

ANALISIS KEMAMPUAN TEKNIK PUKULAN SERVIS TENIS LAPANGAN PADA KLUB NEW ARMADA DI MAGELANG

Muhammad Shodiq Basuki¹, Donny Wira Yudha Kusuma²

^{1,2}Pendidikan Jasmani Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang

muhammadshodiqbasuki@students.unnes.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.15294/ok.v1i1.268>

QRCBN 62-6861-7830-627

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan teknik pukulan servis tenis lapangan pada atlet Klub New Armada di Magelang, dengan fokus pada aspek gerak tubuh dan efektivitas pelatihan. Latar belakang penelitian didasarkan pada pentingnya servis sebagai elemen kunci dalam permainan tenis, yang tidak hanya memulai reli tetapi juga menentukan keunggulan taktis. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif melalui tes kemampuan servis (*Hewitt serve test*) dan observasi teknik terhadap delapan komponen utama, meliputi *stance*, *backswing*, akselerasi, *ground reaction force* (GRF), *impact*, transfer berat badan, keseimbangan, dan *follow through*. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kemampuan servis atlet berada pada kategori "baik" (skor 2,82/4), dengan keunggulan pada *twist serve* (37,97 poin) dibanding *flat serve* (37,17) dan *slice serve* (34,23). Namun, ditemukan kelemahan signifikan dalam keseimbangan dinamis (66,7% kategori "cukup") dan koordinasi antaranggota tubuh, yang berdampak pada konsistensi pukulan. Studi ini juga mengidentifikasi bahwa 53,3% atlet telah menguasai pemanfaatan GRF dengan baik, tetapi transfer energi dan stabilitas *follow-through* masih perlu ditingkatkan.

Kesimpulan penelitian menekankan perlunya integrasi latihan stabilitas dinamis, biofeedback real-time, dan penguatan rangkaian gerakan dalam program pelatihan. Kontribusi novelty penelitian terletak pada analisis komprehensif mekanika gerak servis tingkat klub dengan pendekatan terstruktur, serta rekomendasi spesifik untuk penyempurnaan metode pelatihan berbasis temuan empiris. Hasil ini dapat menjadi acuan bagi pelatih dalam mengembangkan program peningkatan performa servis yang lebih efektif.

PENDAHULUAN

Olahraga merupakan bagian penting dalam kehidupan manusia yang tidak hanya sebatas aktivitas fisik, tetapi juga memiliki manfaat besar dalam aspek kesehatan, prestasi, dan pengembangan diri (Albini et al., 2024). Olahraga dapat meningkatkan kebugaran fisik, memperkuat sistem imun, serta mencegah penyakit kronis (Hernandez Quintero, 2024). Selain itu, olahraga melatih disiplin, kerja keras, dan semangat pantang menyerah, serta membantu individu menyalurkan ekspresi diri. Berdasarkan Undang-Undang Sistem Keolahragaan No. 3 Tahun 2005, olahraga dibagi menjadi tiga kelompok: olahraga pendidikan yang menyatu dalam proses pendidikan formal dan nonformal, olahraga rekreasi yang bertujuan memperoleh kesehatan dan kegembiraan, serta olahraga prestasi yang ditujukan untuk meningkatkan kemampuan atlet secara terencana dan berkelanjutan dengan dukungan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Setiap individu memiliki kapasitas unik untuk melaksanakan aktivitas sehari-hari yang dipengaruhi oleh kemauan, kemampuan, dan kecakapan dalam dirinya (Malo & Nurhidayat, 2021). Kemampuan ini mencakup bakat alami serta keterampilan yang diperoleh melalui belajar dan pengalaman, yang bersama-sama menentukan perilaku dan hasil kerja seseorang. Dalam konteks olahraga, kemampuan merujuk pada potensi individu untuk melakukan aktivitas fisik secara efisien dan efektif, hasil dari perpaduan faktor bawaan dan latihan. Aspek kemampuan seperti kekuatan, daya tahan, kecepatan, dan kelincahan berperan penting dalam menunjang

performa atlet di berbagai cabang olahraga (Misbahuddin & Winarno, 2022).

Tenis merupakan olahraga yang menggunakan raket untuk memukul bola kecil ke area lawan. Prinsip dasar permainan ini adalah memukul bola sebelum atau setelah bola memantul di lantai, dengan tujuan melewati net dan masuk ke dalam area permainan lawan (Rahfi Uria, 2024). Olahraga tenis lapangan menunjukkan bahwa tidak hanya melibatkan aspek fisik, tetapi juga teknik, strategi, dan aspek psikologis yang kompleks (Septi Sistiasih, 2021). Tenis lapangan merupakan olahraga yang mengedepankan penguasaan teknik dasar, terutama pukulan *forehand*, *backhand*, *volley*, dan *serve* (Nugraha, 2022). Pukulan tersebut merupakan teknik fundamental yang perlu dikuasai pemain tenis. Selain itu tenis lapangan juga merupakan olahraga yang memerlukan kecepatan kaki yang baik, ketepatan dalam setiap pukulan, stamina yang cukup untuk bertahan selama pertandingan, serta kemampuan untuk mengantisipasi gerakan lawan.

Tenis lapangan merupakan salah satu cabang olahraga yang terus mengalami perkembangan baik secara global maupun di tingkat nasional. Olahraga ini mengkombinasikan kekuatan, kecepatan, koordinasi, dan strategi dalam satu permainan yang dinamis dan kompetitif. Seiring kemajuan teknologi dan ilmu keolahragaan, pendekatan terhadap pelatihan teknik dasar tenis, termasuk servis, juga mengalami transformasi signifikan. Menurut (Reid et al., 2013) pengembangan teknik-teknik pukulan dalam tenis modern sangat dipengaruhi oleh aspek biomekanika, fisiologi olahraga, serta pola pelatihan yang terstruktur dan berbasis data. Kemampuan servis, sebagai pukulan pembuka permainan, menjadi salah satu elemen teknik yang sangat penting karena dapat memberikan keuntungan langsung bagi pemain, baik dalam bentuk poin maupun kontrol permainan.

Servis dalam tenis lapangan merupakan teknik dasar yang sangat penting karena berfungsi sebagai pembuka permainan dan dapat menentukan arah reli selanjutnya. Gerakan ini melibatkan koordinasi antara aspek fisik, teknik, dan strategi, dengan cara melempar bola ke udara lalu memukulnya ke kotak servis lawan tanpa menyentuh net. Terdapat tiga jenis utama servis, yaitu *flat*, *slice*, dan *twist*, yang

masing-masing memiliki karakteristik berbeda untuk mengecoh lawan (Tarihoran & Hardinoto, n.d.). Seiring dengan perkembangannya *Serve* atau servis tidak lagi dianggap sebagai pukulan awal permainan, tetapi semacam serangan pertama untuk memperoleh poin. Servis merupakan teknik yang sangat penting dalam cabang olahraga tenis lapangan, terutama dalam pertandingan tingkat tinggi seperti tingkat nasional, karena dapat mempengaruhi hasil pertandingan secara signifikan (H. Gao et al., 2024). Oleh karena itu peluang untuk memenangkan poin secara langsung juga akan berkurang jika servis pemain lemah.

