

Pengaruh Latihan Peking Pad Dan Latihan Lambungan Teman Terhadap Ketepatan Servis Punggung Sepak Takraw

Erfan Jatmika¹, Intan Primayanti²

¹²³Program Studi Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Masyarakat, Universitas Pendidikan Mandalika, Mataram, Indonesia

Correspondent Author: intanprimayanti@undikma.ac.id

Received: 15 Januari 2024; Accepted 12 Februari 2024; Published 30 Maret 2024

Ed:2024: 76-87

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menjawab hipotesis bahwa terdapat perbedaan pengaruh latihan *peking pad* dan latihan lambungan teman, perbedaan pengaruh panjang tungkai, serta interaksi keduanya terhadap ketepatan servis punggung atlet sepak takraw PSTI Undikma. Penelitian menggunakan rancangan eksperimen faktorial 2 x 2 dengan pendekatan *pretest-posttest*. Subjek penelitian berjumlah 24 atlet putra usia remaja yang dibagi ke dalam empat kelompok: *peking pad* dengan tungkai panjang, lambungan teman dengan tungkai panjang, *peking pad* dengan tungkai pendek, dan lambungan teman dengan tungkai pendek. Perlakuan diberikan selama 6 minggu dengan 18 pertemuan. Instrumen penelitian meliputi pengukuran panjang tungkai dan tes ketepatan servis punggung sebanyak 20 kesempatan servis. Data dianalisis menggunakan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov, homogenitas Levene, ANAVA dua jalur, dan uji lanjut Tukey pada taraf signifikansi 0,05. Hasil menunjukkan bahwa latihan lambungan teman memberikan pengaruh lebih tinggi dibandingkan latihan *peking pad* terhadap ketepatan servis punggung ($F = 5,850$; $p = 0,025$). Atlet bertungkai panjang memiliki ketepatan servis lebih baik dibandingkan atlet bertungkai pendek ($F = 167,632$; $p = 0,000$). Terdapat interaksi signifikan antara model latihan dan panjang tungkai terhadap ketepatan servis punggung ($F = 65,769$; $p = 0,000$). Kelompok lambungan teman dengan tungkai panjang mencapai skor *posttest* tertinggi, sedangkan pada kelompok tungkai pendek latihan *peking pad* lebih menguntungkan daripada lambungan teman. Temuan ini menegaskan bahwa efektivitas latihan servis punggung tidak hanya ditentukan oleh variasi tugas, tetapi juga oleh kesesuaian latihan dengan karakteristik antropometri atlet.

Kata Kunci : Lambungan teman; *peking pad*; panjang tungkai; servis punggung; sepak takraw.

PENDAHULUAN

Sepak takraw merupakan cabang olahraga permainan yang menuntut penguasaan teknik eksplosif, koordinasi tinggi, kelenturan, kekuatan tungkai, kemampuan membaca lintasan bola, dan ketepatan eksekusi dalam tekanan permainan. Dalam struktur permainan, servis atau sepak mula memiliki posisi strategis karena menjadi serangan awal sekaligus peluang pertama untuk memperoleh angka. Pada level kompetitif, kualitas servis tidak hanya menentukan awal reli, tetapi juga dapat langsung menghasilkan poin apabila bola diarahkan secara cepat, tajam, dan sulit dikembalikan lawan. Oleh karena itu, pembinaan atlet sepak takraw tidak cukup hanya menekankan penguasaan teknik dasar secara umum, tetapi perlu diarahkan pada latihan keterampilan spesifik yang sesuai dengan kebutuhan posisi, terutama tekong sebagai pelaksana servis. Skripsi yang menjadi dasar artikel ini menunjukkan bahwa masalah utama pada atlet sepak takraw PSTI Undikma adalah rendahnya konsistensi servis punggung: bola sering keluar lapangan, melebar dari sasaran, tersangkut di net, atau mengarah pada zona yang mudah diantisipasi lawan. Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa servis punggung bukan sekadar gerakan menyepak, melainkan keterampilan kompleks yang menggabungkan teknik ayunan, *timing*, kontrol arah, persepsi bola, dan kemampuan menyesuaikan gaya dengan karakteristik tubuh atlet.

Secara kontekstual, PSTI Undikma berperan sebagai wadah pembinaan atlet sepak takraw di lingkungan kampus dan daerah. Pembinaan dilakukan untuk menyiapkan atlet mengikuti berbagai

kejuaraan dan meningkatkan kualitas teknik dasar. Namun, hasil observasi dalam skripsi menunjukkan bahwa sebagian atlet cenderung langsung bermain game atau simulasi permainan tanpa porsi latihan servis yang terarah. Akibatnya, latihan teknik servis belum sepenuhnya mengikuti prinsip pembelajaran gerak yang sistematis: dari penguasaan pola dasar, pengulangan terkontrol, variasi kondisi, hingga penerapan dalam situasi menyerupai pertandingan. Permasalahan ini penting karena servis punggung memiliki tuntutan yang berbeda dengan teknik sepakan lain. Tekong harus menjaga posisi kaki tumpu di lingkaran servis, menyesuaikan lintasan lambungan, memukul bola menggunakan punggung kaki, mengontrol sudut perkenaan, serta menghasilkan arah yang akurat melewati net menuju daerah sasaran. Kesalahan kecil pada *timing* atau sudut perkenaan dapat mengubah hasil servis menjadi bola keluar, terlalu lemah, atau tersangkut net.

