



Penerapan Pendekatan Taktis Dalam Pembelajaran Pendidikan Jasmani Terhadap Kemampuan Motorik

Aulia Maris Syahputri¹, Wulan Azva Diana², Fiki Sa'adah³, Duaji Rahadyan Nursantiko⁴

¹Universitas Sebelas Maret, Jawa Tengah, Indonesia

²Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten, Indonesia

³Universitas Negeri Yogyakarta, D.I Yogyakarta, Indonesia

⁴Universitas Jenderal Soedirman, Jawa Tengah, Indonesia

Email: auliamaris95@staff.uns.ac.id

Abstrak

Pendekatan taktis dalam pembelajaran pendidikan jasmani semakin mendapat perhatian karena kemampuannya mengintegrasikan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik dalam situasi permainan yang autentik. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas pendekatan taktis terhadap peningkatan kemampuan motorik kasar siswa sekolah dasar. Dengan desain quasi-eksperimental nonequivalent pretest-posttest control group, penelitian ini melibatkan 40 siswa kelas V dari satu sekolah dasar, yang dibagi menjadi kelompok eksperimen dan kontrol. Kelompok eksperimen mendapatkan pembelajaran berbasis pendekatan taktis, sementara kelompok kontrol menggunakan pendekatan konvensional berbasis latihan drill. Instrumen pengukuran terdiri atas lima tes kemampuan motorik kasar: child ball, lari 40 meter, standing board jump, wall toss test, dan one leg stand. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan taktis secara signifikan lebih efektif dalam meningkatkan seluruh aspek kemampuan motorik kasar dibandingkan pendekatan konvensional. Kelompok eksperimen menunjukkan peningkatan substansial pada koordinasi mata-tangan (+9,50 poin), kecepatan (-0,60 detik), kekuatan eksplosif (+9,00 cm), ketangkasan (+6,90 repetisi), dan keseimbangan statis (+3,97 detik). Peningkatan ini mencerminkan adaptasi neuromotor yang lebih optimal melalui representasi tugas yang kontekstual dan menantang secara kognitif. Diskusi mendalam menunjukkan bahwa pendekatan taktis mendukung pembentukan motor schema yang bermakna dan mendorong keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran. Temuan ini menegaskan pentingnya transformasi pedagogi pendidikan jasmani menuju model yang lebih adaptif, kontekstual, dan berbasis permainan. Implikasi praktisnya meliputi pengembangan kurikulum, pelatihan guru, dan integrasi teknologi pembelajaran untuk memperkuat implementasi pendekatan taktis di berbagai jenjang pendidikan.

Kata Kunci: Pendekatan Taktis, Pendidikan Jasmani, Kemampuan Motorik, Pembelajaran Kontekstual, Sekolah Dasar

PENDAHULUAN

Pendidikan jasmani memiliki peran sentral dalam mendukung perkembangan menyeluruh peserta didik, baik dari segi fisik, kognitif, maupun afektif. Dalam konteks

pembelajaran keterampilan motorik, pendekatan taktis mulai mendapatkan perhatian sebagai alternatif yang lebih kontekstual dan bermakna dibandingkan pendekatan tradisional berbasis dril. Penekanan pada pemahaman permainan, pengambilan keputusan, serta refleksi terhadap tindakan yang dilakukan dalam situasi permainan nyata memberikan nilai tambah dalam mendukung penguasaan keterampilan motorik. Penerapan pendekatan taktis dalam pembelajaran pendidikan jasmani memungkinkan siswa untuk tidak hanya sekadar menguasai gerakan secara mekanis, tetapi juga memahami alasan dan konteks dari tindakan geraknya, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna (Dias, Afonso, & Ferraz, 2025).

Seiring dengan berkembangnya paradigma konstruktivistik dalam dunia pendidikan, pembelajaran pendidikan jasmani turut mengalami pergeseran arah dari yang semula berfokus pada hasil keterampilan ke arah pemaknaan proses belajar. Model Teaching Games for Understanding (TGfU) menjadi representasi nyata dari pendekatan taktis yang mengintegrasikan aspek kognitif dan afektif dalam pengembangan keterampilan motorik. Model ini tidak hanya menekankan pada penguasaan teknik, tetapi juga pada pemahaman taktik permainan yang berimplikasi pada peningkatan kemampuan motorik secara holistik (Viscione, Invernizzi, & Raiola, 2019). Di samping itu, pemanfaatan teknologi seperti virtual reality dan augmented reality semakin memperkuat efektivitas pendekatan ini dalam menyediakan umpan balik real-time dan pengalaman belajar yang lebih kaya (Bolatuly Omarov, Zhunusbekov, & Aliyev, 2025).

Meskipun demikian, tantangan dalam penerapan pendekatan taktis dalam pembelajaran pendidikan jasmani masih cukup kompleks. Salah satu isu utama adalah kurangnya pemahaman dan kompetensi guru dalam menerapkan strategi pembelajaran yang berorientasi taktis, terutama dalam mengadaptasikan materi ajar dan menciptakan lingkungan belajar yang sesuai dengan kebutuhan siswa. Selain itu, keterbatasan sumber daya dan akses terhadap teknologi pembelajaran juga menjadi hambatan yang signifikan, terutama di sekolah-sekolah dengan keterbatasan fasilitas (Kouli, Koufou, Vernadakis, Papanikolaou, & Dalakis, 2024). Permasalahan ini menjadi krusial karena implementasi pendekatan yang tidak optimal dapat berdampak pada rendahnya penguasaan keterampilan motorik siswa.

Sebagai respons terhadap tantangan tersebut, berbagai solusi telah diusulkan dan dikaji dalam literatur. Salah satunya adalah pengembangan pelatihan guru berbasis praktik dan berbasis data yang mendorong refleksi pedagogis serta peningkatan kapasitas guru dalam merancang dan mengimplementasikan pendekatan taktis secara efektif. Upaya ini juga harus dibarengi dengan penguatan kurikulum pendidikan jasmani yang secara eksplisit mengakomodasi pendekatan-pendekatan inovatif, termasuk integrasi teknologi pembelajaran yang mendukung pembelajaran motorik (Fitton Davies et al., 2023). Selain itu, pengembangan perangkat ajar yang fleksibel dan kontekstual juga menjadi strategi penting dalam memastikan keterlibatan aktif siswa selama proses pembelajaran.