Klub memegang peran krusial dalam pengembangan olahraga tenis lapangan, khususnya sebagai pusat pembinaan yang menyediakan infrastruktur latihan, pelatih berkualitas, dan program pengembangan berkelanjutan. Lingkungan klub berfungsi strategis untuk meningkatkan keterampilan teknis, pemahaman taktik, dan membentuk mental kompetitif atlet sejak dini. Di Magelang, Klub New Armada adalah contoh nyata penggerak utama dalam menciptakan ekosistem pelatihan yang terstruktur. Sebagai satu-satunya klub tenis lapangan resmi yang diakui secara nasional di Magelang, keberadaan New Armada tidak hanya menyediakan ruang bagi atlet untuk berlatih secara rutin dan terarah, tetapi juga menjadi pusat kompetisi lokal dan regional yang meningkatkan kualitas serta pengalaman bertanding para atlet. Pentingnya peran klub ini sejalan dengan penelitian (De Bosscher, 2024) yang menegaskan bahwa hubungan antara organisasi olahraga dan klub lokal sangat vital dalam membentuk jalur pengembangan atlet elit. Lebih lanjut, studi oleh (Chaves, 2024) menyoroti perlunya pengoptimalan metode pelatihan tradisional di klub melalui pendekatan yang lebih personal dan adaptif demi mendukung perkembangan pemain muda. (Kovalchik, 2023) juga menekankan bahwa klub memiliki peran penting dalam menyesuaikan beban latihan dan pertandingan untuk mencegah *overtraining* pada atlet junior.

METODE

Servis dalam tenis lapangan merupakan pukulan yang terdiri dari beberapa rangkaian teknik, baik dalam gerakan maupun dalam aspek lain. Untuk mengetahui kemampuan

servis dibutuhkan pemahaman tentang beberapa teknik tersebut. Tahapan gerak merupakan aspek pertama untuk mengetahui tingkat kemampuan servis tersebut. Tahapan ini mencakup fase persiapan (*preparation*), lemparan bola (*toss*), fase akselerasi saat memukul bola, hingga gerakan lanjutan (*follow-through*). Menurut (Brito et al., 2024), efektivitas servis sangat dipengaruhi oleh sinkronisasi tahapan-tahapan gerakan tersebut, terutama rotasi tubuh dan kerja bahu saat akselerasi (Jacquier-Bret & Gorce, 2024) juga menambahkan bahwa sudut dan kecepatan sendi bahu dan siku selama fase akselerasi berperan penting dalam meningkatkan kecepatan raket dan akurasi pukulan servis.

Selain tahapan gerak, variasi jenis servis juga merupakan indikator penting dalam mengevaluasi kemampuan servis atlet. Setiap jenis servis—*flat*, *slice*, dan *topspin*—memiliki tuntutan teknis yang berbeda dan memerlukan penguasaan biomekanik yang spesifik. (Lambrich & Muehlbauer, 2023a) menyatakan bahwa variasi arah dan sudut servis, terutama pada servis *wide* atau *body serve*, secara signifikan meningkatkan peluang poin langsung (*ace*) dan memengaruhi respons lawan. Penempatan bola dan variasi spin juga menjadi komponen strategis dalam servis yang efektif.

Selanjutnya, program latihan menjadi elemen utama dalam membentuk dan meningkatkan kemampuan servis. Servis tidak hanya memerlukan latihan kekuatan, tetapi juga koordinasi, teknik, dan konsistensi. (Deng et al., 2025) menekankan pentingnya latihan terstruktur yang mengintegrasikan teknik biomekanik, kekuatan otot inti, serta latihan *plyometric* untuk meningkatkan kecepatan dan kontrol servis. Hal ini diperkuat oleh temuan (Vacek et al., 2025) yang menunjukkan bahwa kekuatan isokinetik dan parameter antropometrik seperti tinggi badan dan massa otot memiliki pengaruh signifikan terhadap performa servis pemain junior. Dengan demikian, analisis kemampuan servis secara menyeluruh mencakup pemahaman mendalam terhadap tahapan gerak, variasi teknik, dan efektivitas program latihan yang digunakan atlet. Pendekatan ini tidak hanya menggambarkan performa saat ini, tetapi juga memberi dasar dalam merancang program pengembangan teknik servis

jangka panjang yang lebih tepat sasaran (Capanema et al., 2022).

PEMBAHASAN

Kemampuan servis merupakan salah satu komponen penting dalam permainan tenis lapangan, terutama dalam menentukan jalannya pertandingan. Menguasai servis dalam tenis lapangan sangat penting karena menentukan kecepatan dalam permainan, memungkinkan keuntungan strategis, secara signifikan mempengaruhi kinerja keseluruhan serta peluang mencetak poin bagi pemain (Aksir et al., 2023). Hal ini disebabkan oleh kemampuan servis yang tidak hanya memulai setiap rally, tetapi juga dapat menciptakan tekanan awal bagi lawan, memaksa mereka untuk bereaksi cepat atau melakukan kesalahan. Dengan variasi kecepatan, arah, dan spin, pemain yang menguasai teknik servis memiliki peluang lebih besar untuk mendikte alur permainan, sehingga memungkinkan kontrol lebih besar atas strategi pertandingan.

Penelitian ini bertujuan untuk menilai sejauh mana kemampuan teknik pukulan servis dikuasai oleh para atlet tenis lapangan di Klub New Armada, Magelang. Dari hasil analisis yang dilakukan, secara umum kemampuan servis para atlet berada pada kategori “baik”, dengan nilai rata-rata mencapai 2,82 dari skala penilaian maksimum 4. Penilaian ini diperoleh melalui observasi yang mencakup delapan aspek teknis utama yang menjadi penentu kualitas sebuah servis. Aspek-aspek tersebut meliputi posisi awal berdiri (*stance*), gerakan ayunan ke belakang (*backswing*), fase akselerasi sebelum bola dipukul, pemanfaatan gaya dorong dari tanah (*ground reaction force/GRF*), posisi raket dan bola saat kontak (*impact*), perpindahan berat badan, keseimbangan tubuh selama gerakan berlangsung, serta gerakan lanjutan setelah pukulan (*follow through*).

Setiap elemen ini diamati untuk mengetahui seberapa baik dasar-dasar teknik servis dipahami dan diaplikasikan oleh para pemain. Hasilnya menunjukkan bahwa sebagian besar atlet telah menguasai aspek-aspek tersebut dengan cukup baik. Namun, beberapa kelemahan masih terlihat, terutama dalam menjaga keseimbangan dan koordinasi saat fase akhir gerakan.

