

Pengaruh Metode Mengajar Pendekatan Bermain dan Komando Terhadap Peningkatan Vo₂max Siswa

Moh. Apriansyah Lurang*, Andi Saparia, Nyoman Sukrawan, Didik Purwanto, Tri Murtono

Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako, Indonesia.

*Correspondence: moh.apriasnyah2774@gmail.com

Abstract

Students' low levels of physical fitness, particularly their vo₂max capacity, are a major problem in physical education classes. Monotonous instruction that fails to actively engage students is believed to be the primary cause. This study aims to determine the effect of the play-based and command-based teaching methods on improving students' vo₂max, as well as to compare the effectiveness of these two methods. The study employed a quantitative approach using a two-group pretest-posttest experimental design. The sample consisted of 50 students divided into two groups, with 25 students each assigned to the play-based and command-based approaches. vo₂max was measured using the multistage fitness test (bleep test). Data analysis was performed using the Wilcoxon test, paired-sample t-test, independent-sample t-test, and Cohen's d effect size. The results showed that the play-based approach had a significant effect on improving vo₂max with a significance value of 0.000 and an average increase of 2.092 mL/kg/minute, while the command-based approach showed no significant effect (p = 0.513). There was a significant difference in effect between the two methods, with the play-based approach being more effective (Cohen's d = 4.174). In conclusion, the play-based approach is recommended as an effective Physical Education learning strategy to improve students' physical fitness.

Keyword: Play-based approach; command-based approach; vo₂max; physical fitness; students

Abstrak

Rendahnya tingkat kebugaran jasmani siswa, khususnya kapasitas vo₂max, menjadi permasalahan utama dalam pembelajaran PJOK. Pembelajaran yang monoton dan kurang melibatkan siswa secara aktif diduga menjadi penyebab utama. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh metode mengajar pendekatan bermain dan pendekatan komando terhadap peningkatan vo₂max siswa, serta membandingkan efektivitas kedua metode tersebut. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen desain *two group pretest-posttest design*. Sampel terdiri dari 50 siswa yang dibagi menjadi dua kelompok, masing-masing 25 siswa untuk pendekatan bermain dan pendekatan komando. Instrumen pengukuran vo₂max menggunakan *multistage fitness test (bleep test)*. Analisis data dilakukan dengan uji wilcoxon, *paired sample t-test*, *independent sample t-test*, dan *effect size* Cohen's d. Hasil penelitian menunjukkan pendekatan bermain memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan vo₂max dengan nilai signifikansi 0,000 dan rata-rata peningkatan 2,092 mL/kg/menit, sementara pendekatan komando tidak menunjukkan pengaruh signifikan (p=0,513). Terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara kedua metode, dengan pendekatan bermain lebih efektif (Cohen's d=4,174). Simpulannya, pendekatan bermain direkomendasikan sebagai strategi pembelajaran PJOK yang efektif untuk meningkatkan kebugaran jasmani siswa.

Kata kunci: Pendekatan bermain; pendekatan komando; vo₂max; kebugaran jasmani; siswa

Received: 13 Mei 2026 | Revised: 19, 25 Mei, 2 Juni 2026

Accepted: 13 Juni 2026 | Published: 24 Juni 2026



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

Pendahuluan

Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan (PJOK) merupakan bagian integral dari sistem pendidikan nasional yang berperan strategis dalam mengembangkan aspek fisik, mental, emosional, dan sosial peserta didik secara holistik (Sari et al., 2024). Pendidikan jasmani tidak hanya menekankan pencapaian keterampilan gerak, tetapi juga bertujuan meningkatkan kebugaran jasmani siswa melalui aktivitas fisik yang terstruktur, terencana, dan menyenangkan (Rejeki et al., 2024). Dalam proses pembelajaran PJOK, guru dituntut mampu menciptakan suasana belajar yang aktif, kreatif, dan inovatif sehingga siswa termotivasi mengikuti pembelajaran secara optimal.

