

Pengembangan Alat Latihan Jumping Smash Bulutangkis Berbasis Teknologi Machine pada Atlet Kabupaten Bima

Taufiq Hidayat*, Rizky Aris Munandar, Faisal, Arman

Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, STKIP Yapis Dompu, Indonesia.

* Correspondence: taufiqh807@gmail.com

Abstract

The ability to move quickly in all directions, including performing jumps for jumping smashes, is an essential skill for badminton athletes. This study aims to develop and apply a machine-based jumping smash training tool for badminton athletes. The research method uses a Research and Development approach with a 4-D development model (Define, Design, Develop, and Disseminate). The research subjects consisted of 25 badminton athletes. The validation process involved five experts, including media expert validation (average 85.00; very good category), machine tool validation with an average of 80.00 (very good category), machine operator validation with an average of 75.00 (good category), expert instructor validation with an average of 89.00 (very good category), and jumping smash training results test with an average of 88.00 (very good category). Based on expert validation, no revisions were necessary, so the product was declared excellent. The overall results of the expert revisions were tested on a large scale with an average score of 80.00, which is excellent and suitable for use. These results show that the machine-based jumping smash training tool developed is effective, feasible, and suitable for the training needs of badminton athletes.

Keywords: Tool; smash; badminton; technology; machine

Abstrak

Kemampuan bergerak cepat ke segala arah, termasuk melakukan lompatan untuk jumping smash, merupakan keterampilan esensial bagi atlet bulu tangkis. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menerapkan alat latihan jumping smash berbasis teknologi mesin pada atlet bulu tangkis. Metode penelitian menggunakan pendekatan Research and Development dengan model pengembangan 4-D (Define, Design, Develop, dan Disseminate). Subjek penelitian terdiri atas 25 atlet bulu tangkis. Proses validasi melibatkan lima ahli, meliputi validasi ahli media (rata-rata 85,00; kategori sangat baik), validasi alat mesin rata-rata (80,00; kategori sangat baik), validasi operator mesin dengan rata-rata (75,00) kategori baik), validasi instruktur ahli dengan rata-rata (89,00; kategori sangat baik), serta uji hasil latihan jumping smash rata-rata (88,00; kategori sangat baik). Berdasarkan validasi ahli, tidak terdapat revisi yang diperlukan sehingga produk dinyatakan sangat baik. Adapun hasil keseluruhan revisi ahli diuji coba skala besar adalah dengan nilai rata-rata 80.00 dengan kategori sangat baik dan layak digunakan. Hasil ini menunjukkan bahwa alat latihan jumping smash berbasis teknologi mesin yang dikembangkan efektif, layak, dan sesuai dengan kebutuhan latihan atlet bulu tangkis.

Kata Kunci: Alat; smash; bulutangkis; teknologi; machine

Received: 19 Agustus 2025 | Revised: 27, 29 September, 2 Oktober 2025

Accepted: 10 November 2025 | Published: 13 November 2025



Jurnal Porkes is licensed under a [Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Pendahuluan

Komite olahraga nasional indonesia (KONI) Kabupaten Bima memiliki peran penting dalam pengembangan dan pembinaan olahraga di daerah. Salah satu tugas utama KONI Kabupaten Bima adalah meningkatkan kualitas atlet melalui program pelatihan yang terstruktur dan berkelanjutan. Selain itu, KONI juga berperan dalam menyelenggarakan berbagai kompetisi olahraga, baik di tingkat lokal maupun regional, guna memberikan wadah bagi para atlet untuk mengasah kemampuan mereka (Hidayat et al., 2025). Pada umumnya Kabupaten Bima dalam bidang hal prestasi bulu tangkis di kabupaten Bima sangat memprihatinkan. Oleh karena itu perlu adanya pembinaan di setiap masing masing klub, salah satunya di klub PB. Bima Ikhlas di kabupaten Bima.

Prestasi yang dicapai oleh atlet kabupaten Bima memperoleh posisi ke 10 besar pada porprov XII tahun lalu, di sebabkan ada faktor yang mempengaruhi pencapaian prestasi yang tidak optimal. Bisa kita lihat dari hasil peraihan cabang olahraga bulu tangkis pada porprov XII, Kabupaten Bima tidak mendapatkan medali satupun dari beberapa nomor yang ditandingkan, pada ganda putra dan putri, tunggal putra dan tunggal putri hasil ini bertolak belakang dengan eksistensi cabang olahraga bulu tangkis di Kabupaten Bima. Pembinaan Prestasi yang dilakukan tentunya membutuhkan banyak masukan dan penguatan dibidang peningkatan prestasi atlet (Jamalong, 2014). Salah satu penunjang yang diperlukan disini adalah ilmu pengetahuan tentang sport science untuk meningkatkan prestasi (Putra & Kurniawan, 2020).

Dalam pendekatan masalah penelitian ini yaitu meliputi *sport science* untuk peningkatan dan pembinaan yang berlangsung, tentunya membutuhkan banyak masukan dan penguatan dibidang pembinaan prestasi. (Hidayat et al., 2024). Ketika kita membahas ilmu kepelatihan olahraga, hal ini ternyata belum cukup menjawab semua permasalahan yang dihadapi oleh seorang atlet dalam meningkatkan prestasinya, karena atlet cuman. Mengandalkan keterbatasan sarana dari pelatihnya namun masih membutuhkan pengetahuan pendukung agar dapat menambah efektifitas dalam latihan sehingga kekurangan yang ada dapat diperbaiki bahkan ditingkatkan lagi. Dukungan Ilmu pengetahuan sport science yang berbasis teknologi *machine* dalam membantu atlet untuk mencapai hasil yang maksimal (Kusuma, 2019).