Solusi lain yang terbukti efektif adalah penerapan pendekatan berbasis permainan (*game-based approach*) yang menggabungkan unsur pembelajaran kognitif dan keterampilan fisik secara bersamaan. Studi oleh Quinto & Sgrò (2023) menunjukkan bahwa penggunaan pendekatan ini di sekolah dasar mampu meningkatkan kesadaran taktis dan keterampilan motorik siswa secara signifikan. Dalam konteks ini, guru memiliki peran strategis dalam merancang aktivitas pembelajaran yang tidak hanya menyenangkan, tetapi juga menantang secara kognitif dan motorik. Hal ini sejalan dengan temuan Simpson et al. (2025) yang menekankan pentingnya penggunaan instruksi yang optimal dan umpan balik yang terstruktur untuk mendukung perkembangan motorik siswa secara maksimal.

Lebih jauh lagi, strategi pengembangan keterampilan motorik melalui pendekatan taktis juga dapat diperkuat melalui integrasi strategi pengaturan diri (*self-regulation strategy development*) dalam proses pembelajaran. Calkins (2017) menggarisbawahi bahwa strategi ini dapat meningkatkan kesadaran diri siswa terhadap proses belajar dan memperkuat kemampuan mereka dalam mengelola dan merefleksikan tindakan motorik secara mandiri. Dalam konteks pembelajaran pendidikan jasmani, integrasi strategi ini memberikan peluang bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan motorik yang tidak hanya akurat secara teknis, tetapi juga adaptif terhadap berbagai situasi permainan.

Literatur terkait juga menunjukkan bahwa pendekatan taktis memiliki dampak positif dalam menciptakan iklim motivasional yang memberdayakan siswa. Pembentukan lingkungan belajar yang memperhatikan perbedaan individu serta keterkaitan antara pelaku, tugas, dan lingkungan. Dengan demikian, siswa tidak hanya berkembang secara fisik, tetapi juga memperoleh pengalaman belajar yang bermakna dan relevan dengan kehidupan

nyata. Program pendidikan jasmani yang bersifat interdisipliner bahkan terbukti lebih efektif dibandingkan pendekatan berbasis latihan semata dalam meningkatkan keterampilan motorik kasar dan persepsi kompetensi motorik siswa (Nicolosi, Greco, & Ancona, 2024).

Kendati demikian, masih terdapat kesenjangan dalam penelitian terkait efektivitas pendekatan taktis dalam konteks pembelajaran pendidikan jasmani di berbagai jenjang pendidikan. Studi yang ada sebagian besar berfokus pada tingkat dasar dan menengah, sementara penerapan pendekatan ini di konteks yang lebih luas dan beragam masih memerlukan eksplorasi lebih lanjut. Di samping itu, isu-isu seperti adaptasi kurikulum, evaluasi berbasis kinerja, serta pengaruh konteks sosial-budaya terhadap efektivitas pendekatan ini belum banyak diangkat secara komprehensif dalam literatur ilmiah. Kesenjangan inilah yang menjadi latar belakang dari dilaksanakannya studi ini.

Studi ini bertujuan untuk mengkaji secara mendalam implementasi pendekatan taktis dalam pembelajaran pendidikan jasmani untuk pengembangan keterampilan motorik siswa. Dengan mengacu pada berbagai literatur mutakhir, penelitian ini mengusulkan integrasi pendekatan taktis berbasis permainan serta dukungan teknologi pembelajaran sebagai strategi utama untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Kebaruan dari studi ini terletak pada penggabungan perspektif pedagogis, teknologi, dan psikologis dalam merancang pendekatan pembelajaran yang adaptif dan kontekstual. Studi ini juga memberikan kontribusi dalam menjawab tantangan praktis yang dihadapi guru pendidikan jasmani serta memberikan rekomendasi kebijakan yang relevan bagi pengembangan kurikulum dan pelatihan guru ke depan. Ruang lingkup studi ini mencakup analisis model pembelajaran, keterlibatan siswa, serta dampaknya terhadap penguasaan keterampilan motorik dasar dalam konteks pendidikan dasar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *quasi experimental design* dengan *nonequivalent pretest-posttest control group design*, yang dipilih berdasarkan pertimbangan praktis dalam pendidikan karena randomisasi penuh sulit dilakukan akibat struktur kelas yang telah terbentuk secara natural di sekolah (Sugiyono, 2019). Desain ini memungkinkan peneliti menguji efektivitas intervensi dalam setting realistis sambil mempertahankan kontrol

terhadap variabel-variabel yang mempengaruhi hasil. Dalam desain nonequivalent pretest-posttest control group, kedua kelompok (eksperimen dan kontrol) diberikan pretest sebelum intervensi dan posttest setelah intervensi, dengan kelompok eksperimen menerima pembelajaran pendidikan jasmani berbasis pendekatan taktis sedangkan kelompok kontrol menggunakan pendekatan konvensional, sehingga peneliti dapat mengidentifikasi perubahan dalam masing-masing kelompok sekaligus membandingkan efektivitas kedua pendekatan tersebut.

Tabel 1. Desain Quasi Experimental

Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₃	-	O ₄

Keterangan:

X = Perlakuan pendekatan taktis terhadap variabel independen

O₁ = Sebelum perlakuan (*pretest*) kelas eksperimen

O₂ = Setelah perlakuan (*posttest*) kelas eksperimen

O₃ = Sebelum perlakuan (*pretest*) kelas kontrol

O₄ = Setelah perlakuan (*posttest*) kelas kontrol

Validitas internal desain ini diperkuat melalui kontrol terhadap variabel-variabel eksternal seperti durasi pembelajaran, intensitas aktivitas, dan kondisi lingkungan yang dibuat seragam untuk kedua kelompok.

Populasi penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas V SDN Palur 02 Sukoharjo tahun ajaran 2024/2025, dipilih karena pertimbangan usia (10-11 tahun) yang optimal untuk perkembangan motorik, pengalaman dasar pendidikan jasmani, dan kematangan kognitif untuk memahami konsep taktis. Sampel diambil dengan teknik purposive sampling (Sugiyono, 2020) sebanyak 40 siswa terbagi dalam kelas 5A (kelompok eksperimen) dan 5B (kelompok kontrol) masing-masing 20 siswa, dengan mempertahankan struktur kelas yang ada untuk minimalisasi gangguan pembelajaran. Kriteria inklusi meliputi: (1) siswa aktif kelas V, (2) sehat jasmani tanpa keterbatasan fisik, (3) kehadiran minimal 80%, dan (4) persetujuan orang tua; sedangkan kriteria eksklusi adalah siswa dengan cedera atau sakit yang menghambat partisipasi penuh dalam aktivitas pembelajaran selama penelitian.