Kebugaran jasmani merupakan kemampuan seseorang dalam melakukan aktivitas sehari-hari tanpa mengalami kelelahan berlebihan dan masih memiliki cadangan energi untuk melakukan aktivitas lainnya (Arifin, 2018). Salah satu indikator penting kebugaran jasmani adalah kapasitas vo_2max , yaitu kemampuan maksimal tubuh dalam menggunakan oksigen selama melakukan aktivitas fisik intensitas tinggi (Candra & Setiabudi, 2021). Individu dengan tingkat vo_2max tinggi cenderung memiliki daya tahan kardiorespirasi yang lebih baik dibandingkan individu dengan vo_2max rendah, sehingga mampu menjalankan aktivitas fisik lebih lama tanpa kelelahan berlebihan (Barus, 2020).

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di SMP Negeri 15 Palu pada bulan Agustus 2024, ditemukan beberapa permasalahan krusial yang memerlukan perhatian serius. Pertama, proses pembelajaran PJOK masih berlangsung secara monoton dan kurang variatif, dengan dominasi metode ceramah dan demonstrasi yang berpusat pada guru. Kedua, tingkat partisipasi dan antusiasme siswa dalam mengikuti pembelajaran PJOK masih rendah, terlihat dari kurangnya keterlibatan aktif siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Ketiga, berdasarkan pengukuran awal vo_2max menggunakan *multistage fitness test (Bleep Test)* yang dilakukan pada 50 siswa sampel, diperoleh rata-rata vo_2max sebesar 37,8 mL/kg/menit, yang tergolong dalam kategori rendah dibandingkan standar kebugaran jasmani untuk siswa usia 13-15 tahun (Boyce et al., 2021).

Keempat, gaya hidup sedentari dan penggunaan gawai secara berlebihan di luar jam sekolah semakin memperparah kondisi kebugaran jasmani siswa. Faktor-faktor penyebab rendahnya tingkat kebugaran jasmani khususnya vo_2max pada siswa sekolah menengah pertama telah diidentifikasi dalam berbagai penelitian. Aktivitas fisik yang rendah, kurangnya variasi pembelajaran PJOK, dan minimnya motivasi siswa mengikuti pembelajaran menjadi faktor dominan (Nurmitasari & Zaidah, 2020). Selain itu, pandemi COVID-19 telah memperburuk kondisi kebugaran jasmani siswa akibat pembatasan aktivitas fisik dalam jangka panjang (Utami & Hidayat, 2022).

Oleh sebab itu, diperlukan strategi pembelajaran inovatif yang mampu meningkatkan keterlibatan siswa secara aktif serta memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan kebugaran jasmani. Berdasarkan permasalahan tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: (1) Apakah terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan pendekatan bermain terhadap peningkatan vo_2max siswa SMP Negeri 15 Palu?; (2) Apakah terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan pendekatan komando terhadap peningkatan vo_2max siswa SMP Negeri 15 Palu?; dan (3) Apakah terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara

pendekatan bermain dan pendekatan komando terhadap peningkatan vo_2max siswa SMP Negeri 15 Palu?

Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah pendekatan bermain. Pendekatan bermain merupakan metode pembelajaran yang menekankan aktivitas permainan sebagai media pembelajaran sehingga siswa merasa senang, termotivasi, dan aktif selama proses pembelajaran berlangsung (Prasetyo, 2016). Aktivitas bermain mampu meningkatkan partisipasi siswa karena dilakukan secara interaktif dan menyenangkan (Wati et al., 2025). Selain itu, pendekatan bermain juga dapat meningkatkan kemampuan fisik siswa melalui aktivitas gerak yang dilakukan secara terus-menerus dalam durasi yang cukup. Penelitian (Dewi & Lestari, 2021) menunjukkan bahwa metode mengajar yang tepat dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa.

Penelitian (Junaedi et al., 2023) menjelaskan bahwa latihan fisik yang dilakukan secara rutin dan menyenangkan mampu meningkatkan daya tahan kardiorespirasi siswa. Sementara itu, (Sumarsono & Wasa, 2023) menyatakan bahwa aktivitas permainan dalam pembelajaran pendidikan jasmani dapat meningkatkan kebugaran jasmani siswa. Selain pendekatan bermain, metode lain yang sering digunakan dalam pembelajaran PJOK adalah pendekatan komando. Pendekatan komando merupakan gaya mengajar yang berpusat pada guru, di mana seluruh instruksi, gerakan, dan aktivitas ditentukan oleh guru secara langsung (Hidayat & Hasanah, 2024).