Dengan penggunaan teknologi *machine* dalam olahraga bulutangkis berbasis sport science terus berkembang dan memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan prestasi atlet bulu tangkis (Dlis et al., 2019). Dengan terus mengikuti perkembangan teknologi, semakin memberikan manfaat yang lebih besar bagi atlet dalam mencapai potensi maksimal. Teknologi *machine* ini memberikan dampak kemajuan dalam bidang olahraga bulu tangkis untuk meningkatkan prestasi atlet (Sari et al., 2022). Adapun Kebaharuan dalam penelitian ini yaitu "pengembangan alat latihan smash bulu tangkis berbasis teknologi *machine* pada atlet Kabupaten Bima" terletak pada inovasi penerapan teknologi *machine* dalam latihan bulu tangkis yang sebelumnya belum pernah diterapkan di daerah kabupaten Bima.

Selain itu, alat ini mampu mengumpulkan data kinerja atlet, seperti kecepatan smash, akurasi titik jatuhnya shuttlecock, dan frekuensi pukulan jumping smash yang sukses, sehingga memberikan dampak yang positif bagi pelatih dalam menganalisis dan meningkatkan performa pada atlet bulu tangkis. Adapun penelitian pengusul atau penelitian lainnya (Solekhudin &

Royana, 2022), dosen dari Universitas Sriwijaya yang menulis tentang Implementasi scoreboard digital untuk pertandingan bulutangkis pada gedung olahraga fasilkom unsri berbasis teknologi wireless. Selanjutnya menurut (Siregar & Mulyana, 2024) dosen dari Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika yang menulis tentang; teknologi artificial intelligence (AI) Vision swift dalam sistem pemantauan latihan bulu tangkis dengan algoritma optical flow (Anugrah & Dermawan, 2022).

Dosen dari Universitas Pendidikan Indonesia yang menulis tentang; bibliometric analysis: inovasi pemanfaatan teknologi dalam program latihan atlet bulu tangkis. Selanjutnya menurut (Muthiarani & Lismadiana, 2021). Dosen dari Univesristas Negeri Yogyakarta, yang menulis tentang *the effect of shadow training using consecutive steps and cross steps on the agility of the footwork of badminton athletes*. Berdasarkan hasil pengamatan dengan salah satu atlet bulu tangkis Porprov Kabupaten Bima, atlet harus mampu bergerak cepat ke segala arah, termasuk melompat untuk melakukan jumping smash. Salah satu aspek krusial dalam performa atlet bulu tangkis Ketika melakukan smash kencang, diperlukan alat atau mesin untuk menunjang latihan yang efektif untuk meningkatkan pukulan smash tersebut. Dalam permainan bulu tangkis, *jumping smash* yang efektif membutuhkan lompatan tinggi untuk mendapatkan sudut pukulan yang lebih tajam dan terarah (Hidayat et al., 2025).

Menindaklanjuti permasalahan yang muncul diatas pada saat atlet melakukan jumping smash bulu tangkis, maka solusi yang saya tawarkan dalam penelitian ini antara lain, pengembangan alat latihan *jumping smash* bulu tangkis berbasis teknologi *machine* pada atlet Kabupaten Bima. Tujuan dari pada penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan menerapkan rancangan alat latihan jumping *smash* pada atlet bulu tangkis kabupaten bima. Sebuah alat menerangkan konsep yang saling berkaitan, alat juga dapat dikatakan sebagai sesuatu yang bersifat kompleks yang dihasilkan dari suatu produk yang memudahkan atlet dalam melakukan latihan *jumping smash*.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research & Development*) yang mengacu pada model pengembangan perangkat 4-D (Four-D) Thiagarajan (Waruwu, 2024). Penelitian ini dilaksanakan di Gor Bulutangkis yang di Sila Kecamatan Bolo Kabupaten Bima dengan jumlah 25 orang atlet bulu tangkis. Penelitian ini dilaksanakan di Gor bulutangkis yang ada di sila kecamatan bolo Kabupaten Bima dengan jumlah 25 orang atlet bulutangkis. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar validasi perangkat/media, *machine* alat bantu latihan jumping smash, operator machine, Instruktur ahli, tes hasil latihan *jumping smash* pada atlet. Model Pengembangan yang akan digunakan adalah pendekatan modifikasi model R&D yang berinovasi pada pembuatan produk alat latihan smash bulutangkis berbasis teknologi mesin pada atlet bulutangkis dengan prosedur penelitian empat tahap yang utama yaitu: *Define, Design, Development, dan Dissemination*. Teknik analisis data hasil penilaian dari validator dianalisis berdasarkan rata-rata skor dari tiap validator:

Tabel 1. Penilaian skor jumping smash

Rentang Skor Rata-rata	Kategori Penilaian
$0 < \text{Rata-rata} \leq 25,00$	Sangat Tidak Baik
25,01 – 50,00	Tidak Baik
50,01 – 75,00	Baik
75,01 – 90,00	Sangat Baik