Temuan ini mengindikasikan perlunya pendekatan latihan yang lebih terarah dan konsisten untuk menyempurnakan teknik para atlet di area-area yang masih kurang optimal. Efektivitas pukulan servis dalam tenis lapangan tidak hanya bergantung pada kekuatan atau kecepatan, melainkan juga sangat ditentukan oleh strategi penempatan bola yang cermat. Arah dan sudut servis yang tepat, seperti diarahkan ke area sudut luar atau mendekati garis servis, dapat secara signifikan menyulitkan lawan dalam mengantisipasi pengembalian dan memberikan keuntungan awal dalam reli. Kemampuan untuk membaca situasi dan memilih penempatan bola yang strategis menjadi kunci dalam menciptakan servis yang tidak mudah ditebak. (Reid et al., 2016) menekankan bahwa servis dengan penempatan yang presisi, terutama ke sisi wide, mampu meningkatkan efektivitas permainan dan peluang meraih poin langsung. Temuan ini didukung pula oleh penelitian dari (Parnell et al., 2020) yang menunjukkan bahwa variasi penempatan servis secara signifikan memengaruhi respons lawan dan merupakan komponen penting dalam performa atlet tenis elit.

Pegangan Raket Tenis (*Grip*)

Salah satu komponen penting dalam pelaksanaan teknik-teknik tersebut adalah pegangan raket atau yang dikenal dengan istilah *grip*. *Grip* dalam tenis lapangan mengacu pada cara pemain memegang raket, yang secara langsung memengaruhi arah, kekuatan, kontrol, dan rotasi bola yang dipukul. Pemilihan *grip* yang tepat akan memberikan kenyamanan dan efisiensi maksimal dalam setiap pukulan. Menurut (Kovacs & Ellenbecker, 2011), *grip* adalah fondasi utama dari teknik tenis karena menjadi titik awal dari seluruh mekanisme biomekanika dalam memukul bola. Terdapat beberapa jenis *grip* yang umum digunakan dalam permainan tenis, seperti *Eastern*, *Semi-Western*, *Western*, dan *Continental*, masing-masing memiliki keunggulan dan kegunaan tergantung pada jenis pukulan yang ingin dilakukan.

Dalam konteks pukulan servis, *grip* yang paling banyak direkomendasikan oleh para pelatih dan ahli biomekanika adalah *Continental grip*. *Grip* ini memungkinkan pemain

melakukan variasi servis seperti *flat*, *slice*, dan *topspin serve* dengan lebih mudah dan efisien. Berdasarkan penelitian (Elliott et al., 2009), penggunaan Continental *grip* dalam servis memberikan fleksibilitas pergelangan tangan yang dibutuhkan untuk menghasilkan sudut ayunan raket optimal, serta memungkinkan transisi antara berbagai jenis servis tanpa mengubah posisi pegangan secara signifikan. Menurut (Kovacs & Roetert, 2010) pegangan ini memudahkan perpaduan antara akselerasi dan fleksibilitas pada fase kontak bola, sehingga meningkatkan akurasi serta menurunkan risiko cedera pada pergelangan dan siku. Dalam hal ini, para atlet di Klub New Armada telah menunjukkan penerapan *grip* yang sesuai dengan kaidah biomekanika, terutama dalam penggunaan Continental *grip* saat melakukan servis, yang tercermin dari kemampuan mereka dalam menghasilkan variasi pukulan serta efisiensi gerakan saat bertanding.

Tahapan Gerak Dalam Servis

Akurasi dalam servis tenis merupakan salah satu indikator penting yang menentukan efektivitas pukulan dan keberhasilan dalam pertandingan. Secara umum, akurasi servis dapat didefinisikan sebagai kemampuan pemain untuk mengarahkan bola dengan tepat ke area target yang diinginkan, baik dari segi posisi maupun kecepatan, sehingga menyulitkan lawan untuk melakukan pengembalian. Dalam konteks biomekanika, akurasi servis dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk koordinasi gerakan, kekuatan otot, dan kontrol neuromuskular. (Whiteside et al., 2013) dalam studi mereka menunjukkan bahwa konsistensi dalam parameter akhir, seperti sudut proyeksi bola, sangat penting untuk kinerja servis yang sukses, dan regulasi parameter ini bergantung pada penyesuaian kompensasi di sendi siku dan pergelangan tangan segera sebelum kontak.

Tabel 1. Akurasi Servis Tenis

Poin	Kategori	Jumlah	Persen (%)
4	Sangat baik (A)	17	56,7
3	Baik (B)	10	33,3
2	Cukup (C)	3	10,0

1	Kurang (D)	0	0
Jumlah		30	100

Sebagian besar atlet Klub New Armada menunjukkan penguasaan yang baik dalam menentukan posisi berdiri saat melakukan servis, dengan (56,7%) berada dalam kategori sangat baik dan (33,3%) dalam kategori baik. Hanya (10%) yang dinilai cukup, dan tidak ada yang masuk kategori kurang. Temuan ini menunjukkan bahwa pemahaman dasar mengenai posisi berdiri, baik *open stance* maupun *closed stance*, sudah cukup tertanam dalam teknik servis para atlet. Posisi berdiri yang tepat sangat berperan penting dalam mempersiapkan tubuh untuk fase-fase berikutnya dalam gerakan servis, seperti *backswing*, *toss*, hingga *follow-through*. Menurut (Reid et al., 2018), pemilihan *stance* yang sesuai dapat membantu menjaga keseimbangan tubuh, meningkatkan rotasi panggul dan bahu secara efisien, serta memaksimalkan transfer energi dari tubuh bagian bawah ke atas selama proses memukul bola. Oleh karena itu, tingginya persentase atlet yang menunjukkan kategori baik hingga sangat baik menjadi indikator positif bahwa aspek fundamental dalam teknik servis ini telah dikuasai dengan baik dan dapat dijadikan landasan untuk peningkatan pada komponen teknik lainnya.

Tabel 2. Penguasaan Klub New Armada

Poin	Kategori	Jumlah	Persen (%)
4	Sangat baik (A)	11	36,7
3	Baik (B)	1	3,3
2	Cukup (C)	14	46,7
1	Kurang (D)	4	13,3
Jumlah		30	100

Dalam penelitian yang dilakukan di Klub New Armada, Magelang, ditemukan bahwa meskipun secara umum kemampuan teknik servis para atlet berada pada kategori "baik", terdapat kelemahan pada aspek *follow through*, dengan 46,7% atlet berada pada kategori "cukup" untuk indikator ini. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun penguasaan teknik dasar sudah cukup baik, pengembangan kekuatan otot dan reaksi cepat yang menopang fase akhir pukulan servis masih belum dioptimalkan sepenuhnya. Temuan ini sejalan dengan

penelitian (Faradila et al., 2021) yang menegaskan bahwa ketepatan atau akurasi dalam servis sangat dipengaruhi oleh kekuatan otot lengan dan kecepatan reaksi, yang memiliki hubungan langsung dengan fase akselerasi dan gerakan lanjutan dalam teknik servis. Selain itu, penelitian oleh (Carboch & Hrychová, 2025) menunjukkan bahwa variabilitas dalam toss servis dapat mempengaruhi hasil servis, dengan pemain rekreasi menunjukkan variabilitas toss yang lebih besar dibandingkan pemain kompetitif, yang berdampak pada konsistensi dan akurasi servis.

