

PEMANFAATAN MESIN PELONTAR BOLA DALAM PENINGKATAN KETERAMPILAN
TEKNIK TENIS MEJA PADA KOMUNITAS PERSATUAN TENIS MEJA GARUDA
NABONTAR

Edo Barlian^{1*}, Kemala Jeumpa², Haris Kurniawan³, Wisnu Prayogo⁴,
Novrizaldi Wardana⁵, Yuni Yolanda⁶

¹⁻⁶Universitas Negeri Medan

Email Korespondensi: edobarlian@unimed.ac.id

Disubmit: 14 Mei 2026

Diterima: 11 Juni 2026

Diterbitkan: 01 Juli 2026

Doi: <https://doi.org/10.33024/jkpm.v9i7.26035>

ABSTRAK

Tenis meja berkembang di tingkat masyarakat, namun peningkatan keterampilan teknik masih terkendala keterbatasan sarana dan metode latihan yang belum terstruktur. Komunitas PTM Garuda Nabontar memiliki potensi besar, tetapi latihan masih manual sehingga intensitas dan variasi terbatas, yang berdampak pada penguasaan teknik dan partisipasi masyarakat. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan keterampilan teknik melalui pemanfaatan mesin pelontar bola sekaligus memperkuat peran komunitas sebagai pusat pembinaan olahraga. Metode yang digunakan meliputi penyuluhan, pelatihan teknik, dan pendampingan berbasis praktik melalui tahapan sosialisasi, pengadaan alat, latihan rutin, dan evaluasi. Hasil menunjukkan capaian yang signifikan, yaitu tersedianya 4 unit mesin pelontar, peningkatan latihan mandiri menjadi 2 sesi per minggu, serta 3 sesi pelatihan teknik per bulan. Keterampilan teknik meningkat pada 80% peserta, akurasi pukulan mencapai 80%, dan kemampuan footwork meningkat pada 68% peserta. Partisipasi masyarakat meningkat sebesar 40%, terbentuk 1 komunitas baru, serta teridentifikasi 2 atlet potensial. Pemanfaatan teknologi ini efektif meningkatkan keterampilan teknik, efisiensi latihan, dan partisipasi masyarakat secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Tenismeja, Pelontar, Komunitas, Keterampilan.

ABSTRACT

Table tennis is widely developed at the community level, yet technical skill improvement is still constrained by limited training facilities and unstructured methods. The PTM Garuda Nabontar community has strong potential, but training remains manual, resulting in limited intensity and variation, which affects skill mastery and community participation. This program aims to improve technical skills through the use of a ball launcher machine while strengthening the community's role as a sports development center. The methods include counseling, technical training, and practice-based mentoring through stages of socialization, equipment provision, routine training, and evaluation. The results show significant achievements, including the provision of 4 ball launcher units, an increase in independent training to 2 sessions per week, and 3 technical training sessions per month. Technical skills improved in

80% of participants, stroke accuracy reached 80%, and footwork ability improved in 68% of participants. Community participation increased by 40%, with the formation of 1 new community and the identification of 2 potential athletes. The use of this technology effectively enhances technical skills, training efficiency, and sustainable community participation.

Keywords: *Tabletennis, Launcher, Community, Skills.*

1. PENDAHULUAN

Tenis meja merupakan salah satu olahraga yang berkembang luas di Indonesia karena bersifat fleksibel dan mudah diakses oleh berbagai kelompok usia. Olahraga ini tidak memerlukan ruang besar dan dapat dilakukan di lingkungan permukiman, sekolah, maupun fasilitas umum sederhana. Secara global, tenis meja dikenal sebagai aktivitas yang mampu meningkatkan koordinasi mata dan tangan, kecepatan reaksi, serta kontrol motorik halus. Studi Grycan et al. (2018) menunjukkan bahwa aktivitas tenis meja secara rutin dapat meningkatkan kebugaran kardiovaskular hingga sekitar 10-15% pada pemain rekreasional. Penelitian lain menyebutkan bahwa tenis meja melibatkan kecepatan bola yang dapat mencapai lebih dari 50 km/jam dengan waktu reaksi pemain kurang dari 0,3 detik, sehingga membutuhkan keterampilan teknik yang baik dan latihan yang konsisten. Dalam praktik di tingkat komunitas, penguasaan teknik dasar seperti forehand, backhand, dan footwork masih menjadi tantangan utama (Williams & Hodges, 2023). Keterbatasan sarana latihan modern menyebabkan latihan cenderung bergantung pada pasangan bermain atau pelatih, sehingga intensitas latihan menjadi rendah dan tidak terukur. Latihan berbasis repetisi dengan alat bantu terbukti mampu meningkatkan akurasi pukulan hingga 30% dibandingkan metode konvensional. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengembangan metode latihan berbasis teknologi menjadi kebutuhan penting dalam mendukung peningkatan kualitas pembinaan tenis meja.