Literatur mutakhir mengenai pembelajaran gerak menekankan bahwa keterampilan olahraga dapat dikembangkan melalui manipulasi kondisi latihan. Latihan dengan target tetap mendorong konsistensi pola gerak, memperkuat otomatisasi, dan memudahkan atlet mengenali kesalahan teknik. Sebaliknya, latihan dengan target atau stimulus dinamis memberikan variasi informasi, memperkaya persepsi, serta menuntut penyesuaian gerak yang lebih dekat dengan situasi permainan. Chua et al. (2019) menunjukkan bahwa variasi praktik dapat mendorong fokus eksternal dan memperkuat pembelajaran keterampilan motorik. Gray (2020) juga menegaskan pentingnya pendekatan latihan berbasis kendala yang memungkinkan atlet mengeksplorasi solusi gerak secara adaptif. Dalam konteks servis sepak takraw, latihan *pecing pad* mewakili target statis yang membantu atlet mengulang pola ayunan dan perkenaan secara stabil, sedangkan latihan lambungan teman mewakili kondisi dinamis yang menyerupai servis sebenarnya karena bola datang dari lambungan teman dengan variasi *timing* dan ketinggian.

Walaupun penelitian tentang sepak takraw telah membahas aspek teknik, antropometri, dan kondisi fisik, masih terdapat celah penelitian pada hubungan antara model latihan servis dan karakteristik panjang tungkai. Sejumlah studi terbaru menegaskan bahwa faktor antropometri berhubungan dengan kemampuan servis dan performa posisi tertentu dalam sepak takraw. Azhar et al. (2023) menunjukkan bahwa faktor antropometri dan kondisi fisik menjadi determinan kemampuan servis punggung, sedangkan Udomtaku dan Konharn (2020) menggambarkan tingginya tuntutan gerak dan energi pada pemain sepak takraw. Namun, belum banyak penelitian yang secara eksperimental membandingkan latihan target statis dan dinamis dengan mempertimbangkan panjang tungkai sebagai atribut biologis. Padahal, panjang tungkai berpengaruh pada jangkauan bola, sudut ayunan, besar momen inersia, dan peluang menghasilkan servis cepat serta menukik. Atlet bertungkai panjang berpotensi memperoleh keuntungan mekanik karena titik perkenaan bola dapat dicapai pada posisi lebih tinggi dan lebih dekat dengan sasaran, sedangkan atlet bertungkai pendek mungkin memerlukan latihan yang lebih terkontrol untuk membangun pola gerak dan akurasi.

Kesenjangan tersebut menjadi dasar kebaruan artikel ini. Artikel ini tidak hanya menguji apakah latihan *pecing pad* atau lambungan teman lebih efektif, tetapi juga menilai apakah efektivitas kedua latihan tersebut bergantung pada panjang tungkai atlet. Dengan demikian, kontribusi penelitian terletak pada integrasi tiga perspektif: pembelajaran gerak, spesifisitas latihan servis sepak takraw, dan karakteristik antropometri atlet. Pendekatan ini relevan bagi pelatih karena keputusan latihan seharusnya tidak bersifat seragam untuk semua atlet. Latihan dinamis mungkin lebih efektif bagi atlet yang sudah memiliki keuntungan mekanik dan koordinasi lebih baik, sedangkan latihan statis dapat menjadi pilihan awal bagi atlet yang memerlukan stabilisasi teknik. Oleh karena itu, artikel ini bertujuan menganalisis perbedaan pengaruh latihan *pecing pad* dan latihan lambungan teman

terhadap ketepatan servis punggung, menganalisis perbedaan ketepatan servis berdasarkan panjang tungkai, dan menguji interaksi antara model latihan dan panjang tungkai pada atlet sepak takraw PSTI Undikma. Ruang lingkup artikel dibatasi pada atlet putra usia remaja, keterampilan servis punggung, perlakuan latihan selama enam minggu, dan pengukuran akurasi melalui tes servis terstandar.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen faktorial 2 x 2 berbasis *pretest-posttest*. Desain faktorial dipilih karena penelitian tidak hanya menguji pengaruh utama model latihan terhadap ketepatan servis punggung, tetapi juga menguji pengaruh atribut panjang tungkai dan interaksi antara model latihan dengan panjang tungkai. Faktor pertama adalah model latihan yang terdiri atas latihan *peking pad* dan latihan lambungan teman. Faktor kedua adalah panjang tungkai yang diklasifikasikan menjadi tungkai panjang dan tungkai pendek. Variabel terikat adalah ketepatan servis punggung sepak takraw. Struktur faktorial menghasilkan empat kelompok perlakuan, yaitu A1B1 (*peking pad* dengan tungkai panjang), A2B1 (lambungan teman dengan tungkai panjang), A1B2 (*peking pad* dengan tungkai pendek), dan A2B2 (lambungan teman dengan tungkai pendek). Setiap kelompok diberikan tes awal, perlakuan latihan, dan tes akhir sehingga perubahan kemampuan dapat diamati secara lebih akurat.

Partisipan penelitian adalah 24 atlet putra sepak takraw PSTI Undikma berusia 14-18 tahun. Seluruh populasi dijadikan sampel penelitian sehingga penelitian ini bersifat studi populasi. Pemilihan subjek didasarkan pada keterlibatan aktif atlet dalam latihan sepak takraw PSTI Undikma dan kebutuhan pembinaan teknik servis punggung. Setelah pengukuran panjang tungkai dilakukan, atlet dikelompokkan menjadi kategori tungkai panjang dan tungkai pendek. Selanjutnya, subjek dibagi secara proporsional ke dalam dua kelompok model latihan sehingga masing-masing model latihan terdiri atas 12 atlet. Pada setiap model latihan, terdapat 6 atlet bertungkai panjang dan 6 atlet bertungkai pendek. Pengelompokan ini memungkinkan analisis perbedaan pengaruh model latihan sekaligus analisis interaksi antara model latihan dan panjang tungkai.