Adapun desain yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

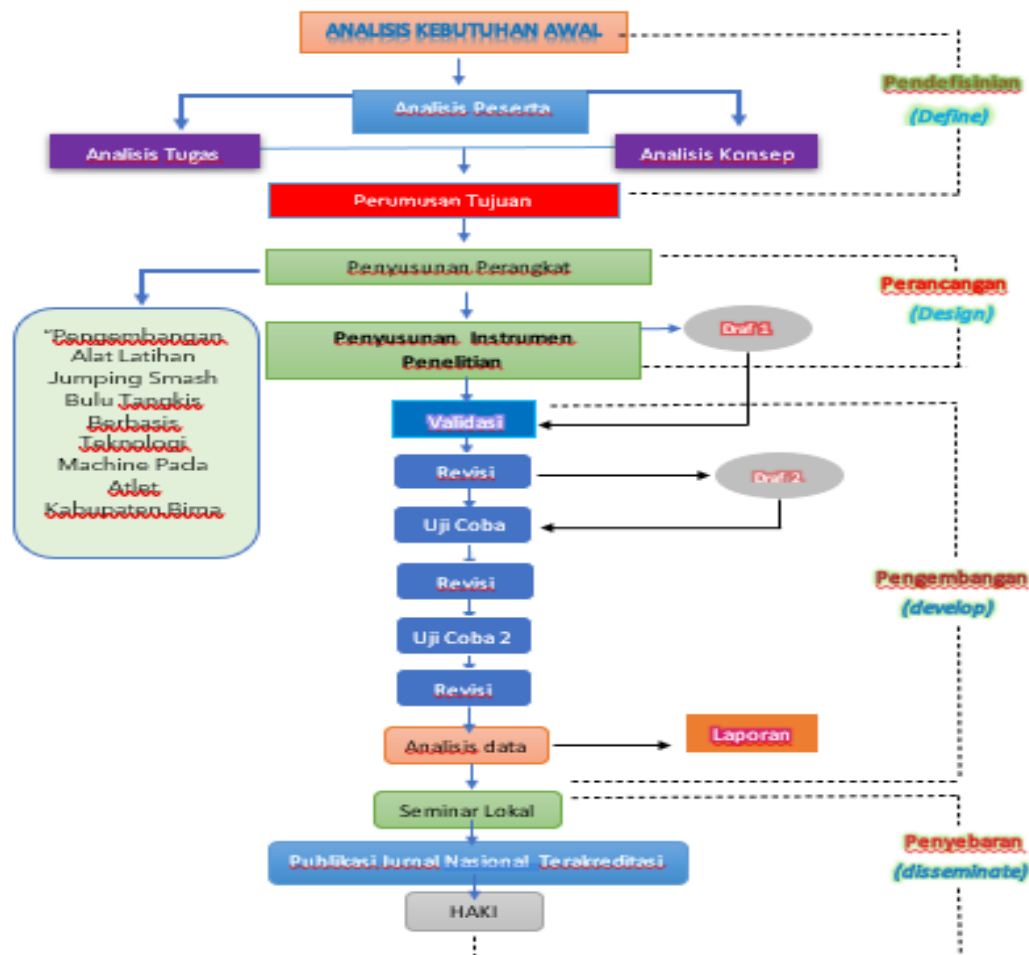


Diagram 1. Diagram alir penelitian pengembangan (Azka et al., 2019).

Prosedur penelitian pengembangan meliputi tahapan 4-D (Four-D) sebagai berikut.

1. Define (pendefinisian) tahap ini mencakup analisis kebutuhan untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi dalam latihan *jumping smash*. Data diperoleh melalui observasi langsung di lapangan dan wawancara dengan pelatih.
2. Design (perancangan) merancang desain awal alat bantu latihan *jumping smash* berbasis mesin. Tahapan ini juga meliputi penyusunan instrumen penelitian dan skema kerja alat.
3. Develop (pengembangan) meliputi: pembuatan prototipe alat, validasi oleh ahli (pakar kepelatihan rekayasa teknik, dan media pembelajaran) revisi alat berdasarkan masukan ahli.

uji coba skala kecil untuk mengetahui efektivitas awal alat mesin, revisi kedua, uji coba skala besar untuk menguji efektivitas alat secara lebih luas.

4. Disseminate (penyebaran) penyebaran hasil pengembangan alat dilakukan secara terbatas kepada pelatih atau klub bulu tangkis yang relevan, untuk memperoleh umpan balik lanjutan serta potensi adopsi secara luas.

Tahap awal dalam proses penelitian pengembangan ini adalah analisis kebutuhan, yang bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan utama yang dihadapi dalam latihan teknik *jumping smash* pada atlet bulu tangkis. Proses ini dilakukan untuk memastikan bahwa pengembangan alat bantu latihan berbasis teknologi benar-benar relevan dan sesuai dengan kebutuhan di lapangan. Selanjutnya menyusun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar validasi perangkat/media, *machine* alat bantu latihan *jumping smash*, operator *machine*, instruktur ahli, tes hasil latihan *jumping smash* pada atlet. Tahapan validasi oleh ahli validasi di bidangnya. Tahap validasi bertujuan untuk uji coba kelayakan dan kepraktisan alat latihan yang dikembangkan. Berikut adalah instrumen penelitian dan validasi yang diukur dalam penelitian ini.

Tabel 2. Instrumen penelitian dan validasi.