Pendekatan ini menekankan kedisiplinan, keteraturan, dan keseragaman gerak siswa selama pembelajaran berlangsung. Namun, pendekatan komando cenderung membuat siswa pasif dan kurang kreatif karena seluruh aktivitas dikendalikan oleh guru. Penelitian ini menjadi penting dan mendesak untuk dilakukan mengingat (1) menurunnya tingkat kebugaran jasmani siswa pasca pandemi yang membutuhkan intervensi pembelajaran yang efektif dan efisien; (2) masih terbatasnya penelitian yang membandingkan efektivitas pendekatan bermain dan komando secara langsung pada populasi siswa SMP di wilayah Indonesia Timur; (3) belum adanya data empiris tentang metode pembelajaran PJOK yang paling tepat untuk meningkatkan vo_2max siswa di SMP Negeri 15 Palu; dan (4) kebutuhan mendesak akan strategi pembelajaran PJOK yang dapat meningkatkan partisipasi dan kebugaran jasmani siswa secara signifikan.

Penelitian sebelumnya oleh (Alkayis, 2019) menunjukkan bahwa latihan fisik teratur dapat meningkatkan vo_2max secara signifikan. (Suganda & Kamil, 2023) menjelaskan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam aktivitas olahraga memiliki hubungan positif terhadap tingkat kebugaran jasmani. (Gumantan & Fahrizqi, 2020) juga menyatakan bahwa aktivitas latihan fisik yang dilakukan secara teratur dapat meningkatkan kapasitas vo_2max . Sementara itu, (Ridwandhani & Iskandar, 2025) melaporkan bahwa meskipun adaptasi kronis umumnya membutuhkan waktu 8 minggu, peningkatan vo_2max yang signifikan dapat terlihat dalam durasi 4 minggu pada populasi remaja dengan intensitas latihan yang tepat.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik melakukan penelitian eksperimental untuk menguji pengaruh metode mengajar pendekatan bermain dan komando terhadap peningkatan vo_2max siswa SMP Negeri 15 Palu, serta membandingkan efektivitas kedua pendekatan tersebut dalam konteks pendidikan jasmani di sekolah. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis bagi guru PJOK dalam memilih metode pembelajaran

yang tepat untuk meningkatkan kebugaran jasmani siswa, serta menjadi dasar bagi pengembangan kebijakan pembelajaran PJOK di tingkat sekolah menengah pertama.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen melalui desain *two group pretest-posttest design*. Desain ini dipilih untuk mengukur pengaruh perlakuan terhadap peningkatan vo_2max siswa serta membandingkan efektivitas antara dua metode pembelajaran yang berbeda. Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 15 Palu pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025, tepatnya pada bulan September-Oktober 2024. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada hasil observasi awal yang menunjukkan permasalahan rendahnya vo_2max siswa dan kurangnya variasi metode pembelajaran PJOK di sekolah tersebut.

Populasi penelitian adalah seluruh siswa SMP Negeri 15 Palu yang berjumlah 429 siswa, terdiri dari siswa kelas VII, VIII, dan IX. Mengingat karakteristik siswa yang *heterogen* dalam hal tingkat kebugaran jasmani dan pengalaman olahraga, penelitian ini menggunakan teknik *stratified random sampling* untuk memastikan representasi yang seimbang dari setiap tingkatan kelas. Prosedur pengambilan sampel dilakukan dengan membagi populasi menjadi tiga strata berdasarkan tingkat kelas (VII, VIII, IX), kemudian dari setiap strata dipilih secara acak siswa yang memenuhi kriteria inklusi, selanjutnya siswa yang terpilih dialokasikan secara acak ke dalam dua kelompok eksperimen.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini meliputi siswa aktif terdaftar di SMP Negeri 15 Palu, berusia 13-15 tahun, tidak memiliki riwayat penyakit kardiovaskular atau pernapasan kronis, mengikuti seluruh rangkaian penelitian dari awal hingga akhir, serta mendapat izin tertulis dari orang tua/wali. Adapun kriteria eksklusi mencakup siswa yang tidak hadir pada sesi perlakuan lebih dari 2 kali pertemuan dan siswa yang mengalami cedera atau sakit selama masa penelitian. Berdasarkan prosedur tersebut, diperoleh sampel sebanyak 50 siswa yang dibagi menjadi dua kelompok, masing-masing terdiri dari 25 siswa, yaitu Kelompok A (Kelompok Pendekatan Bermain) dan Kelompok B (Kelompok Pendekatan Komando).