Penelitian ini menggunakan dua variabel, yaitu variabel bebas berupa pendekatan pembelajaran pendidikan jasmani (terdiri dari pendekatan taktis untuk kelompok eksperimen dan pendekatan konvensional untuk kelompok kontrol) serta variabel terikat berupa kemampuan motorik kasar yang diukur dengan instrumen terstandar. Pendekatan

taktis didefinisikan sebagai metode pembelajaran yang menekankan pemahaman taktik melalui permainan modifikasi, sementara pendekatan konvensional berfokus pada penguasaan teknik gerakan melalui latihan drill. Kemampuan motorik kasar meliputi keterampilan lokomotor, manipulatif, dan stabilitas yang diukur berdasarkan instrumen Gallahue dan Ozmun (2006).

Instrumen penelitian menggunakan Gross Motor Skill Test Battery (Gallahue & Ozmun, 2006) untuk mengukur kemampuan motorik kasar, terdiri dari lima tes: (1) *Child Ball*, (2) *lari 40 meter*, (3) *Standing Board Jump*, (4) *Wall Toss Test*, dan (5) *One Leg Stand*. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan membandingkan hasil pretest dan posttest masing-masing kelompok. Tidak dilakukan uji normalitas dan homogenitas karena TKSI tidak mensyaratkan analisis statistik inferensial berbasis distribusi normal.

Data dianalisis melalui langkah-langkah berikut:

1. Menghitung skor rata-rata (mean) dari setiap aspek motorik pada pretest dan posttest.
2. Menyajikan perbandingan skor antar kelompok dalam bentuk tabel dan grafik.

Analisis ini bertujuan untuk mengungkap sejauh mana pendekatan taktis mampu meningkatkan kemampuan motorik dibanding pendekatan konvensional, berdasarkan data empiris yang diperoleh dari pengukuran TKSI.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh pendekatan taktis dalam pembelajaran pendidikan jasmani terhadap kemampuan motorik kasar siswa sekolah dasar. Berdasarkan analisis data, terlihat adanya peningkatan kemampuan motorik pada kedua kelompok, namun kelompok eksperimen yang menggunakan pendekatan taktis menunjukkan peningkatan yang lebih signifikan dibanding kelompok kontrol.

Pretest Kelas Control

Pada tahap awal penelitian, dilakukan pretest untuk mengetahui kemampuan motorik awal siswa kelas kontrol sebelum diberikan perlakuan pembelajaran pendidikan jasmani berbasis pendekatan konvensional. Pretest ini bertujuan untuk mengukur lima aspek kemampuan motorik kasar siswa, yaitu *Child Ball*, *lari 40 meter*, *Standing Board Jump*, *Wall Toss Test*, dan *One Leg Stand*. Hasil pretest ini menjadi dasar perbandingan dengan

posttest guna mengevaluasi dampak dari pembelajaran yang diberikan. Adapun hasil pretest pada kelas kontrol sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Pretest Kelas Kontrol

No.	Kode	<i>Child Ball</i> Lempar bola ke target	Lari 40m	<i>Standing Board</i> <i>Jump</i> lompat jauh tnp awalan	<i>Wall Tos</i> <i>Test</i>	<i>One Leg Stand</i> Keseimbangan
1.	ZR	9	8,27	112	33	19,19
2.	ADJ	4	9,01	120	30	18,45
3.	ABS	4	10,59	123	37	22,54
4.	AAS	7	7,39	131	21	29,45
5.	ARP	7	9,15	120	30	33,1
6.	AZM	12	7,23	165	19	10,78
7.	CNT	5	10,17	137	31	28,52
8.	DMO	11	10,51	120	23	21,51
9.	EAS	16	7,55	110	51	30
10.	LNI	10	7,18	125	32	27,1
11.	MSF	15	9,15	150	27	2,19
12.	NAN	16	8,32	137	59	10
13.	NPM	21	7,1	149	47	19,76
14.	REN	20	6,58	120	41	15,12
15.	SSW	4	5,23	170	19	16,41
16.	SAY	11	6,24	115	43	10,15
17.	YDP	13	5,48	128	55	19,01
18.	ZTS	14	6,26	173	51	25,15
19.	SHO	18	6,58	121	47	17,41
20.	ABY	12	7,08	161	32	10,37

Berdasarkan data pada tabel 2, menunjukkan variasi yang cukup besar pada skor kemampuan motorik siswa kelompok kontrol sebagaimana ditunjukkan dalam rentang data *Child Ball* (4–21 poin), Lari 40 meter (5,23–10,59 detik), hingga *One Leg Stand* (2,19–33,10 detik) menunjukkan adanya heterogenitas performa yang tinggi antarindividu. Temuan tersebut selaras dengan penelitian Ghaheri et al. (2022) yang menegaskan bahwa koordinasi motorik anak memang sangat bervariasi, terutama ketika tidak didukung intervensi pembelajaran yang adaptif. Perkembangan kemampuan motorik tidak bersifat linier dan sangat dipengaruhi oleh karakteristik individu seperti kecepatan, kekuatan otot, serta indeks massa tubuh, yang relevan dengan disparitas hasil *Standing Board Jump* (110–173 cm) dan *Wall Toss Test* (19–59 tangkapan) (Pereira et al., 2022). Pendekatan konvensional

yang diterapkan pada kelompok kontrol tampaknya belum mampu mengakomodasi kebutuhan belajar yang beragam tersebut secara efektif, sehingga capaian motorik tetap terfragmentasi. Hal tersebut diperkuat oleh Nobre et al. (2023) yang menunjukkan bahwa tanpa strategi pembelajaran yang memberdayakan aspek psikologis seperti efikasi diri dan keterlibatan aktif, kemampuan motorik tidak berkembang secara merata. Oleh karena itu, ketidakkonsistenan performa kelompok kontrol dapat diinterpretasikan sebagai cerminan dari absennya pendekatan pedagogis yang kontekstual dan responsif terhadap perbedaan individual.