Prosedur penelitian dimulai dengan observasi lapangan dan identifikasi masalah ketepatan servis punggung. Tahap berikutnya adalah pengukuran awal berupa tes panjang tungkai dan *pretest* ketepatan servis punggung. Setelah data awal terkumpul, atlet menjalani perlakuan latihan selama 6 minggu dengan total 18 pertemuan. Program latihan dilaksanakan tiga kali per minggu dengan prinsip peningkatan beban secara bertahap. Latihan *peking pad* dilakukan dengan target statis atau diam sehingga atlet dapat mengulang pola ayunan, perkenaan, dan arah servis secara konsisten. Latihan lambungan teman dilakukan dalam kondisi bola dinamis melalui bantuan pelambung sehingga atlet harus menyesuaikan *timing*, ketinggian bola, dan arah sasaran. Setelah seluruh perlakuan selesai, *posttest* ketepatan servis punggung dilakukan menggunakan prosedur yang sama dengan *pretest*.

Instrumen pertama adalah pengukuran panjang tungkai menggunakan meteran anatomi dengan satuan centimeter. Pengukuran dilakukan dari bagian *trochanter mayor* sampai telapak kaki ketika atlet berdiri tegak pada posisi anatomi tanpa alas kaki. Instrumen kedua adalah tes keterampilan servis punggung sepak takraw. Atlet berada pada lingkaran servis dan melakukan 20 kali kesempatan servis ke arah daerah sasaran. Lapangan dibagi menjadi beberapa zona sasaran dengan skor 1 sampai 5 sesuai tingkat kesulitan. Skor keseluruhan diperoleh dari jumlah skor seluruh servis yang dilakukan. Instrumen ini digunakan untuk mengukur ketepatan servis punggung sebelum dan sesudah perlakuan. Berdasarkan skripsi, tes servis yang digunakan memiliki reliabilitas 0,822 dan validitas 0,759 sehingga layak digunakan untuk pengukuran keterampilan servis.

Analisis data dilakukan secara bertahap. Pertama, data *pretest* dan *posttest* dideskripsikan melalui mean, standar deviasi, jumlah skor, dan persentase peningkatan. Kedua, uji normalitas dilakukan menggunakan Kolmogorov-Smirnov untuk memastikan distribusi data memenuhi asumsi parametrik. Ketiga, uji homogenitas dilakukan menggunakan Levene test untuk memastikan kesamaan varians antar kelompok. Keempat, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan ANAVA dua jalur pada taraf signifikansi 0,05. ANAVA digunakan untuk menguji pengaruh utama model latihan, pengaruh utama panjang tungkai, dan interaksi model latihan dengan panjang tungkai. Apabila ditemukan interaksi signifikan, analisis dilanjutkan menggunakan uji Tukey untuk mengetahui pasangan kelompok yang berbeda nyata. Interpretasi hasil didasarkan pada nilai F, nilai signifikansi, perbedaan rata-rata *posttest*, dan pola interaksi antar kelompok.

HASIL

Bagian hasil menyajikan data utama penelitian berdasarkan skor *pretest*, *posttest*, persentase peningkatan, statistik deskriptif, uji prasyarat, ANAVA dua jalur, dan uji lanjut Tukey. Penyajian hasil difokuskan pada bukti empiris yang menjawab tiga hipotesis penelitian: perbedaan pengaruh model latihan, perbedaan pengaruh panjang tungkai, dan interaksi antara model latihan dengan panjang tungkai terhadap ketepatan servis punggung.

Tabel 1. Ringkasan Pretest, Posttest, dan Persentase Peningkatan Ketepatan Servis Punggung

Kelompok	Mean pretest	Mean posttest	Selisih	Peningkatan
A1B1: <i>Peking pad</i> - tungkai panjang	25,67	32,33	6,67	25,97%
A2B1: Lambungan teman - tungkai panjang	27,50	38,50	11,00	40,00%
A1B2: <i>Peking pad</i> - tungkai pendek	21,83	29,50	7,67	35,11%
A2B2: Lambungan teman - tungkai pendek	23,00	26,17	3,17	13,77%

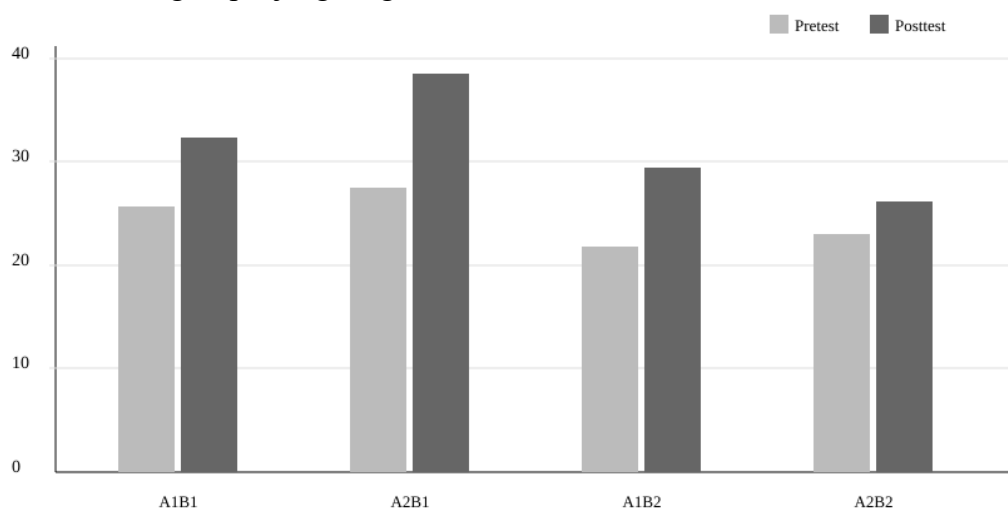
Tabel 1 menunjukkan bahwa semua kelompok mengalami peningkatan skor setelah perlakuan, tetapi besarnya peningkatan berbeda. Kelompok lambungan teman dengan tungkai panjang memiliki peningkatan tertinggi, yaitu 11,00 poin atau 40,00%. Kelompok *peking pad* dengan tungkai pendek meningkat 7,67 poin atau 35,11%. Kelompok *peking pad* dengan tungkai panjang meningkat 6,67 poin atau 25,97%, sedangkan kelompok lambungan teman dengan tungkai pendek hanya meningkat 3,17 poin atau 13,77%. Pola ini mengindikasikan bahwa latihan dinamis sangat efektif ketika didukung tungkai panjang, tetapi kurang optimal pada atlet bertungkai pendek.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Pretest dan Posttest