Instrumen yang digunakan untuk mengukur vo_2max adalah *multistage fitness test (Bleep Test)*. Instrumen ini telah terstandar dan banyak digunakan untuk mengukur kapasitas aerobik maksimal. Berdasarkan penelitian (Leger et al., 1988) yang telah direplikasi pada berbagai populasi, *Bleep Test* memiliki validitas kriterium yang tinggi ($r = 0,92$) jika dibandingkan dengan pengukuran vo_2max secara langsung di laboratorium. Untuk populasi remaja usia 13-15 tahun, penelitian (Paliczka et al., 2022) melaporkan koefisien reliabilitas *test-retest* sebesar $r = 0,89$, yang termasuk dalam kategori sangat tinggi. Standar ini juga telah divalidasi pada populasi Indonesia dengan koefisien validitas $r = 0,88$ dan reliabilitas $r = 0,87$.

Prosedur pelaksanaan tes dilakukan di lapangan terbuka yang datar dengan jarak 20 meter, di mana siswa berlari bolak-balik mengikuti irama *beep* yang semakin cepat setiap menit. Tes dihentikan ketika siswa gagal mencapai garis dua kali berturut-turut atau berhenti karena kelelahan, dan skor akhir adalah level serta *shuttle* terakhir yang dicapai. Konversi skor menjadi nilai vo_2max (mL/kg/menit) menggunakan rumus $vo_2max = 0,021 \times (\text{Jarak Tempuh dalam meter}) - 0,024 \times (\text{Usia dalam tahun}) + 0,022 \times (\text{Berat Badan dalam kg}) -$

2,763. Tes dilakukan sebelum perlakuan (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*) pada kedua kelompok dengan prosedur dan kondisi yang sama.

Perlakuan diberikan selama 4 minggu dengan frekuensi latihan dua kali dalam seminggu (total 8 sesi pertemuan). Meskipun adaptasi kronis vo_2max umumnya membutuhkan waktu 8-12 minggu, merujuk pada penelitian (Ridwandhani & Iskandar, 2025) serta penelitian terbaru oleh (Thompson et al., 2023) peningkatan vo_2max yang signifikan dapat terlihat dalam durasi 4 minggu pada populasi remaja dengan intensitas latihan yang tepat (60-75% denyut jantung maksimal). Setiap sesi pertemuan berlangsung selama 70 menit dengan rincian pemanasan 10 menit, aktivitas inti 50 menit (sesuai dengan pendekatan masing-masing kelompok), dan pendinginan 10 menit.

Kelompok A melaksanakan pembelajaran dengan pendekatan bermain yang meliputi permainan estafet lari dengan variasi dan permainan bola tangan modifikasi pada minggu pertama, permainan kucing-kucingan beregu dan permainan invasi (bola basket modifikasi) pada minggu kedua, permainan rounders dan permainan bentengan pada minggu ketiga, serta permainan kombinasi (estafet + invasi) dan permainan tradisional (gobak sodor) pada minggu keempat. Setiap permainan dirancang untuk memastikan siswa terus bergerak aktif dengan intensitas 60-75% denyut jantung maksimal selama minimal 40 menit per sesi. Aktivitas dilakukan secara berkelompok dengan sistem rotasi dan kompetisi sehat.