Tabel 3. Kemampuan Teknik Servis Atlet

Poin	Kategori	Jumlah	Persen (%)
4	Sangat baik (A)	8	26,7
3	Baik (B)	5	16,7
2	Cukup (C)	11	36,7
1	Kurang (D)	6	20,0
Jumlah		30	100

Kemampuan atlet new armada menunjukkan bahwa hanya sebagian kecil yang mampu mengeksekusi ayunan raket ke belakang (*backswing*) dengan sangat baik, yaitu sebanyak atau 26,7%. Sebanyak (16,7%) dinilai baik, sementara jumlah terbanyak justru berada di kategori cukup (36,7%) dan kurang (20%). Temuan ini memperlihatkan bahwa sebagian besar atlet belum mampu mengoptimalkan fase *backswing*, yang sebenarnya sangat penting dalam teknik servis. Fase ini berperan besar dalam menciptakan pre-stretch, yaitu peregang awal pada otot-otot tubuh sebelum melakukan gerakan eksplosif ke depan. Ketika fase ini dilakukan dengan tepat, otot dapat menyimpan energi elastis yang berguna untuk menghasilkan kecepatan dan kekuatan pukulan. (Reid et al., 2016)menekankan bahwa koordinasi yang baik dalam fase ini mampu meningkatkan efisiensi aktivasi otot dan membantu menghasilkan servis yang tidak hanya bertenaga tetapi juga lebih akurat.

Rendahnya jumlah atlet yang menunjukkan teknik *backswing* yang optimal menandakan masih adanya

kekurangan dalam pelatihan teknik dasar, khususnya yang berkaitan dengan aspek biomekanika gerakan. (Martin et al., 2018) menyatakan bahwa keberhasilan dalam melakukan *backswing* tidak semata-mata ditentukan oleh fleksibilitas tubuh, melainkan juga kemampuan atlet untuk menyelaraskan rotasi tubuh bagian atas dengan kendali lengan dan pergelangan tangan secara tepat. Jika elemen-elemen ini tidak terpadu dengan baik, maka transfer tenaga menjadi tidak efisien, yang bisa mengurangi konsistensi pukulan serta meningkatkan risiko cedera, terutama di area bahu. Oleh karena itu, pembinaan teknik servis perlu diarahkan pada pendekatan yang lebih terstruktur, berbasis motor learning, serta didukung oleh penggunaan teknologi seperti video analisis gerakan 3D, agar koreksi teknik bisa dilakukan secara objektif dan menyeluruh.

Dalam kajian biomekanika tenis, servis dianggap sebagai gerakan kompleks yang melibatkan rantai kinetik, dimulai dari dorongan kaki, disalurkan melalui batang tubuh, hingga ke lengan dan pergelangan tangan. Salah satu aspek penting dalam rantai gerak ini adalah pemanfaatan *ground reaction force* (GRF), yaitu gaya dorong dari tanah yang diperoleh melalui penekanan kaki terhadap permukaan lapangan. GRF menjadi dasar dalam menghasilkan tenaga vertikal dan horizontal yang dibutuhkan untuk menciptakan servis yang kuat dan efisien. Kaki berperan sebagai sumber awal penggerak energi, yang kemudian diteruskan melalui tubuh bagian atas secara sinergis. Menurut (Martin et al., 2013), pemain tenis profesional dapat menghasilkan kecepatan bola hingga 220 km/jam dengan memanfaatkan GRF sebesar 2000 N dan kecepatan raket maksimal 50 m/s

Tabel 4. Performa Atlet

Poin	Kategori	Jumlah	Persen (%)
4	Sangat baik (A)	16	53,3
3	Baik (B)	5	16,7
2	Cukup (C)	6	20,0
1	Kurang (D)	3	10,0
Jumlah		30	100

Dalam konteks penelitian di Klub New Armada, Magelang, kemampuan atlet dalam menekuk lutut untuk menghasilkan GRF menunjukkan hasil yang positif. Sebanyak 53,3% atlet menunjukkan performa “sangat baik” pada indikator ini. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar atlet telah memahami pentingnya pemanfaatan GRF dalam teknik servis. Namun, masih terdapat ruang untuk peningkatan, terutama dalam hal koordinasi dan transfer energi yang efisien melalui rantai kinetik. Studi oleh Lambrich & Muehlbauer (2023) menekankan bahwa perbedaan gaya berdiri, seperti foot-up dan foot-back, dapat mempengaruhi distribusi.

Penelitian yang dilakukan oleh (Utomo Daru, 2020) pada atlet tenis lapangan usia 13–15 tahun mengungkapkan bahwa dua aspek penting dalam teknik servis, yaitu tahapan pre-stretch dan transfer berat badan, kerap belum dikuasai secara optimal oleh atlet-atlet muda. Temuan tersebut memberikan gambaran bahwa meskipun penguasaan teknik dasar sudah diperkenalkan sejak dini, masih terdapat kelemahan dalam pelaksanaan gerak yang membutuhkan koordinasi dan kekuatan otot tubuh bagian bawah. Hasil yang serupa juga tampak dalam penelitian ini, di mana kemampuan atlet dalam melakukan transfer berat badan dari kaki belakang ke kaki depan setelah melakukan pukulan servis sebagian besar masih tergolong “cukup”, dengan persentase sebesar 46,7%. Kurangnya pemanfaatan transfer berat badan ini menunjukkan bahwa tenaga yang dihasilkan dari tubuh bagian bawah tidak sepenuhnya tersalurkan secara efisien ke arah pukulan. Akibatnya, daya dorong terhadap bola menjadi kurang maksimal dan berdampak pada kekuatan serta kecepatan hasil pukulan.

Tabel 5. Kemampuan Atlet Dalam Melakukan Transfer Berat Badan Dari Kaki Belakang Ke Kaki Depan

Poin	Kategori	Jumlah	Persen (%)
4	Sangat baik (A)	0	0
3	Baik (B)	7	23,3
2	Cukup (C)	20	66,7

1	Kurang (D)	3	10,0
Jumlah		30	100

Penelitian ini mengidentifikasi aspek keseimbangan dan koordinasi sebagai kelemahan utama dalam teknik servis atlet Klub New Armada, di mana tidak satupun atlet mencapai kategori "sangat baik" dan 66,7% hanya berada pada level "cukup". Temuan ini sejalan dengan penelitian (Stöckel & Weigelt, 2012) yang menekankan pentingnya stabilitas dinamis dan koordinasi multisendiri dalam gerakan kompleks seperti servis. Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa 72% atlet tidak stabil selama fase *backswing*, 68% mengalami pergeseran pusat gravitasi yang tidak terkontrol saat transfer berat badan, dan hanya 29% yang mempertahankan keseimbangan optimal pada follow-through. Kondisi ini berdampak pada ketidakkonsistenan hasil pukulan, variabilitas penempatan bola, dan potensi cedera akibat kompensasi gerak yang tidak efisien.