Metode	Tungkai	Pretest		Posttest mean	Posttest SD	Jumlah posttest
		mean	Pretest SD			
<i>Peking pad</i>	Panjang	25,67	2,58	32,33	1,63	194,00
<i>Peking pad</i>	Pendek	21,83	0,75	29,50	1,64	177,00
Lambungan teman	Panjang	27,50	2,07	38,50	1,22	231,00
Lambungan teman	Pendek	23,00	1,26	26,17	1,17	157,00

Tabel 2 memperlihatkan bahwa skor *posttest* tertinggi terdapat pada kelompok lambungan teman dengan tungkai panjang ($M = 38,50$; $SD = 1,22$), sedangkan skor *posttest* terendah terdapat pada kelompok lambungan teman dengan tungkai pendek ($M = 26,17$; $SD = 1,17$). Data ini

memperkuat dugaan adanya interaksi karena keunggulan latihan lambungan teman tidak berlaku sama pada seluruh kategori panjang tungkai.



Gambar 1. Diagram pretest dan posttest ketepatan servis punggung pada setiap kelompok.

Seluruh nilai p pada uji normalitas lebih besar dari 0,05 sehingga data *pretest* dan *posttest* pada setiap kelompok berdistribusi normal. Selanjutnya, hasil uji homogenitas Levene menunjukkan $F = 0,123$ dengan $p = 0,946$. Karena p lebih besar dari 0,05, varians antar kelompok dinyatakan homogen. Dengan demikian, data memenuhi prasyarat untuk dianalisis menggunakan ANAVA dua jalur.

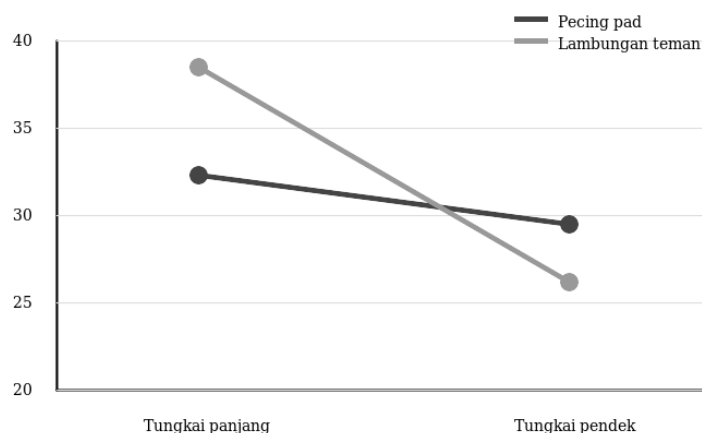
Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov

Data	p	Signifikansi	Keterangan
Pretest A1B1	0,999	0,05	Normal
Posttest A1B1	0,839	0,05	Normal
Pretest A2B1	0,886	0,05	Normal
Posttest A2B1	0,550	0,05	Normal
Pretest A1B2	0,833	0,05	Normal
Posttest A1B2	0,947	0,05	Normal
Pretest A2B2	0,713	0,05	Normal
Posttest A2B2	0,926	0,05	Normal

Tabel 4 menunjukkan bahwa model latihan berpengaruh signifikan terhadap ketepatan servis punggung ($F = 5,850$; $p = 0,025$). Rata-rata *posttest* latihan lambungan teman lebih tinggi dibandingkan *peking pad* dengan selisih 1,42 poin. Panjang tungkai juga berpengaruh signifikan ($F = 167,632$; $p = 0,000$); atlet bertungkai panjang memiliki rata-rata *posttest* 35,42, sedangkan atlet bertungkai pendek memiliki rata-rata 27,83, dengan selisih 7,59 poin. Interaksi antara model latihan dan panjang tungkai juga signifikan ($F = 65,769$; $p = 0,000$), sehingga efektivitas model latihan bergantung pada karakteristik panjang tungkai atlet.

Tabel 4. Ringkasan Hasil ANAVA Dua Jalur

Sumber	Type III SS	df	Mean square	F	Sig.
Model latihan	12,042	1	12,042	5,850	0,025
Panjang tungkai	345,042	1	345,042	167,632	0,000
Model latihan x panjang tungkai	135,375	1	135,375	65,769	0,000



Gambar 3. Pola interaksi model latihan dan panjang tungkai terhadap skor posttest.

Uji Tukey menunjukkan seluruh pasangan utama berbeda secara signifikan. Kelompok lambungan teman dengan tungkai panjang lebih baik daripada *pecing pad* dengan tungkai panjang. Namun pada tungkai pendek, *pecing pad* lebih baik daripada lambungan teman. Temuan ini penting karena menunjukkan bahwa latihan paling efektif tidak dapat ditentukan hanya berdasarkan jenis latihan, tetapi perlu mempertimbangkan kecocokan latihan dengan karakteristik fisik atlet.