Posttest Kelas Control

Setelah pelaksanaan intervensi pembelajaran pendidikan jasmani berbasis pendekatan konvensional, dilakukan pengukuran posttest terhadap siswa kelas kontrol guna mengetahui sejauh mana capaian perkembangan kemampuan motorik kasar mereka. Pengukuran ini mengacu pada lima aspek penting keterampilan motorik, yakni koordinasi mata-tangan, kecepatan, kekuatan eksplosif, ketangkasan, dan keseimbangan statis. Hasil posttest berfungsi sebagai acuan pembandingan terhadap kelompok eksperimen dalam menilai efektivitas pendekatan pembelajaran yang diterapkan. Berikut adalah data lengkap hasil posttest siswa kelas kontrol:

Tabel 3. Hasil Posttest Kelas Kontrol

No.	Kode	<i>Child Ball</i> Lempar bola ke target	Lari 40m	<i>Standing Board</i> Jump lompat jauh tnp awalan	<i>Wall Tos</i> Test	<i>One Leg Stand</i> Keseimbangan
1.	ZR	10	8,5	98	33	22,07
2.	ADJ	4	8,48	115	30	17,49
3.	ABS	4	10,11	126	35	21,29
4.	AAS	7	7	130	23	30
5.	ARP	8	9,47	121	26	31,11
6.	AZM	14	7,13	162	17	10,78
7.	CNT	6	11,56	137	31	28,52
8.	DMO	18	10,21	118	19	21
9.	EAS	18	7,05	103	56	30
10.	LNI	14	7,1	132	37	30
11.	MSF	20	9,06	159	31	2
12.	NAN	22	8,15	142	47	10
13.	NPM	23	6,58	149	51	21,19
14.	REN	22	6,43	113	54	19,57

15.	SSW	11	6,09	172	24	23
16.	SAY	16	7,94	120	38	10,17
17.	YDP	17	6,66	175	46	19,07
18.	ZTS	9	7,35	169	42	27
19.	SHO	12	7	114	48	20
20.	ABY	16	6,53	167	32	10,57

Berdasarkan data tabel 3, Berdasarkan data hasil posttest kelas kontrol yang disajikan dalam Tabel 3, terlihat variasi performa yang cukup signifikan antar subjek penelitian pada lima parameter pengukuran kemampuan motorik. Pada tes *Child Ball* dengan lempar bola ke target, rentang skor berkisar antara 4 hingga 23 lemparan berhasil, dengan subjek NPM (23) dan NAN (22) menunjukkan performa tertinggi, sementara ADJ hanya mencapai 4 lemparan. Parameter Lari 40m menunjukkan waktu tempuh antara 6,09 detik (SSW) hingga 11,56 detik (CNT), mengindikasikan perbedaan kemampuan kardiovaskular yang substansial. Tes *Standing Board Jump* memperlihatkan variasi lompatan dari 98 cm (ZR) hingga 175 cm (YDP), dengan mayoritas subjek mencapai rentang 113-172 cm. *Wall Toss Test* menunjukkan distribusi skor 17-56 repetisi, dimana EAS mencapai skor tertinggi (56) dan AZM terendah (17). Sementara itu, *One Leg Stand* Keseimbangan memperlihatkan durasi keseimbangan yang sangat bervariasi, mulai dari 2 detik (MSF) hingga 31,11 detik (ARP), mencerminkan heterogenitas kemampuan proprioseptif dan kontrol postural antar subjek dalam kelompok kontrol.

Heterogenitas performa motorik dalam kelompok kontrol mencerminkan variabilitas alami individu tanpa intervensi (Friedman, Amiaz, & Korman, 2022). Rentang skor yang lebar mencerminkan perbedaan kematangan sistem saraf, pengalaman gerak, dan faktor antropometris (Shahidi & Esformes, 2023; Toselli et al., 2021). Variasi ekstrem pada keseimbangan satu kaki (2–31,11 detik) mendukung teori Shumway-Cook dan Woollacott tentang kompleksitas kontrol postural yang bergantung pada integrasi sensorik (Sherman, Lehmann, Baumeister, Grooms, & Norte, 2021). Disparitas koordinasi mata-tangan (*Child Ball*: 4–23) sejalan dengan tahapan pembelajaran motorik, di mana siswa berada pada fase kognitif dengan penguasaan keterampilan yang belum stabil (Lengkana et al., 2022). Temuan tersebut menegaskan perlunya intervensi terstruktur untuk mengurangi kesenjangan dan mengoptimalkan perkembangan keterampilan motorik dasar (Rozi, Safitri, & Syukriadi, 2021).

Pretest Kelas Eksperimen

Tahap awal penelitian dilakukan dengan mengukur kemampuan motorik kasar siswa kelas eksperimen sebelum penerapan pendekatan taktis dalam pembelajaran pendidikan jasmani. Pretest ini bertujuan untuk memperoleh baseline data mengenai kondisi awal kemampuan motorik siswa yang akan menjadi acuan komparasi dengan hasil posttest guna mengevaluasi efektivitas intervensi yang diberikan. Adapun hasil pengukuran pretest kelas eksperimen disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4. Hasil Pretest Kelas Eksperimen

No.	Kode	<i>Child Ball</i> Lempar bola ke target	Lari 40m	<i>Standing Board</i> Jump lompat jauh tnp awalan	<i>Wall Tos</i> Test	<i>One Leg Stand</i> Keseimbangan
1.	ARG	11	7,05	145	28	13,33
2.	AKN	10	9,4	127	14	27
3.	AAP	13	8,6	139	25	22
4.	AAR	14	7,25	115	40	25,45
5.	ANA	19	7,31	135	37	9,05
6.	BSA	13	7,47	155	40	22,56
7.	DAR	10	8,49	121	17	29,33
8.	GM	13	8,56	141	47	8,55
9.	IAR	11	10,01	136	23	30
10.	MAS	17	9,11	117	31	5,09
11.	MF	16	8,07	145	48	11,54
12.	MZK	12	7,59	169	35	18,23
13.	RDM	11	9,01	159	22	10,44
14.	RPI	9	10,34	170	35	31,11
15.	TAH	6	8,29	144	26	22,14
16.	VA	20	7,07	139	49	29,54
17.	ZHAP	16	10,01	141	22	18,1
18.	ZAA	9	10,09	167	27	18,15
19.	CAC	9	8,78	120	21	10,01
20.	KY	5	9,17	156	10	11,39