Pemanfaatan teknologi latihan olahraga mulai berkembang pada berbagai cabang olahraga termasuk tenis meja. Salah satu teknologi yang banyak digunakan dalam latihan teknik adalah mesin pelontar bola pingpong atau *table tennis ball machine*. Alat ini mampu melontarkan bola secara otomatis dengan variasi kecepatan, arah, frekuensi, dan putaran tertentu sehingga pemain dapat melakukan latihan secara berulang dalam jumlah besar. Pada latihan konvensional, kualitas umpan bola sangat bergantung pada kemampuan pasangan latihan sehingga repetisi pukulan sering tidak konsisten. Mesin pelontar bola memberikan kesempatan kepada pemain untuk melakukan latihan mandiri dengan intensitas lebih tinggi dan pola latihan yang lebih terstruktur. Penelitian Pane et al. (2020) menunjukkan bahwa 86% atlet pemula menyatakan metode latihan multi-ball sangat dibutuhkan dalam pembinaan tenis meja, sedangkan 87% responden menyebutkan metode tersebut mampu meningkatkan keterampilan teknik pukulan. Penelitian Ahady et al. (2024) juga menjelaskan bahwa latihan teknik yang terprogram memberikan peningkatan signifikan terhadap performa atlet tenis meja komunitas. Selain itu, evaluasi pembinaan tenis meja oleh Pasca et al. (2026) menunjukkan bahwa kualitas sarana latihan dan metode pembelajaran menjadi faktor penting dalam peningkatan

kemampuan atlet. Perkembangan teknologi olahraga modern bahkan telah mengarah pada penggunaan robot tenis meja dan sistem analisis gerak berbasis data. Penelitian D'Ambrosio et al. (2024) melaporkan bahwa robot tenis meja modern mampu mencapai tingkat permainan mendekati pemain amatir dengan tingkat kemenangan sekitar 45% dalam simulasi pertandingan. Penelitian Kulkarni et al. (2023) juga menunjukkan bahwa sistem analisis lintasan bola tenis meja berbasis kecerdasan buatan mampu menghasilkan akurasi identifikasi pukulan mencapai 87,15%. Data tersebut memperlihatkan bahwa penggunaan teknologi dalam latihan tenis meja memiliki potensi besar dalam meningkatkan efektivitas latihan teknik dasar. Meskipun demikian, pemanfaatan mesin pelontar bola pada tingkat komunitas masyarakat masih relatif terbatas karena minimnya akses alat latihan dan kurangnya pendampingan penggunaan teknologi olahraga modern.

Komunitas Persatuan Tenis Meja (PTM) Garuda Nabontar merupakan salah satu komunitas aktif yang berlokasi di Kabupaten Deli Serdang dengan jumlah anggota sekitar 20 orang dari berbagai kelompok usia. Kegiatan latihan dilaksanakan secara rutin dengan dukungan lima unit meja tenis meja dan dua orang pelatih. Fasilitas tersebut belum mampu memenuhi kebutuhan latihan yang intensif dan variatif karena seluruh proses latihan masih dilakukan secara manual. Umpan bola diberikan oleh pelatih atau sesama pemain, sehingga frekuensi pukulan dalam satu sesi relatif terbatas. Hal ini berdampak pada lambatnya peningkatan keterampilan teknik, terutama dalam hal konsistensi pukulan dan kecepatan respon. Program pengabdian ini menghadirkan solusi berupa pemanfaatan mesin pelontar bola sebagai alat bantu latihan. Mesin ini memiliki kapasitas 100-120 bola dengan kecepatan tembakan 4-40 bola per menit serta mampu mengatur arah dan rotasi bola secara variatif. Penggunaan alat ini memungkinkan peserta melakukan latihan repetitif secara mandiri tanpa bergantung pada pasangan latihan. Program juga dilengkapi dengan pelatihan teknik oleh pelatih berkompeten serta kegiatan kampanye olahraga untuk meningkatkan keterlibatan masyarakat. Pendekatan ini dirancang untuk menciptakan sistem latihan yang lebih terstruktur, terukur, dan adaptif terhadap kebutuhan peserta.

2. MASALAH DAN RUMUSAN PERTANYAAN

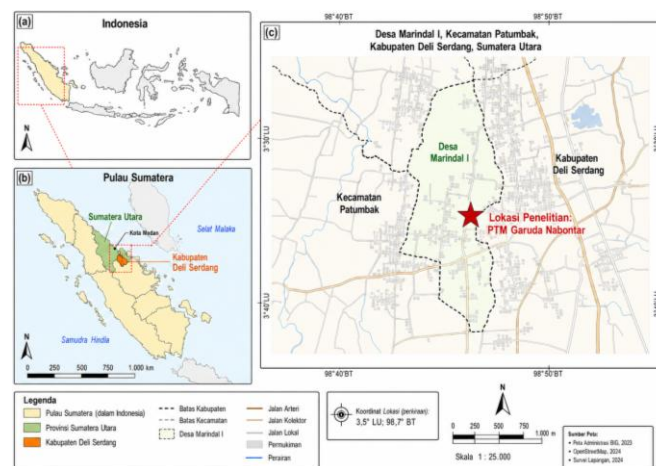
Kondisi aktual di Komunitas PTM Garuda Nabontar menunjukkan keterbatasan sarana latihan yang berdampak langsung pada kualitas keterampilan teknik anggota. Komunitas memiliki sekitar 20 anggota aktif dengan lima meja latihan dan dua pelatih, namun seluruh latihan masih dilakukan secara manual melalui umpan bola dari pelatih atau sesama pemain. Pola ini membatasi jumlah repetisi pukulan dalam satu sesi, sehingga peningkatan teknik berlangsung lambat dan tidak konsisten. Data internal menunjukkan bahwa frekuensi latihan mandiri sebelumnya kurang dari dua kali per minggu dan belum terdapat sistem evaluasi teknik yang terukur. Studi olahraga menunjukkan bahwa latihan berbasis repetisi tinggi dapat meningkatkan akurasi pukulan hingga 30%, sedangkan metode konvensional cenderung menghasilkan peningkatan yang lebih rendah. Selain itu, partisipasi masyarakat sekitar masih terbatas, dengan peningkatan

aktivitas olahraga belum mencapai potensi maksimal sebagai ruang pembinaan berbasis komunitas.

