi performa atlet di tingkat lanjut, melainkan juga harus mampu meningkatkan nilai efektivitas serta efisiensi pada setiap proses jalannya latihan dasar (Nur, Iswar, Djafyero, Resky Narsal, & Alim, 2025). Melalui alat yang ekonomis dan bebas dari sistem digital rumit ini, efisiensi latihan tetap dapat dicapai tanpa kehilangan esensi ilmiahnya.

Namun demikian, penelitian ini masih memiliki batasan yang perlu diakui secara objektif. Pengujian efektivitas alat ini masih terbatas pada skala kelompok ekstrakurikuler sekolah dengan subjek yang terbatas, serta sifat mekanis alat yang belum mampu merekam data performa pukulan atlet secara otomatis. Batasan ini membuka peluang dan rekomendasi bagi penelitian masa depan untuk mengembangkan media papan pantul dua sisi yang lebih mutakhir dengan mengintegrasikan sistem sensor pintar berskala industri yang lebih luas.

KESIMPULAN

Berdasarkan seluruh rangkaian proses riset dan pengembangan yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini telah berhasil menjawab tujuan utama dengan mewujudkan sebuah inovasi media pembelajaran tenis meja berupa papan pantul portabel dua sisi balik (*reversible dual-surface*) skala penuh selebar meja yang sangat layak dan aplikatif. Media yang dikembangkan terbukti secara ilmiah mampu memfasilitasi kebutuhan latihan mandiri peserta didik secara adaptif melalui integrasi dua karakteristik permukaan penampang yang kontras dalam satu unit alat tunggal. Pemanfaatan sisi aktif dengan lapisan karet reguler berhasil merangsang kecepatan waktu reaksi dan konsistensi memori otot untuk pukulan serangan, sementara penggunaan sisi pasif dengan material peredam getaran efektif melatih kepekaan sentuhan dan akurasi kontrol bola pendek. Selain itu, aspek modifikasi struktur kaki penyangga bawah yang dilapisi karet karpet serta penguncian tepi bingkai menggunakan lakban kain hitam mampu menjamin stabilitas mekanis dan ketahanan alat tanpa mengganggu kualitas elastisitas pantulan bola. Desain produk yang mengutamakan kelonggaran ergonomis melalui sudut tumpul juga memastikan bahwa media ini aman digunakan di lingkungan sekolah, sekaligus menjadi solusi tepat guna yang ekonomis untuk mengatasi kesenjangan rasio jumlah pelatih serta keterbatasan fasilitas olahraga penunjang performa atlet pemula.

Copyright © 2026, e-ISSN 2963-1572

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang mendalam kepada Kepala Sekolah, guru pamong PJOK, serta seluruh pelatih dan peserta didik ekstrakurikuler tenis meja atas ruang kolaborasi dan partisipasinya selama pengambilan data di lapangan. Apresiasi tinggi juga ditujukan kepada tim validator ahli materi dan ahli media desain produk olahraga atas bimbingan serta masukan konstruktif demi menyempurnakan alat bantu ini. Terakhir, terima kasih kepada keluarga, rekan sejawat, dan semua pihak yang telah memberikan motivasi serta bantuan ilmiah hingga selesainya artikel jurnal ini.

REFERENSI

Commented [A1]: Gunakan mendeley

A Fahrudin, A. ', & Hafidz, A. (2023). PROFIL KONDISI FISIK ATLET TENIS MEJA PADA PTM ARTA JAYA KOTA KEDIRI. *Jurnal Prestasi Olahraga*, *6*(1), 116–123. https://doi.org/10.1234/JPO.V6I1.53165

Al-Fathscyah, M. A., Salabi, M., & Nurdin, N. (2025). Profil Keterampilan Forehand Push Atlet Tenis Meja. *Jurnal Penelitian, Pengembangan Pembelajaran Dan Teknologi (JP3T)*, *3*(1), 51–57. https://doi.org/10.61116/JP3T.V3I1.988

Lubis, D. A., & Haryanto, J. (2025). Hubungan Kelincahan dan Koordinasi Mata Tangan Dengan Ketepatan Forehand Drive Tenis Meja Pada Peserta Didik Ekstrakurikuler MAN 1 Mandailling Natal. *Jurnal Gladiator*, *5*(5), 583–596. https://doi.org/10.24036/GLTDOR1856011

Desparizal, & Yani, A. (2025). Kontribusi Kelenturan Pergelangan Tangan Dan Koordinasi Mata - Tangan Terhadap Hasil Service Tenis Meja PTM Mandiri. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, *5*(2), 2933–2944. https://doi.org/10.31004/INNOVATIVE.V5I2.18696

Indah Lestari, D., Amintarti, S., & Ajizah, A. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Materi Pteridophyta Kelas X SMA Berbasis Hasil Penelitian Di Kebun Wisata Durian Banjarbaru Dalam Bentuk Aplikasi Android. *JUPEIS : Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, *2*(4), 92–99. https://doi.org/10.57218/JUPEIS.VOL2.ISS4.849

Ismaya, F. M., & Faruk, M. (2026). PENGARUH LATIHAN MULTIBALL DALAM MENINGKATKAN AKURASI FOREHAND DRIVE PADA ATLET JUNIOR TENIS MEJA GEMILANG CLUB TRENGGALEK. *Jurnal Prestasi Olahraga*, *9*(4), 2062–2066. https://doi.org/10.1080/24748668.2022

Johan Harahap, B., & Nugroho, A. (2024). Manajemen Pembinaan Prestasi Olahraga Tenis Meja Di National Paralympic Committee Sumatera Utara.