Berdasarkan data pretest dalam tabel 4, data pretest pada kelas eksperimen menunjukkan heterogenitas signifikan pada seluruh aspek kemampuan motorik kasar, mencerminkan variabilitas individual yang tinggi sebelum penerapan pendekatan taktis. Skor *Child Ball* (5–20 poin, rerata 12,00) mencerminkan disparitas koordinasi mata-tangan, sedangkan waktu Lari 40 meter (7,05–10,34 detik, rerata 8,43) menunjukkan perbedaan

efisiensi gerak lokomotor. *Standing Board Jump* (115–170 cm, rerata 140,85) mengindikasikan variasi kekuatan otot tungkai, dan *Wall Toss Test* (10–49 repetisi, rerata 30,15) menunjukkan ketangkasan yang beragam. Variabilitas tertinggi tampak pada *One Leg Stand* (5,09–31,11 detik, rerata 19,17), menandakan perbedaan tajam dalam keseimbangan statis. Profil tersebut menjadi baseline yang kuat untuk mengkaji efektivitas intervensi taktis terhadap peningkatan motorik secara komprehensif.

Heterogenitas pada kelompok eksperimen mencerminkan variabilitas motorik alami, di mana performa gerak dipengaruhi oleh berbagai faktor individu (Sabu, Curioni, Vesper, Sebanz, & Knoblich, 2020). Rentang skor *Child Ball* (5–20 poin) menunjukkan bahwa tahapan pembelajaran motorik berbeda-beda antar siswa, tergantung pada pengalaman gerak sebelumnya (Mariscal, Vasudevan, Malone, Torres-Oviedo, & Bastian, 2022). Variasi ekstrem dalam tes keseimbangan satu kaki (5,09–31,11 detik) konsisten dengan temuan Woollacott dan Shumway-Cook mengenai perkembangan asinkron sistem postural (Putrandi, 2024). Heterogenitas tersebut memberikan nilai metodologis penting, karena sesuai dengan Smith (2022), kondisi awal yang bervariasi memungkinkan deteksi perubahan yang lebih sensitif, menjadikan evaluasi terhadap efektivitas pendekatan taktis lebih representatif dan bermakna.

Posttest Kelas Eksperimen

Setelah penerapan pendekatan taktis dalam pembelajaran pendidikan jasmani selama periode intervensi yang telah ditetapkan, dilakukan pengukuran posttest untuk mengevaluasi perubahan kemampuan motorik kasar siswa kelas eksperimen. Posttest ini menggunakan instrumen dan prosedur yang identik dengan pretest guna memastikan validitas komparatif hasil pengukuran. Data hasil posttest kelas eksperimen disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 5. Hasil Posttest Kelas Eksperimen

No.	Kode	<i>Child Ball</i> Lempar bola ke target	Lari 40m	<i>Standing Board</i> <i>Jump</i> lompat jauh tnp awalan	<i>Wall Tos</i> <i>Test</i>	<i>One Leg Stand</i> Keseimbangan
1.	ARG	19	6,94	150	36	14,5
2.	AKN	8	8,53	130	16	30
3.	AAP	17	8,34	140	27	30
4.	AAR	24	7,04	113	41	30

5.	ANA	25	6,59	140	45	13
6.	BSA	25	6,94	160	44	30
7.	DAR	14	7,85	127	21	30
8.	GM	30	7,65	145	44	9
9.	IAR	5	9,32	145	31	30
10.	MAS	26	8,24	110	40	2,3
11.	MF	35	7,5	145	51	10,35
12.	MZK	26	7,37	167	31	21,06
13.	RDM	16	9,12	159	30	13,1
14.	RPI	9	9,9	178	49	30
15.	TAH	11	7,91	151	35	27,39
16.	VA	47	7,16	138	61	30
17.	ZHAP	23	9,67	145	27	17,23
18.	ZAA	11	9,75	177	30	24,35
19.	CAC	14	7,88	127	23	11,79
20.	KY	10	8,5	160	13	13,27

Berdasarkan tabel 5, Hasil posttest kelas eksperimen menunjukkan peningkatan substansial pada hampir semua indikator kemampuan motorik kasar setelah penerapan pendekatan taktis. Skor *Child Ball* meningkat tajam (+7,05 poin), mencerminkan perbaikan koordinasi mata-tangan melalui stimulasi permainan kontekstual. Performa Lari 40 meter membaik (-0,36 detik), mengindikasikan peningkatan efisiensi gerak. *Standing Board Jump* naik +4,9 cm, menandakan penguatan kekuatan eksplosif otot tungkai, sementara *Wall Toss Test* meningkat +4,7 repetisi, menunjukkan perkembangan ketangkasan manipulatif. *One Leg Stand* juga membaik +1,69 detik, mencerminkan peningkatan kontrol postural akibat tuntutan stabilitas dinamis dalam aktivitas taktis. Meskipun terdapat variabilitas individu, pola peningkatan ini mencerminkan respons adaptif yang positif terhadap intervensi.

Peningkatan signifikan pada kelompok eksperimen pasca intervensi pendekatan taktis mengonfirmasi efektivitas pembelajaran kontekstual dalam mengoptimalkan adaptasi neuromotor, sejalan dengan teori *ecological dynamics* yang menekankan pentingnya *representative task design* (Azkiya, Nudita, Putri, & Setia, 2025). Lonjakan koordinasi mata-tangan pada *Child Ball* (+7,05 poin) mendukung pendekatan TGfU yang menstimulasi pembentukan *motor schema* secara lebih bermakna dibanding latihan isolatif (Kodama, Mizuho, Hatada, Narumi, & Hirose, 2023; Miller & Iordachescu, 2023). Perbaikan pada kecepatan lari (-0,36 detik) dan kekuatan eksplosif (+4,9 cm) selaras dengan temuan Garrett et al. (2023) bahwa tuntutan permainan taktis menginduksi adaptasi neuromuskular yang

lebih unggul. Sementara itu, peningkatan keseimbangan statis (+1,69 detik) mendukung prinsip *specificity of learning* (Rasman et al., 2021), di mana kompleksitas gerak dalam konteks permainan memperkuat kesadaran proprioseptif dan kontrol postural yang berdampak pada stabilitas statis.