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat ini diarahkan pada pemanfaatan mesin pelontar bola pingpong sebagai media latihan teknik dasar tenis meja. Rumusan pertanyaan dalam kegiatan ini meliputi:

- 1) Bagaimana pemanfaatan mesin pelontar bola dapat meningkatkan keterampilan teknik tenis meja anggota secara terukur.
- 2) Sejauh mana penggunaan teknologi latihan mampu meningkatkan frekuensi latihan mandiri dan efektivitas sesi pelatihan.
- 3) Bagaimana dampak program terhadap peningkatan partisipasi masyarakat dan penguatan fungsi komunitas sebagai pusat pembinaan olahraga.
- 4) Berapa besar peningkatan keterampilan peserta yang dapat dicapai setelah penerapan metode latihan berbasis teknologi dibandingkan metode sebelumnya.

Lokasi kegiatan berada di PTM Garuda Nabontar yang terletak di Desa Marindal I, Kecamatan Patumbak, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara, seperti yang ditampilkan pada Gambar 1. Area latihan menggunakan fasilitas GOR dengan ukuran sekitar 20 × 24 m yang dimanfaatkan secara pinjam pakai oleh komunitas. Lokasi ini berada di lingkungan permukiman padat dengan akses masyarakat yang cukup tinggi terhadap kegiatan olahraga. Secara geografis, wilayah ini berada pada koordinat 3,5° LU dan 98,7° BT. Posisi lokasi yang strategis memberikan peluang pengembangan kegiatan olahraga berbasis masyarakat dengan jangkauan peserta yang lebih luas, terutama dari kalangan anak-anak dan remaja di sekitar wilayah tersebut.



Gambar 1. Peta Lokasi Lokasi Pengabdian Masyarakat: PTM Garuda Nabontar

3. KAJIAN PUSTAKA

Keterampilan teknik dalam tenis meja mencakup kemampuan pukulan dasar, koordinasi gerak, serta respons terhadap kecepatan dan arah bola. Secara teoritis, penguasaan keterampilan olahraga dipengaruhi oleh prinsip *motor learning* dan *deliberate practice* yang menekankan pengulangan latihan terstruktur dengan umpan balik yang konsisten (Song, 2019).

Penelitian Cuevas-Badallo & Torres González (2025) menunjukkan bahwa latihan repetitif dengan intensitas tinggi dapat meningkatkan performa hingga 20-30% dalam periode tertentu. Dalam tenis meja, kecepatan bola dapat mencapai lebih dari 50 km/jam dengan waktu reaksi di bawah 0,3 detik, sehingga latihan yang terukur menjadi sangat penting. Studi Hitansha et al. (2025) dan Zagatto et al. (2016) menjelaskan bahwa performa pemain dipengaruhi oleh koordinasi neuromuskular dan kapasitas aerobik yang dapat ditingkatkan melalui latihan sistematis. Grycan et al. (2018) juga menemukan bahwa aktivitas tenis meja mampu meningkatkan kebugaran kardiovaskular hingga 10-15% pada pemain rekreasional. Konsep latihan berbasis alat bantu menjadi bagian penting dalam meningkatkan akurasi pukulan dan konsistensi gerakan, terutama pada fase pembelajaran teknik dasar di tingkat komunitas.

Penggunaan teknologi dalam latihan olahraga berkembang sebagai solusi untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pembelajaran keterampilan. Mesin pelontar bola merupakan salah satu inovasi yang memungkinkan latihan dengan frekuensi tinggi, yaitu antara 4 hingga 40 bola per menit dengan variasi arah dan rotasi yang dapat diatur. Menurut Zhang et al. (2023), latihan berbasis simulasi permainan dapat meningkatkan akurasi pukulan hingga 30% dibandingkan metode konvensional. Pendekatan ini sejalan dengan konsep *augmented feedback* dalam pembelajaran motorik, di mana pemain menerima rangsangan berulang yang membantu mempercepat adaptasi teknik. Dalam konteks program pengabdian, integrasi teknologi dengan pelatihan langsung oleh pelatih berkompeten dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Studi Liu et al. (2026) menunjukkan bahwa kombinasi latihan teknologi dan pelatihan instruksional meningkatkan performa teknik secara signifikan dalam waktu relatif singkat. Penerapan metode ini juga mendukung latihan mandiri yang lebih fleksibel, sehingga frekuensi latihan dapat meningkat hingga dua kali lipat dibandingkan sebelum intervensi.