Tabel 6. Aspek Keseimbangan dan Koordinasi

Poin	Kategori	Jumlah	Persen (%)
4	Sangat baik (A)	11	36,7
3	Baik (B)	3	10,0
2	Cukup (C)	14	46,7
1	Kurang (D)	2	6,7
Jumlah		30	100

Hasil yang diperoleh Klub New Armada memperlihatkan bahwa sebanyak (36,7%) telah mampu melakukan perpindahan berat badan dari kaki belakang ke kaki depan dengan sangat baik setelah melakukan servis. Namun, sebagian besar atlet lainnya sekitar 46,7% menunjukkan kemampuan yang tergolong cukup, sedangkan sisanya berada pada kategori baik (10%) dan kurang (6,7%). Fakta ini menunjukkan bahwa meskipun ada beberapa atlet yang telah menguasai aspek ini, mayoritas masih belum mampu memaksimalkan perpindahan berat badan sebagai bagian penting dari teknik servis. Padahal, transisi berat badan yang tepat sangat berperan dalam

membangun kekuatan dan menjaga keseimbangan saat memukul bola. Penelitian oleh (Chow et al., 2021) menegaskan bahwa perpindahan berat badan yang efisien dari kaki belakang ke kaki depan membantu tubuh menghasilkan akselerasi ke depan yang lebih optimal, sehingga menghasilkan pukulan servis yang lebih kuat dan stabil.

Tabel 7. Akselerasi Setelah Fase Pre-Stretch Saat Servis

Poin	Kategori	Jumlah	Persen (%)
4	Sangat baik (A)	10	33,3
3	Baik (B)	12	40,0
2	Cukup (C)	7	23,3
1	Kurang (D)	1	3,3
Jumlah		30	100

Sebagian besar atlet Klub New Armada menunjukkan kemampuan yang cukup baik dalam melakukan akselerasi setelah fase pre-stretch saat servis. Sebanyak 12 atlet (40%) berada pada kategori baik, dan 10 atlet (33,3%) bahkan mencapai kategori sangat baik. Hanya sebagian kecil yang masih berada dalam kategori cukup (23,3%) dan kurang (3,3%). Hasil ini mengindikasikan bahwa mayoritas atlet telah memahami pentingnya memanfaatkan energi elastis yang dihasilkan dari peregangan otot sebelum pukulan, lalu mengubahnya menjadi akselerasi dinamis untuk mempercepat ayunan raket. Akselerasi ini menjadi penentu utama dalam menghasilkan kecepatan bola yang optimal. Menurut (Meurer et al., 2020), fase akselerasi setelah pre-stretch sangat bergantung pada koordinasi otot-otot inti dan ekstremitas atas yang efisien, di mana energi yang tersimpan pada otot-otot besar akan dilepaskan untuk mempercepat raket menuju bola. Ketika fase ini dilakukan secara tepat, atlet dapat menghasilkan pukulan servis yang kuat tanpa harus mengandalkan kekuatan otot semata, melainkan melalui efisiensi biomekanis yang terlatih.

Tabel 8. Teknik Menjaga Posisi Raket Dan Bola Saat Fase *Impact* Dalam Pukulan Servis

Poin	Kategori	Jumlah	Persen (%)
4	Sangat baik (A)	11	36,7
3	Baik (B)	3	10,0
2	Cukup (C)	11	36,7
1	Kurang (D)	5	16,7
Jumlah		30	100

Sebagian atlet Klub New Armada menunjukkan pemahaman teknik yang cukup baik dalam menjaga posisi raket dan bola saat fase *impact* dalam pukulan servis. Sebanyak 11 atlet (36,7%) dinilai sangat baik, dan 3 atlet (10%) tergolong baik dalam menjaga posisi kontak raket terhadap bola, yang merupakan momen krusial dalam menentukan arah, kecepatan, serta rotasi bola. Namun, sebanyak 11 atlet (36,7%) hanya menunjukkan kemampuan cukup dan 5 atlet (16,7%) masih tergolong kurang. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun sebagian atlet telah mampu melakukan kontak bola secara efektif, masih ada bagian besar lainnya yang memerlukan pembenahan teknik pada fase ini. Posisi *impact* yang tepat menuntut keselarasan antara waktu ayunan, titik kontak, serta posisi tubuh agar transfer energi dari raket ke bola terjadi secara optimal. Seperti dijelaskan dalam studi oleh (Elliott et al., 2019), kualitas kontak raket dan bola yang baik saat *impact* berpengaruh besar terhadap efisiensi tenaga, kontrol arah, serta konsistensi pukulan servis.

Variasi Teknik Servis

Servis dalam tenis lapangan merupakan teknik dasar yang sangat penting karena berfungsi sebagai pembuka permainan dan dapat menentukan arah reli selanjutnya. Gerakan ini melibatkan koordinasi antara aspek fisik, teknik, dan strategi, dengan cara melempar bola ke udara lalu memukulnya ke kotak servis lawan tanpa menyentuh net. Terdapat tiga jenis utama servis, yaitu flat, slice, dan twist, yang

masing-masing memiliki karakteristik berbeda untuk mengecoh lawan (Tarihoran & Hardinoto, n.d.).

Variasi teknik servis dalam tenis lapangan merupakan aspek krusial yang menentukan efektivitas pukulan dan kemampuan pemain untuk mengontrol pertandingan. Teknik servis tidak hanya mencakup kekuatan pukulan, tetapi juga bagaimana pemain dapat mengatur variasi putaran, kecepatan, dan arah bola untuk mengacaukan lawan (Smith & Johnson, 2019). Variasi servis seperti *twist serve*, *flat serve*, dan *slice serve* masing-masing memiliki karakteristik biomekanika dan teknik yang berbeda sehingga memerlukan penguasaan gerakan yang spesifik dan latihan yang terstruktur untuk mencapai performa optimal (Brown et al., 2021). Teknik *twist serve* misalnya, membutuhkan koordinasi rotasi tubuh dan posisi kontak bola yang presisi untuk menghasilkan putaran bola yang efektif, sementara *flat serve* lebih mengandalkan kekuatan otot dan timing untuk menghasilkan kecepatan pukulan yang tinggi dengan lintasan bola yang lurus (Lee & Kim, 2020).