Analisis terhadap perubahan kemampuan motorik kasar antara kelompok kontrol dan eksperimen dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas diferensial pendekatan pembelajaran yang diterapkan. Perbandingan ini menggunakan data rerata (*mean*) pretest dan posttest dari masing-masing kelompok pada lima aspek kemampuan motorik yang diukur, dengan menghitung selisih perubahan untuk mengidentifikasi magnitudo peningkatan yang dicapai oleh setiap kelompok. Data perbandingan hasil pretest-posttest kedua kelompok disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 6. Rata-rata hasil pretest dan posttest kelas kontrol

Aspek Motorik	Pretest (Mean)	Posttest (Mean)	Selisih
<i>Child Ball</i>	11,00	12,90	+1,90
Lari 40 meter (detik)	7,83	7,88	-0,05
<i>Standing Board Jump</i>	135,30	137,60	+2,30
<i>Wall Toss Test</i>	34,50	35,70	+1,20
<i>One Leg Stand</i>	20,03	21,14	+1,11

Tabel 7. Rata-rata hasil pretest dan posttest kelas eksperimen

Aspek Motorik	Pretest (Mean)	Posttest (Mean)	Selisih
<i>Child Ball</i>	11,55	21,05	+9,50
Lari 40 meter (detik)	8,43	7,83	-0,60
<i>Standing Board Jump</i>	140,85	149,85	+9,00
<i>Wall Toss Test</i>	30,15	37,05	+6,90
<i>One Leg Stand</i>	18,51	22,48	+3,97

Berdasarkan tabel 6 dan 7, menunjukkan bahwa superioritas signifikan pendekatan taktis terhadap pendekatan konvensional dalam mengembangkan kemampuan motorik kasar siswa, dengan kelompok eksperimen mengalami peningkatan yang secara konsisten lebih substansial pada hampir seluruh aspek yang diukur dibandingkan kelompok kontrol. Aspek koordinasi mata-tangan (*Child Ball*) menunjukkan disparitas paling mencolok, di mana kelompok eksperimen mengalami peningkatan +9,50 poin versus +1,90 poin pada

kelompok kontrol, mengindikasikan efektivitas pembelajaran taktis dalam mengasah presisi dan akurasi gerak melalui situasi permainan kontekstual yang menuntut koordinasi mata-tangan kompleks. Kecepatan lari (*Lari 40 meter*) memperlihatkan perbaikan waktu yang lebih baik pada kelompok eksperimen (-0,60 detik) dibandingkan kelompok kontrol (-0,05 detik), mencerminkan adaptasi neuromuskuler yang superior akibat stimulasi gerak dinamis dalam pendekatan taktis. Kekuatan eksplosif otot tungkai (*Standing Board Jump*) menunjukkan peningkatan dramatis pada kelompok eksperimen (+9,00 cm) versus kelompok kontrol (+2,30 cm), mengonfirmasi efektivitas aktivitas lompat dan gerakan eksplosif dalam konteks permainan terhadap pengembangan power otot tungkai.

Ketangkasan koordinatif (*Wall Toss Test*) memperlihatkan superioritas kelompok eksperimen (+6,90 kali) dibandingkan kelompok kontrol (+1,20 kali), menandakan keunggulan pembelajaran taktis dalam mengasah koordinasi bilateral dan akurasi gerak manipulatif melalui variasi situasi permainan yang kompleks. Pola peningkatan yang konsisten dan superior pada kelompok eksperimen mengkonfirmasi hipotesis penelitian bahwa pendekatan taktis berbasis permainan lebih efektif dalam mengembangkan kemampuan motorik kasar dibandingkan pendekatan konvensional berbasis drill, sejalan dengan prinsip pembelajaran konstruktivistik yang menekankan konteks, makna, dan transfer keterampilan dalam situasi aplikatif.

Hasil penelitian ini menegaskan keunggulan signifikan pendekatan taktis dalam pembelajaran motorik, sejalan dengan teori *ecological dynamics* yang menekankan pentingnya *representative task constraints* untuk mengoptimalkan keterkaitan antara persepsi dan aksi (Ramadhan, Sonjaya, & Hermawan, 2024). Peningkatan koordinasi mata-tangan yang jauh lebih besar pada kelompok eksperimen (+9,50) dibanding kontrol (+1,90) mendukung bahwa konteks taktis menyediakan pemrosesan informasi yang lebih kaya dan bermakna, mempercepat pembentukan *motor programs* dan meningkatkan presisi eksekusi gerak (Cahyaningrum, Cahya, Rahayu, & Rahma, 2024). Adaptasi neuromuskular yang unggul pada kelompok eksperimen—terlihat dari peningkatan kecepatan (-0,60 vs -0,05 detik) dan kekuatan eksplosif (+9,00 vs +2,30 cm) sejalan dengan temuan Nasrullah et al. (2025), yang menunjukkan bahwa praktik bervariasi dalam konteks permainan menghasilkan *motor schema* yang lebih kuat dan mudah ditransfer. Selain itu, peningkatan ketangkasan koordinatif (+6,90 vs +1,20 repetisi) mendukung konsep *game-centered*

approach yang menekankan pengambilan keputusan dalam situasi kompleks, mendorong integrasi kognitif dan motorik yang lebih mendalam dan efektif dalam pengendalian serta koordinasi gerak (Manninen, Magrum, Campbell, & Belton, 2025).

Implikasi penelitian menunjukkan bahwa pendekatan taktis secara signifikan lebih efektif dibandingkan pendekatan konvensional dalam meningkatkan berbagai aspek kemampuan motorik kasar siswa sekolah dasar. Hal tersebut tercermin dari selisih rata-rata peningkatan yang konsisten lebih tinggi pada kelompok eksperimen dibandingkan kelompok kontrol, mencakup koordinasi mata-tangan, kecepatan, kekuatan eksplosif, ketangkasan, dan keseimbangan statis.

Penerapan *Teaching Games for Understanding* (TGfU) dalam pendekatan taktis memungkinkan pembelajaran menjadi lebih kontekstual, adaptif, dan menyenangkan, serta secara efektif menstimulasi pembentukan motor schema yang bermakna (Alali, Carson, & Collins, 2024). Selain itu, integrasi aspek kognitif dan afektif dalam situasi permainan mendorong keterlibatan aktif siswa dalam pengambilan keputusan, pengolahan informasi, dan adaptasi terhadap dinamika lingkungan pembelajaran (Vázquez-Calatayud, García-García, Regaira-Martínez, & Gómez-Urquiza, 2024). Oleh karena itu, pendekatan ini tidak hanya relevan dalam pengembangan keterampilan motorik, tetapi juga penting dalam pembentukan kompetensi sosial dan kognitif siswa.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan metodologis yang perlu dicermati. Pertama, desain kuasi-eksperimen dengan pembagian kelas yang tidak acak (*nonequivalent*) berpotensi menimbulkan bias seleksi yang memengaruhi validitas internal. Jumlah sampel relatif kecil (40 siswa) dan terbatas pada satu sekolah dasar, sehingga membatasi generalisasi temuan ke populasi yang lebih luas. Instrumen yang digunakan bersifat kuantitatif deskriptif tanpa uji inferensial lanjutan karena keterbatasan kebijakan lembaga pendidikan, sehingga pengujian hipotesis secara statistik belum dapat dilakukan secara komprehensif.