No.	Jenis Instrumen	Fungsi	Aspek yang Dinilai/Diukur	Validator/Pengguna
1.	Lembar Validasi Perangkat/Media	Menilai kelayakan dan kualitas alat bantu latihan <i>jumping smash</i>	- Konstruksi alat (kekuatan, keamanan, kestabilan) - Fungsionalitas - Ergonomis - Kemudahan penggunaan	Ahli kepelatihan, ahli media, ahli teknik
2.	Alat Machine Jumping Smash	Produk utama penelitian sebagai media latihan berbasis teknologi	- Efektivitas alat dalam mendukung latihan - Respons atlet - Keandalan fungsi alat	Atlet, pelatih, peneliti
3.	Operator Machine	Mengoperasikan alat sesuai prosedur untuk menjamin validitas uji coba	- Pemahaman prosedur operasional - Ketepatan pengoperasian - Keselamatan penggunaan alat	Peneliti, pelatih
4.	Instruktur Ahli	Memberikan arahan teknis dan observasi terhadap penggunaan alat selama latihan	- Kesesuaian alat dengan teknik bulu tangkis - Efektivitas dalam pembinaan - Observasi performa atlet	Pelatih profesional atau instruktur ahli
5.	Tes hasil latihan <i>jumping smash</i>	Mengukur peningkatan performa atlet sebelum dan sesudah penggunaan alat	Tinggi lompatan - Kecepatan dan kekuatan pukulan - Akurasi pukulan - Teknik pelaksanaan	Peneliti dan pelatih dengan instrumen penilaian

Machine alat Bantu latihan *jumping smash* merupakan produk utama yang dikembangkan dalam penelitian ini, yaitu sebuah alat berbasis mesin (*machine-based training aid*) yang dirancang untuk membantu atlet dalam melakukan latihan *jumping smash* secara berulang, konsisten, dan aman. Alat ini memiliki fitur dan kemudian dikembangkan dengan kelayakan produk oleh para ahli dibidangnya terdiri dari ahli perangkat dan media. Berisi kegiatan menyebarluaskan produk yang telah teruji untuk di manfaatkan orang lain, setelah melewati tahapan development revisi dan para ahli maka selanjutnya produk di uji cobakan kepada atlet Porprov Kabupaten Bima untuk mengetahui kelayakan produk tersebut pada uji cobaini yaitu uji coba skala kecil dan uji coba skala besar sebagai berikut.

Tabel 3. Tahapan uji coba produk

No	Subjek Penelitian	Tahapan Uji Coba
1	Atlet bulu tangkis berjumlah 10 orang atlet	Uji coba kelompok kecil
2	Atlet bulu tangkis berjumlah 15 orang atlet	Uji coba kelompok besar

Uji coba kelompok kecil dilakukan untuk menguji kelayakan awal dari alat latihan *jumping smash* berbasis teknologi mesin. Sebanyak 10 atlet bulu tangkis dilibatkan dalam tahap ini. Fokus utama uji coba kelompok kecil adalah untuk mengetahui sejauh mana alat dapat digunakan secara praktis dalam situasi latihan nyata. Mengidentifikasi kendala teknis, misalnya stabilitas alat, keamanan penggunaan, dan kenyamanan atlet. Mengevaluasi efektivitas awal alat dalam membantu atlet melakukan lompatan yang lebih tinggi serta pukulan yang lebih tajam. Hasil uji coba kelompok kecil menunjukkan bahwa alat berfungsi dengan baik, memperoleh kategori sangat baik dari para ahli, dan tidak memerlukan revisi mayor.

Hal ini menjadi dasar yang kuat untuk melanjutkan ke tahap uji coba produk pada kelompok yang lebih besar. Setelah alat dinyatakan layak pada uji coba kecil, penelitian dilanjutkan dengan uji coba kelompok besar yang melibatkan 15 atlet bulu tangkis. Tujuan utama tahap ini adalah untuk menguji konsistensi efektivitas alat dalam skala penggunaan yang lebih luas. Menilai sejauh mana alat dapat meningkatkan keterampilan *jumping smash* secara signifikan pada lebih banyak atlet dengan karakteristik fisik yang beragam. Memperkuat hasil validasi ahli dengan data empiris dari performa atlet di lapangan. Dengan demikian, partisipasi 10 atlet pada uji coba kelompok kecil berfungsi sebagai tahap penyempurnaan awal, sedangkan 15 atlet pada uji coba kelompok besar berperan dalam menguji keandalan dan efektivitas produk secara lebih komprehensif.

Hasil

Pengembangan alat latihan *jumping smash* bulu tangkis berbasis teknologi *machine* berhasil direalisasikan melalui tahapan sistematis yang meliputi perancangan, pembuatan, uji coba, dan evaluasi. Tahapan perancangan diawali dengan analisis kebutuhan yang melibatkan atlet dan pelatih bulu tangkis di Kabupaten Bima, yang bertujuan untuk mengidentifikasi kendala latihan konvensional, seperti keterbatasan pengaturan kecepatan, ketinggian, serta sudut tembakan shuttlecock. Hasil analisis menunjukkan bahwa diperlukan sebuah alat yang mampu memberikan latihan terukur dan konsisten guna meningkatkan efektivitas *jumping smash*. Alat yang dikembangkan dirancang menggunakan sistem pengendali berbasis mikrokontroler yang memungkinkan pengaturan kecepatan lemparan shuttlecock, ketinggian lintasan, dan sudut tembakan secara otomatis.