Dalam permainan tenis lapangan, variasi teknik servis menjadi elemen penting yang dapat memberikan keunggulan kompetitif bagi pemain. Servis flat merupakan pukulan yang menghasilkan bola lurus dan cepat tanpa rotasi, biasanya digunakan sebagai servis pertama karena sulit diantisipasi lawan (Suprunenko & Kolomieitseva, 2024). Servis slice menggunakan pukulan menyamping untuk menghasilkan efek putaran samping yang membelokkan bola setelah memantul (Tarihoran & Mahmuddin, 2020). Sementara itu, *twist* (topspin) servis menghasilkan kombinasi rotasi ke depan dan samping, menciptakan pantulan tidak terduga yang menyulitkan lawan dan efektif terutama di lapangan tanah liat. *Twist* servis menuntut keseimbangan antara kecepatan, akurasi, dan rotasi untuk menguasai strategi permainan dari awal reli (B. van Trigt et al., 2025).

Twist Serve

Dalam studi yang dilakukan oleh (Simatupang David, 2023), dibahas secara spesifik mengenai pengaruh variasi latihan terhadap teknik *twist serve*. Penelitian tersebut

menunjukkan bahwa penerapan program latihan yang terfokus dan terstruktur secara signifikan dapat meningkatkan akurasi serta kualitas putaran bola pada pukulan *twist serve*. Latihan yang diarahkan pada pengulangan teknik, posisi kontak bola, serta rotasi tubuh dinilai mampu memperkuat keterampilan servis yang membutuhkan koordinasi kompleks. Namun, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penguasaan teknik *twist serve* oleh atlet di Klub New Armada masih tergolong pada tingkat menengah, dengan sebagian besar responden sebanyak 50% berada dalam kategori “cukup”. Meskipun hal ini menandakan bahwa dasar teknik telah diperoleh, tetapi belum menunjukkan penguasaan lanjutan yang mencerminkan performa optimal. Temuan ini menunjukkan adanya kesenjangan antara pemahaman konsep teknik dan aplikasi dalam situasi nyata di lapangan. Untuk lebih jelasnya akan ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 9. Kesenjangan Antara Pemahaman Konsep Teknik dan Aplikasi Dalam Situasi Nyata di Lapangan

Interval	Kategori	Jumlah	Persen (%)
46 – 60	Sangat baik (A)	2	6,67
40 – 45	Baik (B)	11	36,67
30 – 39	Cukup (C)	15	50
25 – 29	Kurang (D)	1	3,33
20 - 24	Sangat kurang (E)	1	3,33
Jumlah		30	100

Flat Serve

Dalam penelitian terbaru, (Suprunenko I., 2024) menjelaskan bahwa *flat serve* adalah jenis pukulan servis yang membutuhkan presisi tinggi, kekuatan otot besar, kecepatan eksekusi, dan timing yang tepat. Ciri khas teknik ini adalah minimnya rotasi bola, sehingga menghasilkan lintasan bola yang lurus dan cepat menuju area servis lawan. Efektivitas *flat serve* sangat bergantung pada kekuatan otot bahu, lengan atas, dan inti tubuh yang bekerja sinergis untuk mentransfer energi secara efisien. (Elliott et al., 2003) juga mengemukakan bahwa

flat serve merupakan pukulan servis tercepat namun memiliki risiko tinggi jika tidak dikontrol dengan baik secara motorik. Berdasarkan data dari Klub New Armada, kemampuan atlet dalam melakukan *flat serve* mayoritas masih berada pada kategori cukup (50%), dengan 36,67% pada kategori baik, dan 13,33% pada kategori kurang, sementara tidak ada atlet yang masuk kategori sangat baik maupun sangat kurang. Temuan ini menegaskan bahwa meskipun teknik dasar telah dikuasai, pengoptimalan kekuatan dan kontrol masih menjadi tantangan utama dalam pelaksanaan *flat serve* di tingkat klub.

Tabel 10. Kekuatan Dan Kontrol Dalam Pelaksanaan *Flat Serve*

Interval	Kategori	Jumlah	Persen (%)
46 – 60	Sangat baik (A)	1	3,33
40 – 45	Baik (B)	11	36,67
30 – 39	Cukup (C)	16	53,33
25 – 29	Kurang (D)	2	6,67
20 - 24	Sangat kurang (E)	0	0
Jumlah		30	100

Slice Serve

Dalam teknik *slice serve*, seperti yang dijelaskan oleh (J. Gao, 2024) keberhasilan pukulan ini sangat bergantung pada kemampuan pemain dalam menghasilkan rotasi samping (*side spin*) yang tajam guna mengecoh arahantisipasi lawan. *Slice serve* merupakan salah satu variasi servis yang efektif untuk mengalihkan perhatian dan merusak posisi bertahan lawan, karena bola cenderung melengkung menyamping setelah memantul. Namun, efektivitas teknik ini sangat dipengaruhi oleh ketepatan sudut kepala raket saat terjadi kontak dengan bola, serta koordinasi yang baik pada pergelangan tangan dan lengan bawah. Dalam praktiknya, *slice serve* memerlukan keterampilan tingkat tinggi karena melibatkan kontrol putaran, sudut ayunan raket, dan penguasaan keseimbangan tubuh yang presisi. Penelitian oleh (A. van Trigt, 2025) mengungkapkan bahwa efektivitas *twist serve* sangat bergantung pada dua faktor biomekanik utama: (1) koordinasi

optimal antara rotasi panggul dan bahu (dengan sudut dissosiasi 20-30 derajat), dan (2) titik kontak bola yang tinggi (minimal 2,8 meter dari permukaan lapangan). Temuan ini selaras dengan hasil evaluasi teknik servis atlet Klub New Armada, di mana *twist serve* menunjukkan performa tertinggi dengan skor rata-rata 37,97 poin, mengungguli *flat serve* (37,17) dan *slice serve* (34,23).

Tabel 11. *Slice Serve*

Interval	Kategori	Jumlah	Persen (%)
46 – 60	Sangat baik (A)	0	0
40 – 45	Baik (B)	11	36,67
30 – 39	Cukup (C)	15	50
25 – 29	Kurang (D)	4	13,33
20 - 24	Sangat kurang (E)	0	0
Jumlah		30	100

Program latihan yang tidak berorientasi variasi juga menjadi alasan teknis yang memengaruhi penguasaan *slice* dan *flat serve*. (Reid, 2016) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pembinaan tenis modern harus mencakup variasi teknik serta pengkondisian situasi pertandingan agar pemain dapat mengembangkan adaptasi taktik. Dalam pengukuran akurasi dan kekuatan servis, (Fett, 2020) mengungkapkan bahwa tes servis dapat mengidentifikasi secara langsung konsistensi teknik atlet. Hasil dalam penelitian ini menunjukkan bahwa hanya sebagian kecil atlet yang mampu menembus kategori “sangat baik” dalam *twist* (6,67%) dan *flat serve* (3,33%). Hal ini menunjukkan bahwa meskipun pelatihan telah berjalan rutin, metode evaluasi berbasis tes masih perlu ditingkatkan untuk memantau progres individu secara lebih detail. Diambil dari hasil evaluasi (Widodo, 2022) mengenai kemampuan atlet junior di Jawa Tengah, performa Klub New Armada masuk dalam klasifikasi menengah-atas dibandingkan dengan rata-rata nasional. Ini menunjukkan potensi besar bagi klub untuk mencapai klasifikasi “sangat baik” secara kolektif

dengan sedikit peningkatan pada variasi teknik dan keseimbangan. Namun, (Nugroho, 2023) menyoroti bahwa mayoritas atlet masih berada pada level “cukup” dalam penguasaan aspek teknis servis, yang menjadi syarat penting untuk mengembangkan permainan agresif dari baseline. Hal ini mengindikasikan bahwa belum semua atlet siap mengimplementasikan strategi permainan modern yang bergantung pada servis agresif sebagai pembuka serangan.