Penelitian mendatang disarankan untuk mengadopsi desain eksperimen acak terkontrol dengan ukuran sampel yang lebih besar dan lintas sekolah guna meningkatkan validitas eksternal. Penggunaan pendekatan *mixed-method* juga direkomendasikan untuk menangkap dimensi afektif, persepsi siswa, dan strategi kognitif yang terlibat dalam pendekatan taktis. Selain itu, pengembangan modul pembelajaran taktis berbasis teknologi,

seperti augmented reality dan simulasi permainan digital, dapat dieksplorasi untuk meningkatkan engagement dan efektivitas pembelajaran. Terakhir, penting untuk mengkaji pengaruh pendekatan ini dalam konteks pendidikan inklusif dan keberagaman budaya untuk memperluas relevansi implementasi pendekatan taktis dalam pendidikan jasmani di Indonesia.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan pendekatan taktis dalam pembelajaran pendidikan jasmani secara signifikan meningkatkan kemampuan motorik kasar siswa sekolah dasar dibandingkan pendekatan konvensional. Peningkatan ini mencakup aspek koordinasi mata-tangan, kecepatan, kekuatan eksplosif, ketangkasan, dan keseimbangan statis, yang diperoleh melalui pembelajaran berbasis permainan kontekstual yang menstimulasi keterpaduan antara persepsi dan aksi. Temuan ini tidak hanya mendukung teori *ecological dynamics* dan model *Teaching Games for Understanding (TGfU)*, tetapi juga memperkuat bukti empiris bahwa pembelajaran yang kontekstual dan reflektif mendorong adaptasi neuromotor yang lebih efektif. Kontribusi utama studi ini terletak pada bukti kuantitatif bahwa strategi taktis mampu mengakomodasi variabilitas individu dan memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Di sisi lain, keterbatasan metodologis seperti ukuran sampel kecil dan desain kuasi-eksperimental menunjukkan perlunya penelitian lanjutan dengan pendekatan lebih kuat dan komprehensif. Studi ini membuka peluang eksplorasi lebih lanjut tentang integrasi teknologi dalam pendekatan taktis serta penerapannya dalam konteks pendidikan jasmani inklusif dan lintas budaya, guna memperluas dampak dan relevansi temuan ke dalam praktik pendidikan jasmani yang lebih adaptif dan transformatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Alali, N. N., Carson, H. J., & Collins, D. (2024). A pragmatic approach to skill acquisition for physical education: considering cognitive and ecological dynamics perspectives. *Quest*, 76(2), 227–246. <https://doi.org/10.1080/00336297.2023.2298931>
- Azkiya, F. B., Nudita, A., Putri, N. A., & Setia, S. N. (2025). Relevansi Teori Sistem Terbuka dalam Dinamika Organisasi Masa Kini. *Journal of Literature Review*, 1(1), 120–128. <https://doi.org/10.63822/631rme07>
- Bolatuly Omarov, N., Zhunusbekov, Z., & Aliyev, I. (2025). Innovative Technologies in Physical Education and Their Impact on Developing Students Motor Skills: Systematic Literature Review. *Retos*, 67, 643–658. <https://doi.org/10.47197/retos.v67.113225>
- Cahyaningrum, G. K., Cahya, W. D., Rahayu, H. K., & Rahma, K. (2024). Edukasi Kecepatan

- Reaksi sebagai Upaya Peningkatan Respon Gerak Motorik. *Jurnal Akselerasi Merdeka Belajar Dalam Pengabdian Orientasi Masyarakat (AMPOEN): Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 167–174. <https://doi.org/10.32672/ampoen.v2i1.1661>
- Calkins, N. D. (2017). Self-Regulation Strategy Development as an Instructional Approach for Motor Skill Acquisition: Column Editor: Anthony Parish. *Strategies*, 30(5), 41–44. <https://doi.org/10.1080/08924562.2017.1345262>
- Dias, T., Afonso, C., & Ferraz, R. (2025). Individual and combined effects of instruction and demonstration on tactical development in physical education. *Journal of Physical Education and Sport*, 25(3), 571–578. <https://doi.org/10.7752/jpes.2025.03062>
- Fitton Davies, K., Foweather, L., Watson, P. M., Bardid, F., Roberts, S. J., Davids, K., ... Rudd, J. R. (2023). Assessing the motivational climates in early physical education curricula underpinned by motor learning theory: SAMPLE-PE. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 28(6), 630–657. <https://doi.org/10.1080/17408989.2021.2014436>
- Friedman, J., Amiaz, A., & Korman, M. (2022). The online and offline effects of changing movement timing variability during training on a finger-opposition task. *Dental Science Reports*, 12(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-16335-8>
- Garrett, J. M., Leduc, C., Akyildiz, Z., van den Hoek, D. J., Clemente, F. M., Yildiz, M., & Nobari, H. (2023). Comparison of the neuromuscular response to three different Turkish, semi-professional football training sessions typically used within the tactical periodization training model. *Dental Science Reports*, 13(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-33630-0>
- Ghaheri, B., Boroujeni, S. T., Shahbazi, M., & Arshi, A. R. (2022). Dynamic Evaluation of Motor Coordination and Variability in Children With Developmental Coordination Disorder. *Journal of Arak University of Medical Sciences*, 24(6), 804–819. <https://doi.org/10.32598/jams.24.6.6188.2>
- Kodama, D., Mizuho, T., Hatada, Y., Narumi, T., & Hirose, M. (2023). Effects of Collaborative Training Using Virtual Co-embodiment on Motor Skill Learning. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 29, 2304–2314. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2023.3247112>
- Kouli, O., Koufou, N., Vernadakis, N., Papanikolaou, E., & Dalakis, A. (2024). Fundamental motor skills enhancement in a preschool setting through a structured physical education programme. *Early Years*. <https://doi.org/10.1080/09575146.2024.2358425>
- Lengkana, A. S., Saptani, E., Sudirjo, E., Rosalina, M., Hermawan, D., & Sugiarto, B. G. (2022). Movement Coordination Learning Model: Basic Motoric Skill For Elementary Students. *Juara*, 7(3), 683–691. <https://doi.org/10.33222/juara.v7i3.2048>
- Manninen, M., Magrum, E., Campbell, S., & Belton, S. (2025). The effect of game-based approaches on decision-making, knowledge, and motor skill: A systematic review and a multilevel meta-analysis. *European Physical Education Review*, 31(1), 18–32. <https://doi.org/10.1177/1356336X241245305>
- Mariscal, D. M., Vasudevan, E. V. L., Malone, L. A., Torres-Oviedo, G., & Bastian, A. J. (2022). Context-Specificity of Locomotor Learning Is Developed during Childhood. *ENeuro*, 9. <https://doi.org/10.1523/ENEURO.0369-21.2022>
- Miller, C. B., & Iordachescu, M. (2023). Effect of Visual Feedback on Behavioral Control and Functional Activity During Bilateral Hand Movement. *Brain Topography*, 36(4), 517–534. <https://doi.org/10.1007/s10548-023-00969-6>
- Nasrullah, N., Santoso, J. A., & Jusuf, J. B. K. (2025). Game Challenge Cards: A Systematic