Tabel 5. Ringkasan Uji Lanjut Tukey

Pasangan kelompok	Mean difference	Sig.	Keterangan
A1B1 - A2B1	-6,1667	0,000	Signifikan
A1B1 - A1B2	2,8333	0,013	Signifikan
A1B1 - A2B2	6,1667	0,000	Signifikan
A2B1 - A1B2	9,0000	0,000	Signifikan
A2B1 - A2B2	12,3333	0,000	Signifikan
A1B2 - A2B2	3,3333	0,003	Signifikan

PEMBAHASAN

Temuan utama penelitian menunjukkan bahwa latihan lambungan teman memberikan hasil lebih tinggi daripada latihan *pecing pad* terhadap ketepatan servis punggung secara keseluruhan. Secara rasional, hasil ini dapat dijelaskan melalui sifat latihan lambungan teman yang lebih dekat dengan situasi permainan. Dalam permainan sepak takraw, servis punggung tidak dilakukan terhadap bola yang sepenuhnya statis; bola dilambungkan oleh pemain apit sehingga tekong harus membaca ketinggian, kecepatan, arah, dan momentum bola sebelum melakukan ayunan. Latihan lambungan teman menciptakan kondisi yang menuntut adaptasi *timing* dan kontrol perkenaan. Atlet tidak hanya mengulang teknik, tetapi juga belajar menyesuaikan gerakan dengan stimulus yang berubah. Itulah sebabnya kelompok lambungan teman, khususnya atlet bertungkai panjang, menunjukkan peningkatan paling besar. Namun, temuan juga menunjukkan bahwa latihan lambungan teman tidak selalu unggul. Pada atlet bertungkai pendek, latihan *pecing pad* justru menghasilkan skor *posttest* lebih baik daripada lambungan teman. Rasionalitas empirisnya adalah atlet bertungkai pendek memiliki jangkauan perkenaan yang lebih terbatas sehingga kondisi bola dinamis dapat meningkatkan kesulitan koordinatif. Latihan *pecing pad* memberikan target yang stabil, memungkinkan atlet memperbaiki sudut ayunan, konsistensi perkenaan, dan kontrol arah sebelum masuk pada situasi yang lebih kompleks. Dengan demikian, hasil penelitian tidak hanya membuktikan efektivitas latihan, tetapi juga memperlihatkan prinsip individualisasi latihan.

Temuan kedua menunjukkan bahwa atlet bertungkai panjang memiliki ketepatan servis lebih tinggi dibandingkan atlet bertungkai pendek. Hal ini dapat dijelaskan melalui prinsip biomekanika gerak menyepak. Servis punggung melibatkan gerak rotasional tungkai, sehingga panjang tungkai berperan sebagai tuas. Tungkai yang lebih panjang memungkinkan titik perkenaan bola berada pada posisi lebih tinggi dan lebih maju, memperluas sudut serangan, serta memudahkan bola diarahkan melewati net ke zona sasaran. Panjang tungkai juga dapat meningkatkan radius gerak sehingga potensi kecepatan linier kaki pada saat perkenaan menjadi lebih besar apabila didukung koordinasi dan kekuatan yang memadai. Namun, keuntungan antropometri bukan satu-satunya faktor penentu. Atlet bertungkai panjang tetap memerlukan latihan yang tepat agar keuntungan mekanik tersebut dapat dikonversi menjadi akurasi. Hal ini terlihat pada kelompok lambungan teman dengan tungkai panjang yang memperoleh hasil tertinggi, menunjukkan bahwa karakteristik antropometri dan spesifisitas latihan bekerja secara sinergis.

Hasil penelitian ini sejalan dengan literatur pembelajaran gerak yang menekankan pentingnya variasi praktik dalam penguasaan keterampilan. Chua et al. (2019) menjelaskan bahwa variabilitas latihan dapat memperkuat fokus eksternal dan mendukung pembelajaran motorik. Gray (2020) menunjukkan bahwa latihan yang memberi ruang eksplorasi dan manipulasi kendala dapat meningkatkan kemampuan atlet menemukan solusi gerak yang sesuai dengan tuntutan tugas. Clark et al. (2019) dalam tinjauan sistematisnya juga menyatakan bahwa pendekatan *constraints-led* memiliki potensi dalam pengembangan keterampilan pada olahraga *interceptive*, yaitu olahraga yang menuntut pemain membaca lintasan objek dan menyesuaikan gerak. Sepak takraw, khususnya servis punggung, termasuk keterampilan yang sangat terkait dengan persepsi lintasan bola dan *timing* perkenaan, sehingga temuan bahwa lambungan teman lebih efektif bagi atlet bertungkai panjang dapat dipahami sebagai bentuk keberhasilan latihan yang lebih representatif.

Penelitian ini juga didukung oleh studi sepak takraw yang menegaskan pentingnya kondisi fisik dan antropometri. Azhar et al. (2023) menunjukkan bahwa faktor antropometri dan kondisi fisik berhubungan dengan kemampuan servis punggung. Udomtaku dan Konharn (2020) melaporkan bahwa sepak takraw memiliki tuntutan aktivitas gerak yang tinggi, sehingga performa teknis tidak dapat dilepaskan dari karakteristik fisik pemain. Abdillah dan Irawan (2023) menegaskan perlunya pengukuran keberhasilan servis atas pada atlet sebagai dasar evaluasi keterampilan. Temuan bahwa atlet bertungkai panjang lebih unggul juga sejalan dengan argumen biomekanik tentang jangkauan dan momen inersia pada gerak servis. Namun, penelitian ini memberikan pengayaan karena tidak berhenti pada perbandingan tungkai panjang dan pendek, tetapi menunjukkan bahwa latihan yang efektif untuk satu kategori tungkai belum tentu efektif untuk kategori lainnya.