Desain ini disesuaikan dengan prinsip ergonomi dan karakteristik teknik *jumping smash*, sehingga bentuk, ukuran, dan material komponen mendukung kenyamanan serta keamanan pengguna selama latihan. Mekanisme pelontaran shuttlecock menggunakan motor berkecepatan variabel yang dipadukan dengan sistem *gear* presisi dan sensor posisi, sehingga mampu menghasilkan arah dan lintasan shuttlecock yang stabil dan dapat diulang secara konsisten. Penggunaan mikrokontroler memungkinkan pelatih untuk memprogram variasi

kecepatan dan sudut tembakan sesuai dengan skenario latihan yang diinginkan, sehingga atlet dapat berlatih pada intensitas dan tingkat kesulitan yang bervariasi.



Gambar 1. Alat machine jumping smash



Gambar 2. Uji coba alat latihan jumping smash

Keterangan pada alat berikut ini.

1. Roller pelontar pada alat ini dirancang dari hasil pemasangan dua piringan yang dilapisi busa lunak pada bagian tepinya, yang berputar secara kontinu selama mesin dioperasikan. Fungsi busa lunak adalah untuk meningkatkan daya cengkeram terhadap shuttlecock sekaligus meminimalkan kerusakan pada kok akibat gesekan. Kecepatan putaran piringan menjadi faktor utama yang menentukan kekuatan dan jarak pelontaran shuttlecock. Pada rancangan ini, pengaturan daya lontar dilakukan dengan merekayasa kecepatan rotasi

piringan melalui sistem kendali Pulse Width Modulation (PWM), yang memungkinkan penyesuaian daya secara presisi sesuai kebutuhan latihan.

2. Gagang pendorong shuttlecock berfungsi sebagai mekanisme pengumpan (*feeder mechanism*) yang menggerakkan shuttlecock dari posisi penampungan menuju area piringan pelontar. Pergerakan gagang ini berlangsung maju-mundur secara terkontrol untuk memastikan shuttlecock masuk tepat di antara dua piringan pelontar yang berputar. Prinsip kerjanya memanfaatkan konsep gesekan rotasi, di mana saat shuttlecock bersentuhan dengan permukaan piringan yang berputar berlawanan arah, terjadi transfer energi dari putaran piringan ke shuttlecock. Dalam rancangan ini, pergerakan gagang dikendalikan oleh aktuator atau sistem mekanis yang terintegrasi dengan pengendali utama (*microcontroller*), sehingga pengaturan interval dorongan dapat disesuaikan dengan tempo latihan yang diinginkan. Dengan demikian, gagang pendorong shuttle berperan penting dalam memastikan kontinuitas latihan dan konsistensi kecepatan pelontaran shuttlecock.
3. Frame piringan roller pelontar merupakan rangka utama yang berfungsi sebagai penopang dan penahan posisi dua piringan pelontar agar tetap stabil selama proses operasi. Komponen ini berfungsi sebagai penyangga bagi kedudukan piringan pelontar yang berputar. Perputaran piringan telah diatur melalui sistem pengendalian kecepatan putaran, yang secara langsung memengaruhi besarnya gaya lontar terhadap shuttlecock. Ketika piringan pelontar berputar dan bersentuhan dengan permukaan shuttlecock, terjadi interaksi mekanis yang menghasilkan gaya dorong ke arah depan atau membentuk sudut tertentu (V). Kecepatan lontaran tersebut memiliki hubungan berbanding lurus dengan kecepatan putaran piringan; semakin tinggi putaran piringan, semakin besar pula gaya dan jarak lontaran shuttlecock yang dihasilkan.
4. Dudukan mesin adalah komponen yang dirancang untuk menopang dan menstabilkan posisi mesin pada rangka atau struktur utama perangkat. Komponen ini umumnya terbuat dari bahan yang kuat dan tahan getaran, seperti baja atau paduan logam, untuk memastikan mesin tetap berada pada posisi yang tepat selama beroperasi.
5. Slider maju mundur berfungsi sebagai mekanisme penggerak linear yang memungkinkan suatu komponen atau bagian mesin bergerak bolak-balik pada jalur atau rel yang telah ditentukan.
6. Frame penahan shuttlecock komponen ini berfungsi sebagai penyangga tempat penyimpanan stok shuttlecock sebelum dilontarkan. Setelah sebuah shuttlecock berhasil dilontarkan, proses akan berlanjut secara periodik dengan pelontaran *shuttlecock* berikutnya.

Persyaratan utama dalam desain produk ini adalah efisiensi dan efektivitas kinerja. Produk yang dikembangkan merupakan hasil alat *machine jumping smash*. Sehingga diharapkan dapat menghasilkan perangkat yang lebih optimal. Validasi produk dilakukan oleh pakar atau ahli yang berpengalaman di bidangnya, meliputi ahli/media, alat machine, *jumping smash*, operator machine instruktur ahli, tes hasil latihan *jumping smash*. Proses validasi ini bertujuan untuk mengevaluasi kekuatan dan kelemahan desain, sehingga dapat diperoleh gambaran kualitas produk secara komprehensif. Berikut ini adalah tabel hasil validasi penilaian pengembangan alat latihan *jumping smash* berbasis teknologi *machine* pada atlet berikut ini.

Tabel 4. Hasil penilaian rata-rata validasi alat machine, operator machine, instruktur ahli dan hasil latihan jumping smash.