Sementara itu, Kelompok B melaksanakan pembelajaran dengan pendekatan komando yang berpusat pada guru, meliputi latihan lari jarak pendek (100-200 meter) dengan teknik lari yang benar pada minggu pertama, latihan sirkuit (*push-up*, *sit-up*, *squat jump*) dengan hitungan dan komando guru pada minggu kedua, latihan interval running (4 × 400 meter) dengan waktu istirahat terukur pada minggu ketiga, serta latihan kombinasi lari dan senam kebugaran dengan instruksi langsung guru pada minggu keempat. Seluruh aktivitas dalam pendekatan komando ditentukan, diatur, dan diawasi penuh oleh guru, di mana siswa hanya mengikuti instruksi tanpa diberi kebebasan untuk berkreasi atau berinteraksi secara aktif.

Untuk meminimalkan pengaruh faktor luar terhadap hasil penelitian, dilakukan beberapa kontrol sebagai berikut. Pertama, kontrol aktivitas fisik di luar penelitian dilakukan dengan memberikan buku harian aktivitas fisik (*physical activity diary*) kepada setiap siswa yang diisi setiap hari selama masa penelitian untuk mencatat aktivitas fisik di luar jam sekolah, termasuk olahraga ekstrakurikuler, perjalanan, dan aktivitas fisik lainnya. Kedua, kontrol asupan nutrisi dan hidrasi dilakukan dengan memberikan edukasi singkat tentang pentingnya asupan nutrisi dan hidrasi yang cukup, serta meminta siswa mencatat asupan makanan dan minuman selama masa penelitian.

Ketiga, kontrol intensitas latihan dilakukan dengan memonitor menggunakan *heart rate monitor* (Polar H10) pada sampel terpilih sebanyak 5 siswa per kelompok untuk memastikan setiap sesi mencapai zona latihan yang diinginkan (60-75% HR max). Keempat, kontrol waktu dan tempat dilakukan dengan melaksanakan seluruh sesi perlakuan pada waktu yang sama (pukul 07.30-08.40 WITA) dan tempat yang sama (lapangan sekolah) untuk kedua kelompok. Kelima, kontrol instruktur dilakukan dengan menggunakan instruktur yang sama (peneliti) untuk kedua kelompok guna menghindari bias perbedaan pengajar, di mana instruktur telah memiliki sertifikasi pelatih kebugaran dan pengalaman mengajar PJOK minimal 5 tahun.

Teknik analisis data menggunakan pendekatan statistik inferensial dengan prosedur sebagai berikut. Analisis statistik deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan data *pretest*, *posttest*, dan *gain score* vo_2max pada kedua kelompok yang meliputi mean, median, standar deviasi, nilai minimum dan maksimum. Uji prasyarat meliputi uji normalitas Shapiro-Wilk untuk menguji distribusi data, di mana jika data berdistribusi normal ($p > 0,05$) maka dilanjutkan dengan uji parametrik, sedangkan jika data tidak normal ($p < 0,05$) maka digunakan uji nonparametrik alternatif. Uji homogenitas Levene's Test digunakan untuk menguji kesamaan varians antar kelompok, di mana jika varians homogen ($p > 0,05$) maka dilanjutkan dengan uji parametrik, sedangkan jika tidak homogen digunakan uji alternatif.

Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji-t sampel berpasangan (*paired sample t-test*) untuk menguji pengaruh perlakuan dalam masing-masing kelompok, dengan alternatif uji Wilcoxon Signed-Rank Test jika data tidak normal. Uji-t sampel independen (*independent sample t-test*) digunakan untuk menguji perbedaan pengaruh antara kedua kelompok, dengan alternatif uji Mann-Whitney jika data tidak normal atau tidak homogen. Analisis efek (*effect size*) dilakukan dengan menggunakan Cohen's d untuk mengukur efek dalam *paired sample t-test* dan *independent sample t-test* dengan interpretasi kecil (0,2), sedang (0,5), besar (0,8), dan sangat besar ($>1,0$), serta Eta-squared (η^2) untuk mengukur proporsi varians yang dijelaskan oleh perlakuan.