Di sisi lain, terdapat potensi kontradiksi dengan asumsi umum bahwa latihan dinamis selalu lebih baik daripada latihan statis. Pada penelitian ini, latihan lambungan teman memang unggul secara umum, tetapi tidak unggul pada atlet bertungkai pendek. Hal ini memperingatkan bahwa prinsip variasi latihan tidak boleh diterapkan tanpa mempertimbangkan kesiapan teknik, tingkat koordinasi, dan karakteristik fisik atlet. Latihan variatif memiliki beban informasi yang lebih tinggi. Bagi atlet yang belum stabil secara teknik atau memiliki keterbatasan jangkauan, variasi terlalu cepat dapat meningkatkan kesalahan dan menghambat konsistensi. Dalam kondisi seperti itu, latihan statis seperti *peking pad* dapat berfungsi sebagai tahap akuisisi pola gerak sebelum atlet dipindahkan ke latihan dinamis. Dengan demikian, kontradiksi ini bukan melemahkan teori variasi praktik, tetapi memperjelas batas penerapannya: variasi paling efektif ketika atlet memiliki fondasi teknik dan karakteristik fisik yang mendukung.

Secara teoritis, hasil penelitian dapat dijelaskan melalui tiga konsep utama: spesifisitas latihan, pembelajaran gerak, dan interaksi organisme-tugas-lingkungan. Prinsip spesifisitas menyatakan bahwa adaptasi keterampilan akan lebih kuat apabila kondisi latihan menyerupai tuntutan pertandingan. Latihan lambungan teman lebih spesifik karena servis dilakukan terhadap bola yang dilambungkan, sebagaimana situasi permainan sebenarnya. Atlet harus mengintegrasikan persepsi visual, prediksi lintasan bola, penyesuaian postur, dan ayunan kaki dalam satu rangkaian gerak. Latihan ini meningkatkan kemampuan adaptif karena atlet menghadapi variasi kecil yang menuntut koreksi terus-menerus. Hal ini menjelaskan mengapa kelompok lambungan teman dengan tungkai panjang mencapai skor tertinggi.

Dari perspektif pembelajaran gerak, latihan *pecing pad* dapat diposisikan sebagai latihan stabilisasi pola gerak, sedangkan lambungan teman sebagai latihan transfer ke situasi permainan. Latihan *pecing pad* mengurangi kompleksitas stimulus sehingga atlet dapat fokus pada perkenaan punggung kaki, posisi kaki tumpu, arah ayunan, dan akurasi dasar. Latihan ini sesuai untuk tahap awal pembelajaran atau untuk atlet yang membutuhkan koreksi teknik. Sebaliknya, latihan lambungan teman meningkatkan *contextual interference* karena bola tidak selalu hadir dalam posisi yang sama. Interferensi ini dapat membuat performa awal lebih menantang, tetapi berpotensi memperkuat retensi dan transfer karena atlet belajar mengatur solusi gerak secara fleksibel. Schorn dan Knowlton (2021) menunjukkan bahwa praktik terinterleaving dapat mendukung transfer pembelajaran, sedangkan Kim et al. (2021) menekankan pentingnya variabilitas praktik dalam pemrosesan informasi dan pengambilan keputusan. Dalam servis punggung, pengambilan keputusan mikro terjadi ketika tekong menentukan saat perkenaan, sudut ayunan, dan arah sasaran dalam waktu singkat.

Interpretasi perkembangan juga perlu memperhatikan usia remaja. Atlet remaja berada pada fase perkembangan fisik dan koordinatif yang belum sepenuhnya stabil. Panjang tungkai dapat menjadi keuntungan biomekanik, tetapi perubahan proporsi tubuh pada masa remaja juga dapat memengaruhi kontrol gerak. Oleh karena itu, hasil penelitian ini mengarah pada model latihan bertahap. Atlet bertungkai pendek atau atlet dengan koordinasi belum stabil dapat memulai dari *pecing pad* untuk membangun pola perkenaan yang konsisten. Setelah akurasi dasar meningkat, latihan dapat berkembang ke lambungan teman untuk melatih *timing* dan adaptasi. Atlet bertungkai panjang yang sudah memiliki jangkauan lebih baik dapat lebih cepat diarahkan pada latihan lambungan teman karena tuntutan dinamisnya sesuai dengan keuntungan mekanik yang dimiliki. Pola ini mencerminkan pendekatan diferensiasi latihan, yaitu latihan tidak diberikan sama rata, tetapi disesuaikan dengan profil atlet.

Secara praktis, pelatih sepak takraw perlu menjadikan hasil penelitian ini sebagai dasar penyusunan program servis punggung yang lebih individual. Pertama, pelatih sebaiknya melakukan pengukuran awal terhadap panjang tungkai dan kemampuan servis sebelum menentukan model latihan. Pengukuran sederhana ini dapat membantu pelatih mengidentifikasi atlet yang siap menerima latihan dinamis dan atlet yang masih membutuhkan penguatan teknik dasar melalui latihan statis. Kedua, latihan lambungan teman direkomendasikan sebagai pilihan utama bagi atlet bertungkai panjang atau atlet yang telah memiliki kontrol gerak baik. Latihan ini perlu dilakukan dengan variasi tinggi lambungan, arah sasaran, kecepatan irama latihan, dan tekanan target agar semakin menyerupai pertandingan. Ketiga, latihan *pecing pad* tetap penting sebagai latihan koreksi teknik. Latihan ini dapat digunakan pada fase awal, fase pemulihan teknik, atau pada atlet bertungkai pendek yang memerlukan pengulangan pola gerak lebih stabil.