No	Jenis Instrumen	Nama Validator	Asal / Instansi	Tanggal Pengisian	Nilai Rata-Rata	Kategori
1	Lembar Validasi / Perangkat media	Burhanuddin, M.Ed.	STKIP Yapis Dompu	03-05-25	85.00	Sangat Baik
2	Alat machine/ Jumping smash	Ilham, M.T	Pelatih Fisik PBSI	04-05-25	80.00	Sangat Baik
3	Operator machine	Oktavianis, M.Pd	Dinas Pemuda dan Olahraga	05-05-25	75.00	Baik
4	Instruktur Ahli	Erwin, M.Or	STKIP Yapis Dompu	08-05-25	89.00	Sangat Baik
5	Tes hasil latihan jumping smash	Denis, M.Pd	SMAN 1 Bolo	10-05-25	88.00	Sangat Baik

Berdasarkan tabel diatas hasil validasi dari para ahli menunjukkan bahwa setiap aspek pada perangkat dan instrumen penelitian memperoleh kategori penilaian yang baik hingga sangat baik. Validasi perangkat media yang dilakukan oleh Burhanuddin, M.Ed memperoleh nilai rata-rata sebesar 85,00 dengan kategori sangat baik. Pada aspek alat machine, penilaian dari Ilham, M.T menghasilkan nilai rata-rata 80,00 dengan kategori sangat baik. Sementara itu, pada aspek operator machine, penilaian yang dilakukan oleh Oktavianis, M.Pd memperoleh nilai rata-rata 75,00 dengan kategori baik. Selanjutnya, aspek instruktur ahli divalidasi oleh Erwin, M.Or dengan perolehan nilai rata-rata 89,00, yang termasuk kategori sangat baik. Terakhir, pada aspek tes hasil latihan jumping smash, validasi dari Denis, M.Pd menunjukkan nilai rata-rata 88,00 dengan kategori sangat baik. Hasil tersebut secara keseluruhan mengindikasikan bahwa perangkat, instrumen, dan pelaksana dalam penelitian ini telah memenuhi standar kualitas yang memadai dan layak untuk digunakan pada alat machine jumping smash bulu tangkis. Sedangkan dalam uji kepratisan di dapat dari validasi tes hasil latihan jumping smash seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 5. Hasil penilaian uji kepratisan validasi ahli atau pelatih tes hasil latihan jumping smash

No	Aspek yang Dinilai	Nilai Rata-rata	Kategori
1	Kekuatan Pukulan	80	Sangat Baik
2	Akurasi Arah Shuttlecock	85	Sangat Baik
3	Kecepatan Gerakan	80	Sangat Baik
4	Koordinasi Tubuh	87	Sangat Baik
Rata-rata Keseluruhan		83,00	Sangat Baik

Hasil penilaian tes latihan *jumping smash* menunjukkan nilai rata-rata keseluruhan 88,00 yang termasuk dalam kategori sangat baik. Nilai ini mencerminkan bahwa Atlet bulu tangkis telah menguasai teknik jumping smash secara optimal, baik dari segi kekuatan pukulan, akurasi arah shuttlecock, kecepatan gerakan, maupun koordinasi tubuh. Skor yang konsisten pada setiap aspek penilaian menunjukkan bahwa kemampuan peserta tidak hanya kuat pada satu komponen tertentu, tetapi merata pada semua indikator keterampilan. Capaian ini juga menegaskan bahwa program latihan yang diterapkan efektif dalam meningkatkan performa teknik *jumping smash*, sehingga atlet mampu melakukan pukulan dengan tenaga maksimal, arah yang tepat, serta sinkronisasi gerakan tubuh yang baik. Dengan nilai pada kategori sangat

baik, dapat disimpulkan bahwa peserta siap untuk mempertahankan bahkan meningkatkan performanya pada tingkat kompetisi yang lebih tinggi sehingga mampu meningkatkan prestasi pada atlet bulu tangkis Kabupaten Bima.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan mengembangkan alat latihan *jumping smash* bulutangkis berbasis teknologi *machine* yang dirancang untuk meningkatkan keterampilan teknik atlet, khususnya di Kabupaten Bima. Pembahasan ini mengintegrasikan hasil uji validasi ahli, uji kelayakan alat, serta hasil uji coba lapangan yang melibatkan atlet bulutangkis sebagai responden. Hasil validasi pakar menunjukkan bahwa pada aspek desain dan konsep, alat memperoleh nilai rata-rata 85,00 (sangat baik), yang menegaskan bahwa rancangan media pelatihan ini telah memenuhi standar kelayakan dan relevansi untuk digunakan dalam pembelajaran teknik bulutangkis.

Pada komponen *machine*, nilai rata-rata yang diperoleh adalah 80,00 (sangat baik), menandakan bahwa sistem pelontaran telah sesuai dengan rancangan fungsional, terutama dari segi kecepatan pelontaran *shuttlecock*, stabilitas piringan pelontar, dan akurasi sasaran. Namun, pada aspek operator *machine*, diperoleh nilai 75,00 (baik), yang menunjukkan masih dibutuhkan pelatihan teknis bagi pelatih atau operator agar penggunaan alat lebih optimal. Validasi oleh instruktur ahli kepelatihan menghasilkan nilai 89,00 (sangat baik) yang menegaskan peran signifikan alat ini dalam mendukung pembelajaran teknik *jumping smash* dari perspektif metodologi kepelatihan.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Putra & Kurniawan, 2020) yang menyatakan bahwa media latihan berbasis teknologi mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran keterampilan teknik melalui pengulangan gerak yang presisi dan konsisten. Uji coba lapangan menunjukkan bahwa rata-rata hasil tes teknik *jumping smash* atlet adalah 83,00 (sangat baik). Hasil ini mengindikasikan bahwa penggunaan alat latihan berbasis *machine* dapat meningkatkan kualitas pukulan *smash*, baik dari segi kekuatan, akurasi arah *shuttlecock*, maupun kecepatan reaksi atlet. Keunggulan utama alat ini terletak pada kemampuannya melakukan pelontaran *shuttlecock* secara periodik dan presisi, sehingga memungkinkan latihan berintensitas tinggi tanpa memerlukan bantuan *feeder* manual.