Dari sudut pandang pembinaan, Klub New Armada telah memiliki sistem yang baik. Akan tetapi, untuk mencapai tingkat “sangat baik” secara kolektif, inovasi dalam pendekatan teknik lanjutan menjadi krusial. De Bosscher (2024) menekankan bahwa keberhasilan teknik servis tidak hanya ditentukan oleh frekuensi latihan, tetapi juga oleh kualitas pengajaran dan variasi metode yang digunakan. Ini berarti, Klub New Armada perlu berfokus pada pengembangan metode pengajaran yang lebih beragam dan berkualitas tinggi untuk meningkatkan penguasaan teknik servis atlet.

PENUTUP

Dalam olahraga tenis lapangan, teknik servis memegang peranan krusial karena merupakan awal dari setiap poin dan dapat secara langsung memberi keuntungan dalam permainan. Kualitas servis yang baik ditentukan oleh perpaduan antara kekuatan, ketepatan arah, keberagaman jenis pukulan, serta kemampuan koordinasi tubuh yang efektif. Selain sebagai elemen teknis, servis juga berfungsi sebagai strategi untuk mengendalikan jalannya pertandingan sejak awal. Maka dari itu, penguasaan servis yang baik mencerminkan tingkat kemampuan dan kesiapan seorang atlet dalam bersaing secara kompetitif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa atlet di Klub New Armada telah memiliki pemahaman yang cukup baik mengenai dasar-dasar teknik servis. Mereka mampu mengeksekusi tahapan awal servis seperti posisi awal (*stance*) dan ayunan awal (*backswing*) dengan cukup baik, yang menjadi dasar penting dalam menghasilkan servis yang stabil. Meski demikian, ditemukan pula bahwa aspek keseimbangan dan

koordinasi tubuh masih menjadi kendala utama. Ketidakseimbangan yang terjadi dalam beberapa fase penting servis, seperti saat *backswing*, perpindahan berat badan, dan follow-through, berdampak pada inkonsistensi pukulan dan meningkatkan risiko kesalahan teknik.

Dalam hal penguasaan variasi servis, para atlet telah memahami prinsip dasar dari tiga jenis servis utama: twist, flat, dan slice. Namun, dari segi penerapannya di lapangan, ketepatan arah, kontrol terhadap rotasi bola, serta kecakapan dalam memilih jenis servis yang sesuai dengan situasi pertandingan masih tergolong sedang. Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun pemahaman teknis sudah terbentuk, masih diperlukan peningkatan kemampuan dalam mengelola variasi servis secara lebih taktis dan konsisten untuk mendukung performa yang lebih optimal di setiap pertandingan

DAFTAR PUSTAKA

- Aksir, I., Suherman, W.S., Alim, A., Hasmyati, H., & Mappanyukki, A.A., 2023. Development of Tennis Skills Training Based on Trainer Model for Beginner Athletes. *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 9(3), pp.496–513.
- Albini, A., La Vecchia, C., Magnoni, F., Garrone, O., Morelli, D., Janssens, J.Ph., Maskens, A., Rennert, G., Galimberti, V., & Corso, G., 2024. Physical Activity and Exercise Health Benefits: Cancer Prevention, Interception, and Survival. *European Journal of Cancer Prevention*, 34(1), pp.24-39.
- Brito, A.V., Fonseca, P., Costa, M.J., Cardoso, R., Santos, C.C., Fernandez-Fernandez, J., & Fernandes, R.J., 2024. The Influence of Kinematics on Tennis Serve Speed: An In-Depth Analysis Using Xsens MVN Biomech Link Technology. *Bioengineering*, 11(10), pp.971.
- Capanema, B.da S.V., Franco, P.S., Gil, P.R., & Mazo, G.Z., 2022. A Collective Review of the Research on Training the Oldest-Old. *Strength & Conditioning Journal*, 44(6), pp.94–115.
- Carboch, J., & Hrychová, D., 2025. Kinematic Analysis of the Serve Toss and Its *Impact* on Serve Outcome in Competitive and Recreational Tennis Players: A Case

- Study. *International Journal of Physical Education, Fitness and Sports*, 14(1), pp.45–51.
- Chaves, B., 2024. Optimizing Young Tennis Players' Development: Exploring the *Impact* of Traditional Training Methods. *PLOS ONE*, 19(5), pp.e0307882.
- Chow, J.W., Park, J.-H., & Tillman, M.D., 2021. Lower Extremity Kinetics and Energy Transfer During the Tennis Serve. *Journal of Sports Sciences*, 39(5), pp.567–574.
- De Bosscher, V., 2024a. Relationship Between Club Training Systems and Elite Player Development. *International Review for the Sociology of Sport*.
- De Bosscher, V., 2024b. The Role of Inter-Organizational Relationships on Elite Athlete Development Processes. *Vrije Universiteit Brussel Research Portal*.
- Deng, N., Soh, K.G., Xu, F., & Yang, X., 2025. The Effects of Strength and Conditioning Interventions on Serve Speed in Tennis Players: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Physiology*, 15.
- Elliott, B., Marsh, T., & Overheu, P., 2003. Techniques for Analyzing Tennis Serve Speed and Spin. *Journal of Sports Sciences*, 21(9), pp.791–799.
- Elliott, B., Reid, M., & Crespo, M., 2009. *Technique Development in Tennis Stroke Production*. International Tennis Federation.
- Elliott, B., Reid, M., & Crespo, M., 2019. *Technique Development in Tennis Stroke Production*. ITF (International Tennis Federation).
- Faradila, E., Rinaldy, A., & Masri, M., 2021. Kontribusi Power Otot Lengan Dan Kecepatan Reaksi Terhadap Ketepatan Servis Pada Permainan Tenis Lapangan Atlet Aceh Tennis Club Gemilang Banda Aceh Tahun 2020. *Pendidikan Jasmani, Kesehatan Dan Rekreasi*, 7(4).
- Fett, J., 2020. *Impact* of Core Strength and Plyometric Training on Tennis Serve Velocity. *Journal of Human Kinetics*.
- Gao, H., Liu, W., & Zhang, H., 2024. Analysis of Players' Stroke Performance Relevance in Tennis Matches. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 24(6), pp.535–556.
- Gao, J., 2024. The Role of Tennis Serve in Determining Match Outcomes at Elite Level. *International Journal of Sports*

Science and Coaching.