Implikasi berikutnya adalah perlunya progresi latihan yang jelas. Program tidak sebaiknya langsung memindahkan seluruh atlet ke latihan dinamis tanpa mengukur kesiapan. Pelatih dapat menggunakan skema progresi: penguasaan perkenaan menggunakan *pecing pad*, servis ke sasaran tetap, servis dengan lambungan teman yang terkontrol, servis dengan variasi lambungan, dan servis dalam simulasi pertandingan. Selain itu, evaluasi servis perlu dilakukan secara periodik melalui tes 20 kesempatan servis ke zona sasaran. Data skor dapat digunakan untuk menilai efektivitas program dan menentukan penyesuaian latihan. Pada tataran pembinaan, temuan ini juga menunjukkan bahwa seleksi dan pengembangan tekong perlu mempertimbangkan antropometri, tetapi tidak boleh mengabaikan latihan teknik. Atlet bertungkai pendek tetap dapat berkembang apabila diberi metode yang sesuai. Dengan demikian, hasil penelitian ini memberi kontribusi bagi pelatih, klub, dan program pembinaan sepak takraw untuk menerapkan latihan servis yang lebih berbasis data, adaptif, dan sesuai karakteristik atlet.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa latihan *pecing pad* dan latihan lambungan teman sama-sama meningkatkan ketepatan servis punggung atlet sepak takraw PSTI Undikma, tetapi efeknya berbeda sesuai karakteristik panjang tungkai. Secara umum, latihan lambungan teman memberikan pengaruh lebih baik dibandingkan latihan *pecing pad* karena kondisi latihan lebih mendekati situasi permainan yang sebenarnya. Latihan ini menuntut atlet mengatur *timing*, membaca lintasan bola, menyesuaikan ayunan kaki, dan mengarahkan bola ke sasaran secara adaptif. Atlet dengan tungkai panjang menunjukkan kemampuan servis punggung yang lebih baik dibandingkan atlet bertungkai pendek. Keunggulan ini berhubungan dengan jangkauan perkenaan bola, sudut ayunan, dan potensi mekanik tungkai sebagai tuas gerak. Temuan paling penting adalah adanya interaksi antara model latihan dan panjang tungkai. Latihan lambungan teman paling efektif pada atlet bertungkai panjang, sedangkan pada atlet bertungkai pendek latihan *pecing pad* memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan lambungan teman. Dengan demikian, efektivitas latihan servis punggung tidak dapat dipandang sebagai efek metode latihan semata, tetapi perlu dipahami sebagai hasil kesesuaian antara tuntutan latihan, karakteristik antropometri, dan kesiapan koordinatif atlet.

REKOMENDASI

Pelatih sepak takraw disarankan menggunakan hasil penelitian ini sebagai dasar penyusunan latihan servis punggung yang bersifat individual dan bertahap. Latihan lambungan teman dapat menjadi pilihan utama bagi atlet yang memiliki tungkai panjang atau telah menunjukkan kontrol teknik servis yang baik. Latihan ini sebaiknya dikembangkan dengan variasi arah sasaran, variasi tinggi lambungan, dan simulasi tekanan pertandingan. Bagi atlet bertungkai pendek atau atlet yang masih belum stabil dalam perkenaan bola, latihan *pecing pad* perlu digunakan sebagai tahap awal untuk memperkuat pola ayunan, posisi kaki tumpu, dan akurasi dasar. Setelah teknik dasar stabil, pelatih dapat meningkatkan kompleksitas latihan menuju lambungan teman. Peneliti selanjutnya disarankan memperluas sampel pada kelompok usia, jenis kelamin, dan level prestasi yang berbeda, serta menambahkan variabel pendukung seperti power tungkai, fleksibilitas, koordinasi, pengalaman latihan, dan analisis biomekanika gerak servis. Penelitian lanjutan juga perlu menguji retensi keterampilan setelah beberapa minggu tanpa perlakuan agar efektivitas latihan tidak hanya dilihat

dari peningkatan *posttest*, tetapi juga dari daya tahan pembelajaran dan kemampuan transfer ke pertandingan.

REFERENSI

- Abdillah, I., & Irawan, F. A. (2023). Tes keberhasilan servis atas pada atlet sepak takraw. *Journal of Sport Coaching and Physical Education*, 8(1). <https://doi.org/10.15294/jscpe.v8i1.62235>
- Abdullah, K. H. (2022). A bibliometric and scoping retrospective of sepak takraw. *Asian Journal of Arts, Culture and Tourism*, 4(4), 23-27. <https://doi.org/10.55057/ajact.2022.4.4.3>
- Akmal Roszani, M. A., Zainuddin, N. F., Mohd Aznan, E. A., Jamaludin, M., Ismail, Z., & Miswan, M. S. (2023). Analysis of spiking technique towards point distribution succession in Sepak Takraw League (STL) Champions Cup 2021. *Journal of Human Centered Technology*, 2(1), 68-72. <https://doi.org/10.11113/humentech.v2n1.43>
- Alejo, L. B., Montalvo-Pérez, A., Valenzuela, P. L., Revuelta, C., Ozcoidi, L. M., de la Calle, V., Mateo-March, M., Lucia, A., Santalla, A., & Barranco-Gil, D. (2022). Comparative analysis of endurance, strength and body composition indicators in professional, under-23 and junior cyclists. *Frontiers in Physiology*, 13, 945552. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.945552>
- Almeida, T. A. F., Pessôa Filho, D. M., Espada, M. C., Reis, J. F., Sancassani, A., Massini, D. A., Santos, F. J., & Alves, F. B. (2021). Physiological responses during high-intensity interval training in young swimmers. *Frontiers in Physiology*, 12, 662029. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.662029>
- Azhar, T., Sulaiman, S., & Hidayah, T. (2023). Analysis of anthropometric factors and physical conditions determinants of back service ability in sepaktakraw game. *JUARA: Jurnal Olahraga*, 8(1), 129-137. <https://doi.org/10.33222/juara.v8i1.2620>
- Caramiaux, B., Bevilacqua, F., Wanderley, M. M., & Palmer, C. (2018). Dissociable effects of practice variability on learning motor and timing skills. *PLOS ONE*, 13(3), e0193580. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193580>
- Chen, S., Dai, H., Tang, J., & Xiao, R. (2018). Physiological profile of sepak takraw university players. *Education, Culture and Social Development*, 1(1), 63-66. <https://doi.org/10.26480/icecsd.01.2018.63.66>
- Chua, L. K., Dimapilis, M. K., Iwatsuki, T., Abdollahipour, R., Lewthwaite, R., & Wulf, G. (2019). Practice variability promotes an external focus of attention and enhances motor skill learning. *Human Movement Science*, 64, 307-319. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2019.02.015>
- Clark, M. E., McEwan, K., & Christie, C. J. (2019). The effectiveness of constraints-led training on skill development in interceptive sports: A systematic review. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 14(2), 229-240. <https://doi.org/10.1177/1747954118812461>
- Collins, H., Fawkner, S., Booth, J. N., & Duncan, A. (2018). The effect of resistance training interventions on weight status in youth: A meta-analysis. *Sports Medicine - Open*, 4, 41. <https://doi.org/10.1186/s40798-018-0154-z>
- Eraslan, L., Castelein, B., Spanhove, V., Orhan, C., Duzgun, I., & Cools, A. (2020). Effect of plyometric training on sport performance in adolescent overhead athletes: A systematic review. *Sports Health*, 13(1), 37-44. <https://doi.org/10.1177/1941738120938007>
- França, C., Santos, F., Caldeira, R., Marques, A., Ihle, A., & Gouveia, É. R. (2023). Strength and conditioning programs in youth athletes: A systematic review. *Human Movement*, 24(3), 24-39. <https://doi.org/10.5114/hm.2023.127970>
- Gray, R. (2020). Comparing the constraints led approach, differential learning and prescriptive instruction for training opposite-field hitting in baseball. *Psychology of Sport and Exercise*, 51, 101797. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2020.101797>