Temuan ini konsisten dengan pendapat (Subarjah, 2013; Yulianto, 2025) yang menegaskan bahwa latihan teknik dengan frekuensi tinggi dan pengulangan terkontrol dapat mempercepat adaptasi motorik dan meningkatkan keterampilan gerak spesifik. Hasil penelitian (Rohadi et al., 2021:97) juga menunjukkan bahwa penggunaan *automatic feeder machine* secara signifikan meningkatkan akurasi pukulan serta koordinasi mata-tangan atlet. Bahkan, studi internasional oleh (Phomsoupha & Laffaye, 2020) mengungkapkan bahwa perangkat latihan otomatis mampu memfasilitasi peningkatan *reaction time* dan *stroke precision* secara lebih efektif dibandingkan metode konvensional.

Kelebihan alat latihan ini mencakup konsistensi pelontaran *shuttlecock* yang memungkinkan atlet fokus pada sinkronisasi lompatan dan ayunan pukulan, pengaturan kecepatan dan arah pelontaran yang fleksibel sesuai program latihan, serta efisiensi waktu karena tidak membutuhkan banyak personel sebagai *feeder*. Meski demikian, hasil validasi

menunjukkan perlunya panduan penggunaan yang sistematis serta pelatihan bagi operator agar semua fitur dapat dimanfaatkan secara optimal. Potensi pengembangan di masa depan meliputi penambahan fitur sensor kecepatan *shuttlecock* dan sistem tracking pergerakan atlet untuk analisis performa yang lebih mendalam.

Secara teoretis, penelitian ini memperkuat gagasan bahwa integrasi teknologi dalam latihan olahraga memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan keterampilan teknik atlet. Dalam konteks bulutangkis, penggunaan machine-based training tools dapat mengurangi beban fisik pelatih sebagai *feeder*, memberikan stimulus latihan yang konsisten dan terukur, serta meningkatkan kualitas pembelajaran teknik melalui pengulangan gerak yang presisi. Hasil ini sejalan dengan temuan (Utomo et al., 2023) yang melaporkan bahwa penggunaan automatic shuttle feeder meningkatkan akurasi pukulan sekaligus mempercepat adaptasi teknik pada atlet bulutangkis dari tingkat pemula hingga profesional. Dengan demikian, pengembangan alat latihan ini tidak hanya bermanfaat bagi pembinaan atlet di kabupaten bima, tetapi juga berpotensi diadopsi secara luas di berbagai daerah sebagai inovasi pelatihan modern.

Simpulan

Penelitian ini menegaskan bahwa pengembangan alat latihan *jumping smash* bulu tangkis berbasis teknologi mesin untuk atlet kabupaten bima telah menghasilkan perangkat yang efektif, layak, dan sesuai kebutuhan melalui proses pengembangan sistematis mulai dari analisis kebutuhan hingga uji coba lapangan. Perangkat ini mampu mengatasi keterbatasan latihan konvensional yang kurang presisi dalam pengaturan kecepatan, ketinggian, dan sudut tembakan *shuttlecock* dengan dukungan teknologi mikrokontroler, sistem *gear* presisi, dan sensor posisi yang menghasilkan lintasan stabil serta konsisten, sementara desain ergonomisnya mendukung keamanan, kenyamanan, dan efektivitas latihan. Efektivitas alat ini dibuktikan dengan hasil validasi ahli berkategori baik hingga sangat baik (75,00–89,00) dan peningkatan signifikan keterampilan *jumping smash* atlet pada aspek kekuatan, akurasi, kecepatan, dan koordinasi tubuh dengan nilai rata-rata 83,00 (sangat baik). Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan pada cakupan uji coba yang hanya melibatkan satu kelompok atlet di kabupaten bima dan belum melakukan perbandingan kuantitatif dengan metode atau perangkat latihan modern lainnya, sehingga generalisasi hasil memerlukan kajian lanjutan. Kontribusi penelitian ini terletak pada hadirnya inovasi alat latihan *jumping smash* berbasis teknologi yang tidak hanya meningkatkan kualitas dan efisiensi latihan, tetapi juga berpotensi diimplementasikan secara luas sebagai solusi pelatihan modern, sekaligus menjadi acuan strategis bagi pelatih, klub, dan lembaga olahraga dalam meningkatkan performa atlet secara terukur, sistematis, dan berkelanjutan.

Pernyataan Penulis

Dengan ini penulis menyatakan bahwa artikel berjudul “pengembangan alat latihan *jumping smash* bulu tangkis berbasis teknologi machine pada atlet Kabupaten Bima” merupakan karya ilmiah asli yang disusun berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan. Artikel ini belum pernah dipublikasikan pada jurnal, prosiding, maupun media publikasi ilmiah lainnya, baik dalam bentuk cetak maupun daring. Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-

besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan kontribusi dalam penyusunan artikel ini, sehingga penelitian dapat terselesaikan dengan baik.