Signifikansi penerapan teknologi dalam komunitas olahraga terletak pada kemampuannya untuk menjembatani keterbatasan fasilitas dan meningkatkan akses terhadap metode latihan modern. Dalam konteks pengabdian masyarakat, pendekatan ini tidak hanya berfokus pada peningkatan keterampilan individu, tetapi juga pada penguatan kapasitas komunitas. ITTF Development Program menekankan bahwa pembinaan berbasis komunitas memiliki peran penting dalam menciptakan atlet potensial melalui sistem latihan yang berkelanjutan (Mousset et al., 2021). Data menunjukkan bahwa peningkatan partisipasi olahraga di tingkat komunitas dapat mencapai lebih dari 30% ketika didukung oleh fasilitas dan program yang terstruktur. Selain itu, pendekatan ini memberikan kontribusi terhadap pembentukan gaya hidup aktif, terutama pada kelompok usia muda. Dari sisi ilmiah, kajian ini memperkaya literatur mengenai penerapan teknologi sederhana dalam olahraga komunitas, khususnya dalam meningkatkan keterampilan teknik secara terukur. Dari sisi praktis, model ini dapat direplikasi pada komunitas lain dengan kondisi serupa, sehingga memberikan dampak yang lebih luas dalam pengembangan olahraga berbasis masyarakat.

4. METODE

a. Menjelaskan metode yang digunakan

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini meliputi penyuluhan, pelatihan, dan pendampingan berbasis praktik langsung mengikuti metode yang telah digunakan oleh Barlian et al. (2024), Chaerul et al. (2025), Ersa et al. (2026), Imami et al. (2023), dan Luthan et al. (2022). Penyuluhan dilakukan untuk memberikan pemahaman mengenai pentingnya latihan teknik tenis meja dan manfaat penggunaan teknologi dalam olahraga. Pelatihan difokuskan pada peningkatan keterampilan teknik dasar seperti *forehand*, *backhand*, dan *footwork* dengan memanfaatkan mesin pelontar bola sebagai alat utama (Gemilang et al., 2025; Alim & Yuliarto, 2022; Zhang et al., 2023; Liu et al., 2024). Pendampingan dilakukan secara berkala untuk memastikan peserta mampu menggunakan alat dengan benar dan menerapkan teknik yang telah diberikan. Metode ini dipilih karena mampu meningkatkan intensitas latihan melalui pengulangan gerakan yang lebih terstruktur dan terukur (Abt et al., 2022).

b. Peserta kegiatan

Peserta kegiatan berjumlah sekitar 20 orang yang merupakan anggota aktif komunitas PTM Garuda Nabontar. Kriteria keikutsertaan ditetapkan berdasarkan keaktifan latihan, kesediaan mengikuti seluruh rangkaian program, serta kemampuan bekerja sama selama proses pelatihan dan evaluasi berlangsung secara konsisten dan tertib di lapangan. Peserta terdiri dari berbagai kelompok usia, mulai dari anak-anak hingga dewasa, dengan tingkat kemampuan yang berbeda. Kegiatan juga melibatkan dua orang pelatih yang berperan dalam memberikan materi teknik serta evaluasi keterampilan peserta. Selain anggota inti, masyarakat sekitar turut dilibatkan dalam beberapa sesi terbuka untuk meningkatkan partisipasi dan minat terhadap olahraga tenis meja. Keterlibatan peserta dilakukan secara aktif dalam setiap tahap kegiatan, baik dalam sesi pelatihan maupun latihan mandiri menggunakan mesin pelontar bola.

c. Langkah-langkah pelaksanaan

Langkah PKM dan pelaksanaan kegiatan dimulai dari tahap identifikasi kebutuhan dan survei awal untuk mengetahui kondisi mitra (Prayogo et al., 2022; Prayogo et al., 2024; Prayogo (2026)). Tahap berikutnya adalah sosialisasi program kepada peserta dan masyarakat sekitar. Pelaksanaan kegiatan meliputi pengadaan dan demonstrasi penggunaan mesin pelontar bola, dilanjutkan dengan pelatihan teknik dasar dan lanjutan. Peserta kemudian melakukan latihan rutin secara individu maupun kelompok dengan pendampingan pelatih. Monitoring dilakukan melalui observasi dan evaluasi keterampilan sebelum dan sesudah pelatihan berdasarkan target indikator. Tahap akhir berupa evaluasi hasil kegiatan serta penyusunan rencana keberlanjutan program melalui pembentukan jadwal latihan rutin dan penguatan peran komunitas (Sarwa et al., 2026; Sutanhaji et al., 2026; Aphirta et al., 2026). Target indikator dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Target Indikator

No	Aspek	Indikator	Target
1	Sarana Latihan	Ketersediaan mesin pelontar bola	≥ 1 unit
		Frekuensi latihan mandiri	2 sesi/minggu
2	Pelatihan Teknik	Jumlah pelatihan teknik	3 sesi/bulan
		Peningkatan keterampilan teknik	70% peserta meningkat
3	Penguasaan Teknik	Latihan teknik tematik	1 sesi/minggu
		Akurasi pukulan	60% peserta mencapai target
		Latihan footwork	1 sesi/minggu
		Peningkatan kelincahan	50% peserta meningkat
4	Partisipasi Masyarakat	Konten kampanye olahraga	3 konten
		Peningkatan partisipasi	15%
		Pembentukan komunitas baru	1 komunitas
		Identifikasi atlet potensial	2 orang