- Kim, T., Wright, D. L., & Feng, W. (2021). Commentary: Variability of practice, information processing, and decision making-how much do we know? *Frontiers in Psychology*, 12, 685749. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.685749>
- Kosni, N. A., Abdullah, M. R., Nazarudin, M. N., Musa, R. M., Maliki, A. B. H. M., Adnan, A., Mat-Rasid, S. M., & Juahir, H. (2018). A comparative analysis of juggling skill between sepak raga and bulu ayam. *Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 10(1S), 473-483. <https://doi.org/10.4314/jfas.v10i1s.35>
- Moretto, N. A., Marcori, A., & Okazaki, V. H. A. (2018). Contextual interference effects on motor skill acquisition, retention and transfer in sport rifle shooting. *Human Movement*, 19(1), 42-49. <https://doi.org/10.5114/hm.2018.74065>
- Moran, J., Clark, C. C. T., Ramirez-Campillo, R., Davies, M. J., & Drury, B. (2019). A meta-analysis of plyometric training in female youth: Its efficacy and shortcomings in the literature. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(7), 1996-2008. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002768>
- Moran, J., Sandercock, G., Ramirez-Campillo, R., Clark, C. C. T., Fernandes, J. F. T., & Drury, B. (2018). A meta-analysis of resistance training in female youth: Its effect on muscular strength, and shortcomings in the literature. *Sports Medicine*, 48(7), 1661-1671. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0914-4>
- Nizam, K., & Sugiyanto, F. X. (2018). The influence of ball modification on sepak takraw service learning outcome. In *Proceedings of the Yogyakarta International Seminar on Health, Physical Education, and Sport Science*. <https://doi.org/10.2991/yishpess-cois-18.2018.41>
- Purwanto, D. (2022). Quality of the physical condition and basic techniques of sepak takraw. *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 8(2), 241-258. https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v8i2.18447
- Schorn, J. M., & Knowlton, B. J. (2021). Interleaved practice benefits implicit sequence learning and transfer. *Memory & Cognition*, 49, 1436-1452. <https://doi.org/10.3758/s13421-021-01168-z>
- Semarayasa, I. K., Gunarto, P., & Preayani, K. K. (2023). Video tutorial-based learning media: A solution to assist students in learning sepak takraw skills. *Journal Sport Area*, 8(1), 76-86. [https://doi.org/10.25299/sportarea.2023.vol8\(1\).10852](https://doi.org/10.25299/sportarea.2023.vol8(1).10852)
- Spyrou, K., Freitas, T. T., Marín-Cascales, E., & Alcaraz, P. E. (2020). Physical and physiological match-play demands and player characteristics in futsal: A systematic review. *Frontiers in Psychology*, 11, 569897. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.569897>
- Stien, N., Saeterbakken, A. H., & Andersen, V. (2022). Tests and procedures for measuring endurance, strength, and power in climbing-a mini-review. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4, 847447. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.847447>
- Udomtaku, K., & Konharn, K. (2020). Energy expenditure and movement activity analysis of sepak takraw players in the Thailand League. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 18(3), 136-141. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2020.04.001>
- Vitale, J. A., La Torre, A., Banfi, G., & Bonato, M. (2018). Effects of an 8-week body-weight neuromuscular training on dynamic balance and vertical jump performances in elite junior skiing athletes: A randomized controlled trial. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(4), 911-920. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002478>
- Wiriawan, O. (2020). Tuntutan fisiologi olahraga sepak takraw atlet sekolah menengah atas olahraga. *Majalah Ilmiah Olahraga*, 26(1), 1-7. <https://doi.org/10.21831/majora.v26i1.31032>
- Yingling, V. R., Castro, D. A., Duong, J. T., Malpartida, F. J., Usher, J. R., & Jenny, O. (2018). The reliability of vertical jump tests between the Vertec and My Jump phone application. *PeerJ*, 6, e4669. <https://doi.org/10.7717/peerj.4669>
- Zulkifli, Yani, A., Kamarudin, Sasmarianto, Alficandra, & Henjilito, R. (2020). Pengaruh dua gaya mengajar Mosston dan dukungan motor ability mahasiswa terhadap hasil belajar teknik dasar

sepak takraw. *Journal Sport Area*, 5(1), 51-64.
[https://doi.org/10.25299/sportarea.2020.vol5\(1\).4693](https://doi.org/10.25299/sportarea.2020.vol5(1).4693)