Daftar Pustaka

- Anugrah, R. R., & Dermawan, D. F. (2022). Kontribusi Permainan Tradisional Terhadap Motivasi Belajar Siswa. *Jurnal Joki*, 3(1), 38–43. <https://doi.org/10.55081/joki.v3i1.723>
- Azka, H. H. Al, Setyawati, R. D., & Albab, I. U. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran. *Jurnal Imajiner*, 1(5), 224–236. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v1i5.4473>
- Dlis, F., Haqiyah, A., Hidayah, N., & Riyadi, D. N. (2019). Application of Sport Science on Development of Exercise Model Strokes Badminton Based on Footwork. *Journal of Education, Teaching and Learning*, 4(2), 251–256. <https://doi.org/10.26737/jetl.v4i2.1292>
- Hidayat, T., Fauqi, A., Oktavianis, E., & Ramadhan, R. (2024). Pengembangan Modul Sport Science Bulu Tangkis Berbasis Android dalam Meningkatkan Prestasi Atlet Pendahuluan. *Jurnal Porkes*, 7(2), 1013–1023. <https://doi.org/10.29408/porkes.v7i2.27428>
- Hidayat, T., Munandar, R. A., Zulfikar, I., & Kurniawan, Y. (2025). Pengaruh Metode Latihan Plyometric terhadap Kemampuan Jumping Smash pada Atlet Porprov Bulu Tangkis dengan Penerapan Sport Science. *Jurnal Pendidikan Olahraga*, 15(3), 108–113. <https://doi.org/10.37630/jpo.v15i3.2745>
- Jamalong, A. (2014). Peningkatan Prestasi Olahraga Nasional Secara Dini Melalui Pusat Pembinaan dan Latihan Pelajar (PPLP) dan Pusat Pembinaan dan Latihan Mahasiswa (PPLM). *Jurnal Pendidikan Olah Raga*, 3(2), 156–168. <https://doi.org/https://doi.org/10.31571/jpo.v3i2.127>
- Kusuma, L. S. W. (2019). Penerapan Metode Blocked Practice dan Media Footwork Berbasis Teknologi dalam Upaya Meningkatkan Keterampilan Bermain Bulutangkis. *JUPE : Jurnal Pendidikan Mandala*, 4(4), 193–202. <https://doi.org/10.58258/jupe.v4i4.932>
- Muthiarani, A., & Lismadiana, L. (2021). The Effect of Shadow Training Using Consecutive Steps and Cross Steps on the Agility of the Footwork of Badminton Athletes. *Jurnal Keolahragaan*, 9(1), 108–117. <https://scholarhub.uny.ac.id/jolahraga/vol9/iss1/12/>
- Phomsoupha, M., & Laffaye, G. (2020). Injuries in Badminton: A Review Blessures en Badminton: une Revue. *Science & Sports Journal*, 35(4), 189–199. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2020.01.002>
- Putra, R. T., & Kurniawan, D. (2020). Sosialisasi Peran Iptek dan Sport Science dalam Meningkatkan Prestasi Koni Kabupaten Madiun. *Jurnal Abdimas Sisthana*, 2(2), 77–86. <https://doi.org/10.55606/pkmsisthana.v2i2.104>
- Rohadi, M., Sugiharto, S., Rahayu, S., & Hartono, M. (2021). *Latihan Model Drill, Foot Possition, Koordinasi Mata dan Tangan pada Atlet Tennis Pemula* (A. Andrianto (ed.); Ed.I). Cv. ZT Corppra.
- Sari, N. M., Iyakrus, I., Bayu, W. I., Syafaruddin, S., & Yusfi, H. (2022). Pengembangan Alat Latihan Smash Bulu Tangkis Berbasis Teknologi Pitcher Machine. *Jurnal BRAVO'S*, 10(4), 247–261. <https://doi.org/10.32682/bravos.v10i4.2778>

- Siregar, M. H., & Mulyana, D. I. (2024). Teknologi Artificial Intelligence (AI) Vision Swift dalam Sistem Pemantauan Latihan Bulu Tangkis dengan Algoritma Optical Flow. *Jurnal Indonesia*, 5(3), 3349–3361.
- Solekhudin, D., & Royana, I. F. (2022). Smart-Bung” Media Belajar Teknik Dasar Bulutangkis Berbasis Android. *Journal of Physical Activity and Sports*, 3(2), 5–13. <https://doi.org/10.53869/jpas.v3i2.113>
- Subarjah, H. (2013). Latihan Kondisi Fisik. *Jurnal Educacion*, 53(9), 266–27
- Utomo, A. W. B., Wulandari, B., & Wahyudi, A. N. (2023). Pengaruh Latihan Footwork Terhadap Kelincahan dan Kecepatan pada Atlet Bulu Tangkis PB. Kusuma Ngawi. *Jurnal Kejaora*, 8(2), 207–215. <https://doi.org/10.36526/kejaora.v8i2.2840>
- 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>
- Yulianto, E. (2025). Peran Latihan Kata dan Kumite dalam Karate - Do Gojukai terhadap Stimulasi Motorik Halus dan Kasar Anak Sekolah Dasar. *Athena: Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*, 3(2), 49–63. <https://athena.id-sre.org/index.php/apesj/article/view/78>