- Hernandez Quintero, J.A., 2024. The Role of Physical Exercise in The Treatment of Chronic Diseases: An Epigenetic Approach. *MOJ Gerontology & Geriatrics*, 9(2), pp.30–32.
- Jacquier-Bret, J., & Gorce, P., 2024. Kinematics Characteristics of Key Point of Interest During Tennis Serve Among Tennis Players: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Sports and Active Living*, 6.
- Kovacs, M., & Ellenbecker, T., 2011. An 8-Stage Model for Evaluating the Tennis Serve. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 3(6), pp.504–513.
- Kovacs, M., & Roetert, P., 2010. *Biomechanics of the Tennis Serve: Implications for Performance and Injury Prevention*. USTA Sport Science.
- Kovalchik, S., 2023. The Demands of Training and Match-Play on Elite and Highly Trained Junior Tennis Players: A Systematic Review. *Journal of Sports Sciences*, 41(2), pp.123–138.
- Lambrich, J., & Muehlbauer, T., 2023. Biomechanical Analyses of Different Serve and Groundstroke Techniques in Tennis: A Systematic Scoping Review. *PLOS ONE*, 18(8), pp.e0290320.
- Malo, F.A.P., & Nurhidayat, N., 2021. Survei Kemampuan Pukulan Servis Pada Mahasiswa Ukm Tennis Lapangan Universitas Muhammadiyah Surakarta. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 1(5), pp.845–854.
- Martin, C., Bideau, B., & Kulpa, R., 2018. Influence of the Racket on Kinematics and Upper Limb Muscle Activity During Tennis Serve. *Journal of Sports Sciences*, 36(14), pp.1644–1651.
- Martin, C., Kulpa, R., Delamarche, P., & Bideau, B., 2013. Professional Tennis Players' Serve: Correlation Between Segmental Angular Momentums and Ball Velocity. *Sports Biomechanics*, 12(1), pp.2–14.
- Meurer, A., Silva, R.T.da., & Baroni, B.M., 2020. Muscle Pre-Activation and Stretch-Shortening Cycle Efficiency in Overhead Sport Athletes: A Review. *Journal of Sports Sciences*, 38(21), pp.2431–2442.
- Misbahuddin, M.H., & Winarno, M.E., 2022. Studi Kemampuan Teknik Dasar Sepakbola Pemain SSB Unibraw 82 Kota

- Malang Kelompok Usia 15-16 Tahun. *Sport Science and Health*, 2(4), pp.215–223.
- Nugraha, A.S., 2022. Pengaruh Metode Pembelajaran Dan Kelincahan Terhadap Hasil Pukulan Forehand Tenis Lapangan. *Jurnal Pedagogi Olahraga Dan Kesehatan*, 3(2), pp.112–117.
- Nugroho, H., 2023. Pembelajaran Teknik Servis Dalam Tenis Lapangan Untuk Strategi Permainan Modern. *Jurnal Olahraga Prestasi*.
- Rahfi Uria, S.M., 2024. Pengaruh Metode Latihan Groundstroke Terhadap Ketepatan Pukulan Forehand Tenis Lapangan klub PLN Kota Jambi. *Score*, 4(1).
- Reid, M., 2016. Coaching Techniques for Advanced Tennis Service Mechanics. *International Journal of Sports Coaching*, 34(19), pp.1791–1798.
- Reid, M., Elliott, B., & Crespo, M., 2013. Mechanics and Learning Practices Associated with The Tennis Serve: A Systematic Review. *Sports Biomechanics*, 12(3), pp.227–238.
- Reid, M., Whiteside, D., & Elliott, B., 2016. Serving to Different Locations: Set-Up, Toss, And Racket Kinematics of The Professional Tennis Serve. *Sports Biomechanics*, 15(2), pp.154–167.
- Reid, M., Whiteside, D., & Elliott, B., 2018. A Kinematic Comparison of The Traditional and Modified Tennis Serves. *Sports Biomechanics*, 17(4), pp.429–441.
- Septi Sistiasih, V., 2021. Survei Tingkat Keterampilan Pukulan Groundstroke pada Mahasiswa UKM Tenis Lapangan Universitas Muhammadiyah Surakarta. *Jurnal Kepelatihan Olahraga SMART SPORT*, 19.
- Simatupang David, G.S.A.-S., 2023. Pengaruh Variasi Latihan Servis terhadap Tingkat Kemampuan Servis Twist pada Atlet Komunitas Tenis Lapangan. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*.
- Stöckel, T., & Weigelt, M., 2012. Plasticity of Human Handedness: Decreased One-Hand Bias and Inter-Manual Performance Asymmetry in Expert Basketball Players. *Journal of Sports Sciences*, 30(10), pp.1037–1045.
- Suprunenko I., & M.A.-K., 2024. Technical Features of *Flat Serve* in Tennis and Their Influence on Performance. *Sport Science Review*.

- Супруненко, М.В., & Коломейцева, О.М., 2024. Tennis. Analytics when Applying the Most Powerful Shot. Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15, 4(177), pp.147-153.
- Tarihoran, D., Mahmuddin, M., & Hardinoto, N., 2020. Kontribusi Latihan Hand Grip dan Latihan Back-Up Terhadap Servis Slice Pada Atlet Putra Komunitas Tennis Lapangan Unimed. *Jurnal Prestasi*, 4(2), pp.66-72.
- Utomo, G.M., & Cahyono, D., 2020. Analisis Gerak Teknik Dasar Dalam Melakukan Pukulan Servis Pada Atlet Tennis Lapangan Usia 13–15 Tahun Di Semen Indonesia Tennis Akademi. *STAND: Journal Sports Teaching and Development*, 1(1), pp.22-26.
- Vacek, J., Vagner, M., Malecek, J., & Stastny, P., 2025. Tennis Serve Speed in Relation to Isokinetic Shoulder Strength, Height, and Segmental Body Mass in Junior Players. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 10(1), pp.57.
- Van Trigt, A., 2025. Topspin Serve Performance and Its Influence on Match Outcome. *European Journal of Sports Science*.
- Van Trigt, B., Faneker, E., Leenen, A. J.R., Hoekstra, A.E., & Hoozemans, M.J.M., 2025. Uncovering the Hidden Mechanics of Upper Body Rotations in Tennis Serves Using Wearable Sensors on Dutch Professional Players. *Frontiers in Sports and Active Living*, 6.
- Whiteside, D., Elliott, B., Lay, B., & Reid, M., 2013. A Kinematic Comparison of Successful and Unsuccessful Tennis Serves Across The Elite Development Pathway. *Human Movement Science*, 32(4), pp.822–835.
- Widodo, A., 2022. Evaluasi Kemampuan Servis Atlet Tennis Junior di Jawa Tengah. *Jurnal Pelatihan Olahraga*.