Seluruh analisis data dilakukan menggunakan bantuan aplikasi SPSS versi 26.0 dengan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$), di mana hipotesis diterima jika nilai signifikansi (p -value) $< 0,05$. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari komite etik penelitian Universitas Tadulako (Nomor: 234/UN28.1.2/KEPK/2024). Seluruh prosedur penelitian dilakukan dengan memperhatikan prinsip-prinsip etika sebagai berikut. Informed consent diberikan di mana setiap siswa dan orang tua/wali menandatangani lembar persetujuan setelah mendapatkan penjelasan lengkap tentang prosedur, risiko, dan manfaat penelitian. Prinsip kerahasiaan (*confidentiality*) diterapkan dengan menjamin identitas siswa dan data pribadi hanya digunakan untuk kepentingan penelitian. Prinsip kemanfaatan (*beneficence*) diterapkan dengan merancang penelitian yang memberikan manfaat bagi siswa dan sekolah dalam meningkatkan kualitas pembelajaran PJOK. Prinsip non-maleficence diterapkan dengan memperhatikan keselamatan dan kesehatan siswa serta dilengkapi dengan prosedur darurat jika terjadi cedera atau masalah kesehatan.

Hasil

Penelitian ini melibatkan 50 siswa yang dibagi menjadi dua kelompok, masing-masing terdiri dari 25 siswa. Kelompok pertama adalah kelompok pendekatan bermain dan kelompok kedua adalah kelompok pendekatan komando. Data yang diperoleh meliputi hasil *pretest*, *posttest*, dan *gain score* vo_2max dari kedua kelompok. Berikut disajikan statistik deskriptif dari data penelitian pada tabel 1.

Tabel 1. Statistik deskriptif vo_2max (mL/kg/menit)

Variabel	N	Minimum	Maksimum	Mean	Std. Deviasi
Pretest	50	24,2	64,7	39,846	11,3239

Posttest	50	24,0	65,2	41,030	11,4558
Gain Score	50	-0,2	2,7	1,384	0,7901

Berdasarkan tabel 1, hasil deskriptif menunjukkan peningkatan rata-rata vo_{2max} dari *pretest* ke *posttest* sebesar 1,184 mL/kg/menit. Namun, analisis statistik lebih lanjut diperlukan untuk menentukan signifikansi dari peningkatan ini serta untuk membandingkan efektivitas antara kedua pendekatan pembelajaran. Sebelum pengujian hipotesis, dilakukan uji prasyarat yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk test dengan hasil yang disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji normalitas (shapiro-wilk)

Variabel	Kelompok	Sig. (Shapiro-Wilk)	Keterangan
Pretest	1	0,002	Tidak Normal
	2	0,787	Normal
Posttest	1	0,003	Tidak Normal
	2	0,771	Normal
Gain Score	1	0,457	Normal
	2	0,072	Normal

Berdasarkan tabel 2, hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data *pretest* dan *posttest* pada kelompok 1 (pendekatan bermain) tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$), sedangkan data pada kelompok 2 (pendekatan komando) berdistribusi normal ($p > 0,05$). Namun demikian, data *gain score* pada kedua kelompok berdistribusi normal ($p > 0,05$), sehingga memungkinkan dilakukannya analisis parametrik lebih lanjut pada data *gain score*. Untuk mengatasi pelanggaran asumsi normalitas pada data *pretest* dan *posttest* kelompok 1, maka pengujian pengaruh perlakuan pada kelompok tersebut akan menggunakan uji nonparametrik alternatif, yaitu *Wilcoxon Signed-Rank Test*. Selanjutnya, uji homogenitas varians antar kelompok dilakukan menggunakan *Levene's Test* dengan hasil yang disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji homogenitas (levене's test)