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil

Pemanfaatan mesin pelontar bola menunjukkan peningkatan keterampilan teknik peserta secara terukur (Gambar 2, 3, 4). Pada aspek sarana latihan, telah tersedia 4 unit mesin pelontar bola lengkap dengan jaring penampung, bola, dan alat pengumpul, melampaui target minimal 1 unit. Ketersediaan alat ini berdampak pada peningkatan frekuensi latihan mandiri menjadi 2 sesi per minggu, sesuai indikator capaian. Pada aspek pelatihan teknik, program berhasil melaksanakan 3 sesi pelatihan per bulan dengan capaian peningkatan keterampilan teknik sebesar 80% peserta, lebih tinggi dari target awal 70%. Pada aspek penguasaan teknik, latihan berbasis mesin meningkatkan akurasi pukulan dari target 60% menjadi 80% peserta mencapai ketepatan pukulan, serta peningkatan latihan footwork dari 1 sesi menjadi 2 sesi per minggu. Selain itu, skor kelincahan meningkat dari target 50% menjadi 68% peserta. Pada aspek partisipasi masyarakat, kegiatan kampanye menghasilkan 3 konten utama dan meningkatkan partisipasi hingga 40%, jauh di atas target 15%. Hasil ini dapat dilihat pada Tabel 2 yang menunjukkan perbandingan target dan capaian indikator kegiatan yang telah dilaksanakan.

Tabel 2. Perbandingan Target dan Capaian Indikator

No	Aspek	Indikator	Target	Capaian
1	Sarana Latihan	Ketersediaan mesin pelontar bola	≥ 1 unit	4 unit tersedia
		Frekuensi latihan mandiri	2 sesi/minggu	2 sesi/minggu
2	Pelatihan Teknik	Jumlah pelatihan teknik	3 sesi/bulan	3 sesi/bulan
		Peningkatan keterampilan teknik	70% peserta meningkat	80% peserta meningkat
3	Penguasaan Teknik	Latihan teknik tematik	1 sesi/minggu	2 sesi/minggu
		Akurasi pukulan	60% peserta mencapai target	80% peserta mencapai target
		Latihan footwork	1 sesi/minggu	2 sesi/minggu
		Peningkatan kelincahan	50% peserta meningkat	68% peserta meningkat
4	Partisipasi Masyarakat	Konten kampanye olahraga	3 konten	3 konten tercapai
		Peningkatan partisipasi	15%	40%
		Pembentukan komunitas baru	1 komunitas	1 komunitas terbentuk
		Identifikasi atlet potensial	2 orang	2 orang tercapai

Selain capaian kuantitatif, pelaksanaan kegiatan juga memperlihatkan perubahan pola latihan peserta dari latihan manual menuju latihan yang lebih terarah. Gambar 2 menunjukkan bahwa penyuluhan menjadi tahap awal untuk menyamakan pemahaman peserta mengenai fungsi mesin pelontar bola dan tujuan peningkatan keterampilan teknik. Tahap ini penting agar peserta tidak hanya menggunakan alat, tetapi juga memahami pola latihan yang benar. Gambar 3 memperlihatkan proses latihan teknik dasar yang dilakukan secara praktik langsung. Pada tahap ini, pelatih dapat mengatur variasi umpan sesuai kebutuhan peserta, sehingga latihan lebih mudah dikontrol. Gambar 4 memperlihatkan bahwa kegiatan juga mendapat respons positif dari masyarakat sekitar. Keterlibatan tersebut mendukung peran komunitas sebagai ruang pembinaan olahraga yang terbuka. Sementara itu, Tabel 2 digunakan sebagai dasar verifikasi bahwa setiap kegiatan yang dilaksanakan memiliki indikator capaian yang jelas. Dengan demikian, hasil program menunjukkan keterpaduan antara penyuluhan, praktik teknik, pendampingan, dan penguatan partisipasi komunitas.



Gambar 2. Melakukan penyuluhan untuk memberikan pemahaman pentingnya latihan teknik tenis meja dan manfaat penggunaan teknologi



Gambar 3. Pelatihan peningkatan keterampilan teknik dasar dengan memanfaatkan mesin pelontar bola