Copyright © 2026, e-ISSN 2963-1572

Journal Management of Sport, *3*(1), 20–26. https://doi.org/10.55081/JMOS.V3I1.3287

Maskhuliah, P., Rimosan, A. B. N., Maimanah, I., Prawati, D., Rahmadani, N., & Nisa, K. M. M. (2025). Konsep Dasar Pengukuran Dan Skala Dalam PenelitianManajemen Pendidikan: Kajian Pustaka. Retrieved June 11, 2026, from Jurnal Ilmu Manajemen dan Pendidikan website: https://jurnal.kopusindo.com/index.php/jimp/article/view/991/910

Mesra, R., Salem, V. E. T., Goretti, M., Polii, M., Daniel, Y., Santie, A., … Santiari, L. (2023). *Research & Development Dalam Pendidikan PT. MIFANDI MANDIRI DIGITAL*.

Noviana, M., & Santoso, B. (2024). Pengaruh Bonus Dapat Memotivasi Kerja CV. Auto Bearing Di Dalam Divisi Penjualan. *Jurnal Bisnis Dan Manajemen (JURBISMAN)*, *2*(2), 473–486. https://doi.org/10.61930/JURBISMAN.V2I2.624

Nur, R., Iswar, M., Djafyero, F., Resky Narsal, F., & Alim, N. (2025). Alat Pelontar Bola Tennis. *Jurnal Teknik Mesin Sinergi*, *23*(2), 279–286. https://doi.org/10.31963/SINERGI.V23I2.5197

Nurhidayat, A. R., Hutabarat, I. P., & Maryadi, W. (2025). Pelatihan Tenis Meja sebagai Media Edukasi dan Pengembangan Keterampilan Motorik bagi Anggota Klub Olahraga Tenis Meja. *Jurnal Pustaka Mitra (Pusat Akses Kajian Mengabdi Terhadap Masyarakat)*, *5*(6), 475–480. https://doi.org/10.55382/JURNALPUSTAKAMITRA.V5I6.1354

Okpatrioka, O. (2023). Research And Development (R&D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan. *Dharma Acariya Nusantara: Jurnal Pendidikan, Bahas...*, *1*(1), 86–100. https://doi.org/10.47861/JDAN.V1I1.154

Perdana, R. P. (2023). Media Audiovisual Dalam Pembelajaran Pukulan Backhand Tenis Meja. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, *3*(4), 4429–4436. Retrieved from https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/4058

Perwira, Y. Y., Widayat, Y. A. N., Utomo, D. A., Mahitsa, D., Manshuralhudlori, Mustofa, A., & Mariyanto, M. (2024). Upaya Meningkatkan Keterampilan Permainan Bola Voli Menggunakan Alat Bantu Pembelajaran di Kelas X SMKN 2 Surakarta. *JOURNAL SAINS STUDENT RESEARCH*, *2*(3), 943–955. https://doi.org/10.61722/JSSR.V2I3.1717

Rahayu, A. (2025). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D) : Pengertian, Jenis dan Tahapan. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, *4*(3), 459–470. https://doi.org/10.54259/DIAJAR.V4I3.5092

Raibowo, S., Rizky, O. B., Sugihartono, T., Permadi, A., Prabowo, A., & Rahmi, M. F. (2024). Bahan Ajar Multimedia Interaktif Berbasis Blended Learning

Copyright © 2026, e-ISSN 2963-1572

untuk Menunjang Pembelajaran Tenis Meja. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, *10*(1), 133–146. https://doi.org/10.59672/JPKR.V10I1.3375

Septiana, K. A., & Firdonsyah, A. (2025). *Analisis kelayakan Wi-Fi Coin Cleon di PT SaranaInsan MudaSelaras menggunakan Skala Likert* (Vol. 3).

Wardi, S., Hamid, A., & Arifin, R. (2024). MOTIVASI DAN TINGKAT KETEPATAN FOREHAND DRIVE PADA PESERTA DIDIK EKSTRAKURIKULER TENIS MEJA MTSN 6 BANJAR. *JURNAL ILMIAH PENJAS (Penelitian, Pendidikan Dan Pengajaran)*, *10*(2), 284–297. https://doi.org/10.36728/JIP.V10I2.3612

Waruwu, M. (2024). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, *9*(2), 1220–1230. https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2141

Copyright © 2026, e-ISSN 2963-1572