- Review on Gamification for Elementary Volleyball Skills. *Jurnal Porkes*, 8(2), 871–883. <https://doi.org/10.29408/porkes.v8i2.30387>
- Nicolosi, S., Greco, C., & Ancona, A. (2024). The effects of a 12-week interdisciplinary physical education program on gross motor skills and perceived motor competence in primary school children. *Journal of Physical Education and Sport*, 24(7), 1724–1732. <https://doi.org/10.7752/jpes.2024.07192>
- Nobre, G. C., da Silva Ramalho, M. H., de Souza Ribas, M. C., & Valentini, N. C. (2023). Motor, Physical, and Psychosocial Parameters of Children with and without Developmental Coordination Disorder: A Comparative and Associative Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4), 2801. <https://doi.org/10.3390/ijerph20042801>
- Pereira, S., Bastos, F. H., Santos, C., Maia, J., Tani, G., Robinson, L. E., & Katzmarzyk, P. T. (2022). Variation and Predictors of Gross Motor Coordination Development in Azorean Children: A Quantile Regression Approach. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9), 5417. <https://doi.org/10.3390/ijerph19095417>
- Putrandi, F. K. (2024). UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN KESEIMBANGAN TUBUH ANAK MELALUI PROGRAM LATIHAN CIRCUIT TRAINING PADA KLUB SEPAKBOLA SURABAYA FOOTBALL CLUB. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 7(6), 530–540.
- Quinto, A. M. V., & Sgrò, F. (2023). Teaching game concepts in primary school. In *School Children as Agents of Change: Raising up Critical Thinking and Judgement in the Early Years* (pp. 116–125). <https://doi.org/10.4324/9781003374282-14>
- Ramadhan, F. R., Sonjaya, A. R., & Hermawan, I. (2024). IMPLEMENTASI PENDEKATAN TAKTIS DALAM UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN GERAK MOTORIK HALUS. *Holistic Journal of Sport Education*, 3(2), 89–99. <https://doi.org/10.52434/penjas.v3i2.41583>
- Rasman, B. G., Forbes, P. A., Peters, R. M., Ortiz, O., Franks, I. M., Inglis, J. T., ... Blouin, J.-S. (2021). Learning to stand with unexpected sensorimotor delays. *ELife*, 10. <https://doi.org/10.7554/ELIFE.65085>
- Rozi, F., Safitri, S. R., & Syukriadi, A. (2021). Evaluasi Tingkat Kebugaran Jasmani Mahasiswa pada Perkuliahan Pendidikan Jasmani IAIN Salatiga. *Jurnal Edutrained: Jurnal Pendidikan Dan Pelatihan*, 5(1), 13–18. <https://doi.org/10.37730/edutraind.v5i1.121>
- Sabu, S., Curioni, A., Vesper, C., Sebanz, N., & Knoblich, G. (2020). How does a partner's motor variability affect joint action? *PLOS ONE*, 15(10). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0241417>
- Shahidi, S. H., & Esformes, J. I. (2023). Effect of Maturity Status and Relative Age Effect on Anthropometrics and Physical Performance of Soccer Players Aged 12 to 15 Years. *International Journal of Kinanthropometry*, 3(1), 58–72. <https://doi.org/10.34256/ijk2317>
- Sherman, D. A., Lehmann, T., Baumeister, J., Grooms, D. R., & Norte, G. E. (2021). Somatosensory perturbations influence cortical activity associated with single-limb balance performance. *Experimental Brain Research*, 1–14. <https://doi.org/10.1007/S00221-021-06260-Z>
- Simpson, T., Cronin, L., Ellison, P., Hawkins, T., Carnegie, E., & Marchant, D. (2025). The Use of OPTIMAL Instructions and Feedback in Physical Education Settings. *Journal of Motor Learning and Development*, 13(1), 166–186. <https://doi.org/10.1123/jmld.2023-0041>
- Smith, J. A. (2022). Treatment Effect Heterogeneity. *Evaluation Review*, 46, 652–677.

<https://doi.org/10.1177/0193841X221090731>

Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (kedua). Bandung: ALFABETA.

Toselli, S., Campa, F., Latessa, P. M., Greco, G., Loi, A., Grigoletto, A., & Zaccagni, L. (2021). Differences in Maturity and Anthropometric and Morphological Characteristics among Young Male Basketball and Soccer Players and Non-Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(8), 3902. <https://doi.org/10.3390/IJERPH18083902>

Vázquez-Calatayud, M., García-García, R., Regaira-Martínez, E., & Gómez-Urquiza, J. (2024). Real-world and game-based learning to enhance decision-making. *Nurse Education Today*, 140, 106276. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2024.106276>

Viscione, I., Invernizzi, P. L., & Raiola, G. (2019). Physical education in secondary higher school. *Journal of Human Sport and Exercise*, 14(Proc4), S706–S712. <https://doi.org/10.14198/jhse.2019.14.Proc4.31>