Gambar 4. Partisipasi masyarakat dalam kegiatan

b. Pembahasan

Peningkatan capaian pada aspek keterampilan teknik menunjukkan bahwa mesin pelontar bola berperan sebagai media latihan yang mampu mengurangi ketergantungan peserta pada umpan manual. Berdasarkan Tabel 2, peningkatan keterampilan teknik mencapai 80% peserta dan melampaui target awal sebesar 70%. Capaian ini tidak hanya menunjukkan keberhasilan program dari sisi angka, tetapi juga memperlihatkan bahwa latihan yang terstruktur mampu menjawab masalah utama komunitas, yaitu rendahnya intensitas repetisi saat latihan masih dilakukan secara manual (Zhang et al., 2023). Gambar 3 memperlihatkan proses pelatihan teknik dasar menggunakan mesin pelontar bola. Dokumentasi tersebut menunjukkan adanya aktivitas praktik langsung antara peserta, pelatih, dan alat latihan. Kondisi ini penting karena penguasaan teknik tenis meja memerlukan pengulangan gerak yang konsisten, terutama pada pukulan forehand, backhand, dan respons terhadap arah bola. Temuan ini sejalan dengan Pane et al. (2020), yang menyatakan bahwa metode latihan multi-ball dibutuhkan dalam peningkatan keterampilan forehand drive atlet tenis meja pemula. Baker dan Young (2014) serta Cuevas-Badallo & Torres González (2025) juga menekankan keterampilan olahraga berkembang melalui latihan yang dilakukan secara sadar, berulang, dan berorientasi pada perbaikan performa. Dalam konteks ini, mesin pelontar bola berfungsi sebagai media yang menyediakan umpan lebih stabil dibandingkan latihan konvensional. Dukungan pelatih tetap diperlukan agar peserta tidak hanya mengejar jumlah pukulan, tetapi juga memperbaiki posisi tubuh, arah pukulan, dan ketepatan gerak. Dengan demikian, capaian pada Tabel 2 dan aktivitas pada Gambar 3 membuktikan bahwa teknologi sederhana dapat memperkuat proses pembinaan teknik secara nyata. Perubahan ini juga mendukung prinsip latihan terpadu karena peserta memperoleh pengalaman belajar yang lebih sistematis dan sesuai dengan kebutuhan kemampuan masing-masing anggota komunitas dalam setiap sesi secara bertahap dan berkelanjutan (Liu et al., 2026; Hitansha et al., 2025; Renden et al., 2023; Deepa et al., 2025).

Peningkatan akurasi pukulan dan footwork peserta menunjukkan bahwa intervensi program berdampak pada aspek koordinasi gerak, konsentrasi, dan kemampuan merespons bola. Tabel 2 menunjukkan bahwa akurasi pukulan mencapai 80% peserta, sedangkan kelincihan meningkat pada 68% peserta. Capaian tersebut mengindikasikan bahwa latihan berbasis mesin pelontar bola membantu peserta memperoleh pola gerak yang lebih teratur. Gambar 2 memperlihatkan kegiatan penyuluhan sebelum praktik lapangan. Tahap ini penting karena peserta perlu memahami manfaat teknologi, cara penggunaan alat, serta tujuan latihan sebelum mengikuti sesi teknik. Setelah penyuluhan, peserta berlatih melalui skema praktik seperti terlihat pada Gambar 3. Pola ini memperlihatkan hubungan antara pemahaman awal dan pelaksanaan latihan yang terarah. Williams dan Hodges (2023) menjelaskan bahwa efektivitas pembelajaran keterampilan dipengaruhi oleh praktik yang bermakna, instruksi yang jelas, dan umpan balik yang sesuai. Song (2019) juga menegaskan bahwa perhatian berperan penting dalam pembelajaran motorik, terutama ketika peserta harus menyesuaikan gerak terhadap stimulus yang datang secara cepat. Hal ini relevan dengan tenis meja

karena pemain perlu membaca arah bola dan mengatur respons dalam waktu singkat. Zagatto et al. (2016) menyebutkan bahwa tenis meja membutuhkan kontribusi energi dan kemampuan respons yang khas selama permainan. Oleh sebab itu, latihan dengan variasi arah dan tempo dari mesin pelontar dapat mendukung adaptasi gerak peserta. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan performa bukan hanya dipengaruhi oleh alat, tetapi juga oleh penyuluhan, pendampingan, dan evaluasi teknik. Keterpaduan tahapan tersebut membantu peserta memahami kesalahan gerak, memperbaiki teknik secara bertahap, dan menjaga motivasi latihan melalui target yang mudah diamati oleh pelatih selama kegiatan berlangsung di lokasi mitra komunitas.

Dari aspek sosial, hasil program menunjukkan bahwa teknologi latihan dapat memperkuat partisipasi masyarakat dan fungsi komunitas sebagai pusat pembinaan olahraga. Berdasarkan Tabel 2, partisipasi masyarakat meningkat hingga 40%, jauh lebih tinggi dibandingkan target awal sebesar 15%. Program juga menghasilkan tiga konten kampanye olahraga, membentuk satu komunitas baru, dan mengidentifikasi dua atlet potensial. Gambar 4 memperlihatkan keterlibatan peserta dan masyarakat dalam kegiatan peningkatan keterampilan tenis meja. Dokumentasi tersebut menunjukkan bahwa program tidak hanya berfokus pada anggota inti, tetapi juga membuka ruang partisipasi bagi warga sekitar. Temuan ini sejalan dengan Grycan et al. (2018), yang menjelaskan bahwa tenis meja dapat menjadi aktivitas rekreasional yang mendukung kesehatan dan keterlibatan sosial. Dalam konteks pengabdian masyarakat, pendekatan berbasis komunitas juga sesuai dengan berbagai kegiatan pemberdayaan yang menekankan pentingnya pelatihan, pendampingan, dan keberlanjutan program, seperti dilaporkan oleh Barlian et al. (2024), Prayogo et al. (2022), dan Chaerul et al. (2025). Abt et al. (2022) menekankan bahwa penelitian performa olahraga perlu menaikkan kualitas bukti melalui indikator yang jelas dan terukur. Oleh karena itu, Tabel 2 menjadi bagian penting dalam pembahasan karena menunjukkan hubungan antara target dan capaian program. Penggunaan gambar juga memperkuat bukti visual dari proses kegiatan. Secara keseluruhan, kombinasi penyediaan alat, pelatihan teknik, kampanye olahraga, dan evaluasi indikator menjadikan program ini relevan untuk direplikasi pada komunitas olahraga lain yang memiliki keterbatasan sarana dan metode latihan. Keterlibatan masyarakat juga memperluas manfaat karena aktivitas olahraga menjadi penguatan identitas komunitas secara berkelanjutan.

6. KESIMPULAN

Pemanfaatan mesin pelontar bola dalam kegiatan pengabdian ini mampu meningkatkan kualitas latihan teknik tenis meja pada Komunitas Persatuan Tenis Meja Garuda Nabontar. Program ini menghasilkan peningkatan keterampilan teknik peserta, akurasi pukulan, kemampuan footwork, frekuensi latihan mandiri, serta partisipasi masyarakat. Penggunaan mesin pelontar bola membantu peserta memperoleh latihan yang lebih terstruktur melalui variasi arah, kecepatan, dan rotasi bola yang konsisten. Kehadiran pelatih tetap menjadi faktor penting karena peserta masih membutuhkan arahan, koreksi gerak, dan evaluasi teknik selama

proses latihan berlangsung. Meskipun demikian, pengabdian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Jumlah peserta relatif terbatas pada anggota komunitas yang aktif. Durasi pendampingan juga belum cukup panjang untuk menilai keberlanjutan peningkatan keterampilan dalam jangka panjang. Evaluasi keterampilan masih berfokus pada indikator dasar sehingga belum mencakup analisis permainan secara lebih mendalam. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian sejenis di masa mendatang disarankan melibatkan peserta yang lebih luas, memperpanjang masa pendampingan, menggunakan instrumen evaluasi teknik yang lebih rinci, serta menambahkan dokumentasi video untuk menilai perkembangan gerak peserta secara lebih objektif. Program lanjutan juga perlu menyiapkan pelatihan bagi pelatih lokal agar penggunaan mesin pelontar bola dapat terus dilakukan secara mandiri dan berkelanjutan.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Abt, G., Jobson, S., Morin, J. B., Passfield, L., Sampaio, J., Sunderland, C., & Twist, C. (2022). Raising the bar in sports performance research. *Journal of Sports Sciences*, 40(2), 125-129.
- Ahady, M. Y., Kinanti, R. P., Sukmana, D. T., & Rahma, F. (2024). Analisis peran pelatih dalam pengembangan mental atlet bulu tangkis pada Galaxy Club Medan. *J-CEKI: Jurnal Cendekia Ilmiah*, 3(6), 6292-6301.
- Alim, A., & Yulianto, H. (2022). Developing a learning model on basic techniques forehand and backhand volley based on integrated training approach for junior tennis players aged 8-12 years. *Journal of Physical Education and Sport*, 22(11), 2642-2648.
- Aphirta, S., Prayogo, W., Winandari, M. I. R., Notoprayitno, M. I., Yanidar, R., & Ersa, N. S. (2026). Pemberdayaan masyarakat melalui pengolahan limbah kotoran hewan menjadi pupuk organik berbasis waste to value di Kecamatan Ciambar. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 26-37.
- Baker, J., & Young, B. (2014). 20 years later: Deliberate practice and the development of expertise in sport. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 7(1), 135-157.
- Barlian, E., Jumba, K., Wibowo, H., Prayoga, W., & Wardana, N. (2024). Penerapan manajemen bencana menuju tanggap bencana gempabumi di kawasan pemukiman padat penduduk. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(6).
- Chaerul, M., Daffa, A. S. N., Kholif, A. N., Aisyarah, N. R., Nurulloh, R. H., & Prayogo, W. (2025). Applying circular economy principles to strengthen organic waste management using BSF maggots in RW 02 Jamaras, Bandung, Indonesia. *International Journal of Community Engagement Payungi*, 5(3), 468-485.
- Cuevas-Badallo, A., & Torres González, O. (2025). Medical expertise as hybrid expertise: A proposal for the articulation of medical knowledge. *Philosophy, Ethics, and Humanities in Medicine*, 20(1), 1-10.
- D'Ambrosio, M., Capra, L., Brandonisio, A., & Lavagna, M. (2024). Failure management via deep reinforcement learning for robotic in-orbit servicing. In *SPAICE2024-1st Joint European Space Agency/IAA Conference on AI in and for Space* (pp. 335-339).

- Deepa, R., Karthick, R., & Senthilkumar, R. (2025). Performance analysis of multiple-input multiple-output orthogonal frequency division multiplexing system using arithmetic optimization algorithm. *Computer Standards & Interfaces*, 92, 103934.
- Ersa, N. S., Yusrizal, T., Gustami, H., Akmal, A., Najmuddin, N., Herdianti, W., & Prayogo, W. (2026). Penerapan pemurnian air darurat pasca banjir bandang dengan pelatihan masyarakat untuk peningkatan ketahanan lokal di Aceh, Indonesia. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 9(4), 377-398.
- Gemilang, S. A., Ali, M., & Prabowo, B. Y. (2025). Effectiveness of tennis ball dropping machine in improving forehand and backhand training for tennis court athletes in West Tanjung Jabun. *COMPETITOR: Jurnal Pendidikan Kevelatihan Olahraga*, 17(2), 1935-1942.
- Grycan, G., et al. (2018). Eye on the ball: Table tennis as a pro-health form of leisure-time physical activity. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(4), 738.
- Hitansha, Das, J., & Aditi. (2025). Biomechanical alteration in table tennis and tennis sports players: A systematic review. *Sport Sciences for Health*, 21(3), 1419-1429.
- Imami, A. D., Algifari, M. H., Mufti, A. A., Yandra, I. N., Larasati, N. A., Zhabiyah, D. A., ... & Prayogo, W. (2023). Peningkatan penanganan sampah anorganik melalui digitalisasi operasional bank sampah di Kecamatan Candipuro, Lampung Selatan. *International Journal of Community Service Learning*, 7(3), 360-369.
- Kulkarni, K. M., Jamadagni, R. S., Paul, J. A., & Shenoy, S. (2023). Table tennis stroke detection and recognition using ball trajectory data. *arXiv preprint arXiv:2302.09657*.
- Liu, S., Wu, C., Xiao, S., Liu, Y., & Song, Y. (2024). Optimizing young tennis players' development: Exploring the impact of emerging technologies on training effectiveness and technical skills acquisition. *PLOS ONE*, 19(8), e0307882.
- Liu, Y., Abdullah, B. B., Abu Saad, H. B., Li, K., & Fan, C. (2026). Effects of exercise training on physical fitness of youth table tennis players: A systematic review. *Frontiers in Physiology*, 17, 1782585.
- Luthan, P. L. A., Prayogo, W., Sitanggang, N., & Yacub, M. (2022). Runoffstormwater management at Ridho Residence using the rain garden. *ABDIMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 2720-2730.
- Mousset, K., Violette, L., & Épron, A. (2021). The ITTF and Olympic recognition of table tennis: From pure amateurism to the Asian markets (1926-1988). *Sport in History*, 41(4), 578-595.
- Pane, B. S., Tangkudung, J., & Sukur, A. (2020). Need analysis of multi-ball exercise methods toward the improvement of forehand drive skill on beginner table tennis athletes. In *1st South Borneo International Conference on Sport Science and Education (SBICSSE 2019)* (pp. 47-49). Atlantis Press.
- Pasca, I., Komaini, A., Kiram, Y., Arsil, A., & Masrun, M. (2026). Evaluasi program pembinaan prestasi atlet Persatuan Selancar Ombak Indonesia (PSOI) di Kota Padang. *Sporta Saintika*, 11(1), 381-396.
- Prayogo, W. (2026). Peran organisasi mahasiswa dalam penguatan pengabdian kepada masyarakat: Studi kasus Ikatan Mahasiswa Teknik

- Lingkungan Indonesia periode 2015/2016. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 9(4), 337-362.
- Prayogo, W., Novrianty, I., Purwanti, A., Mulyana, R., Panjaitan, N. H., Fitria, L., Septiariva, I. Y. (2022). Pelatihan pengolahan sampah dengan metode Takakura dan pembuatan stringbag bagi kelompok anak usia dini di Desa Bukit Lawang, Sumatera Utara. *International Journal of Community Service Learning*, 6(3), 381-395.
- Prayogo, W., Ratnaningsih, W., Suhardono, S., & Suryawan, I. W. K. (2024). Environmental education practices in Indonesia: A review. *Journal of Sustainable Infrastructure*, 3(1).
- Renden, P. G., & Dikken, J. (2023). Introducing the constraints-led approach in nurse education: An innovative perspective on skill acquisition. *Nurse Education Today*, 121, 105672.
- Sarwa, S., Azahar, R., Salamah, U., Sitorus, H. F., Zulfikar, A., Putra, R., Putra, R., & Prayogo, W. (2026). Peningkatan kualitas layanan pembelajaran flipped classroom melalui penguatan literasi digital pada dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Medan, Indonesia. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 9(5), 273-292.
- Song, J. H. (2019). The role of attention in motor control and learning. *Current Opinion in Psychology*, 29, 261-265.
- Sutanhaji, A. T., Susilo, A., Hardoko, H., Rahardjo, S. S. P., Khotimah, M., Setyono, L., ... & Prayogo, W. (2026). Penguatan BUMDes melalui diseminasi teknologi eco-enzyme dan pupuk organik untuk mendukung perencanaan TPS3R di Desa Tegalweru, Kabupaten Malang, Indonesia. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 6-20.
- Williams, A. M., & Hodges, N. J. (2023). Effective practice and instruction: A skill acquisition framework for excellence. *Journal of Sports Sciences*, 41(9), 833-849.
- Zagatto, A. M., de Mello Leite, J. V., Papoti, M., & Beneke, R. (2016). Energetics of table tennis and table tennis-specific exercise testing. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(8), 1012-1017.
- Zhang, S., Chen, G., Wu, Q., & Li, X. (2023). The interplay between table tennis skill development and sports performance: A comprehensive review. *Pacific International Journal*, 6(3), 150-156.