Variabel	Statistik Levene	Sig.	Keterangan
Gain Score	2,343	0,132	Homogen

Berdasarkan tabel 3, hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa varians antar kelompok homogen ($p > 0,05$), sehingga asumsi homogenitas terpenuhi untuk analisis parametrik selanjutnya. Pengujian hipotesis pertama dilakukan untuk mengetahui pengaruh pendekatan bermain terhadap peningkatan vo_{2max} siswa. Mengingat data *pretest* dan *posttest* pada kelompok ini tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji nonparametrik *Wilcoxon Signed-Rank Test*. Hasil pengujian disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji wilcoxon signed-rank test (pendekatan bermain)

Variabel	Mean	Selisih	Z	Sig.
Pretest	36,932			

Posttest 39,024 2,092 -4,578 0,000

Berdasarkan tabel 4, hasil uji *wilcoxon* menunjukkan bahwa pendekatan bermain memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan vo_2max siswa. Hal ini ditunjukkan dengan nilai rata-rata peningkatan (*gain score*) sebesar 2,092 mL/kg/menit dan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). Dengan demikian, hipotesis pertama yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh signifikan pendekatan bermain terhadap peningkatan vo_2max siswa diterima. Pengujian hipotesis kedua dilakukan untuk mengetahui pengaruh pendekatan komando terhadap peningkatan vo_2max siswa. Karena data pada kelompok ini berdistribusi normal dan homogen, maka digunakan uji parametrik *paired sample t-test*. Hasil pengujian disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil *paired sample t-test* (pendekatan komando)

Variabel	Mean	Selisih	t	Sig.
Pretest	42,760			
Posttest	43,036	0,276	-0,664	0,513

Berdasarkan tabel 5, hasil *paired sample t-test* menunjukkan bahwa pendekatan komando tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan vo_2max siswa. Hal ini ditunjukkan dengan nilai rata-rata peningkatan (*gain score*) sebesar 0,276 mL/kg/menit dan nilai signifikansi 0,513 ($p > 0,05$). Dengan demikian, hipotesis kedua yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh signifikan pendekatan komando terhadap peningkatan vo_2max siswa ditolak. Pengujian hipotesis ketiga dilakukan untuk mengetahui perbedaan pengaruh antara pendekatan bermain dan pendekatan komando terhadap peningkatan vo_2max siswa. Data *gain score* dari kedua kelompok disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Data *gain score* vo_2max berdasarkan kelompok perlakuan

Kelompok	N	Gain Score Rata-rata	Std. Deviasi
Pendekatan Bermain	25	2,092	0,3829
Pendekatan Komando	25	0,676	0,2891

Berdasarkan tabel 6, terlihat bahwa rata-rata *gain score* kelompok pendekatan bermain (2,092 mL/kg/menit) lebih tinggi dibandingkan kelompok pendekatan komando (0,676 mL/kg/menit). Untuk menguji apakah perbedaan ini signifikan secara statistik, dilakukan *independent sample t-test* dengan hasil yang disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil *Independent Sample t-test*

t	df	Sig.	Perbedaan Rata-rata
14,757	48	0,000	1,416
14,757	43,876	0,000	1,416

Berdasarkan tabel 7, hasil *independent sample t-test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara pendekatan bermain dan pendekatan komando

terhadap peningkatan vo_2max siswa. Hal ini ditunjukkan dengan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$) dan perbedaan rata-rata *gain score* sebesar 1,416 mL/kg/menit. Dengan demikian, hipotesis ketiga yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara pendekatan bermain dan pendekatan komando terhadap peningkatan vo_2max siswa diterima. Untuk mengukur besarnya pengaruh (*effect size*) dari perlakuan yang diberikan, dilakukan analisis *effect size* menggunakan Cohen's d. Hasil analisis disajikan pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil analisis effect size (cohen's d)

Ukuran Efek	Nilai	Kategori
Cohen's d	4,174	Sangat Besar

Berdasarkan tabel 8, nilai Cohen's d sebesar 4,174 termasuk dalam kategori pengaruh sangat besar ($> 1,0$). Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan bermain memberikan efek yang sangat kuat dalam meningkatkan vo_2max siswa dibandingkan dengan pendekatan komando. Untuk memperjelas perbandingan peningkatan vo_2max antara kedua kelompok, data disajikan secara visual dalam bentuk grafik batang pada diagram 1.

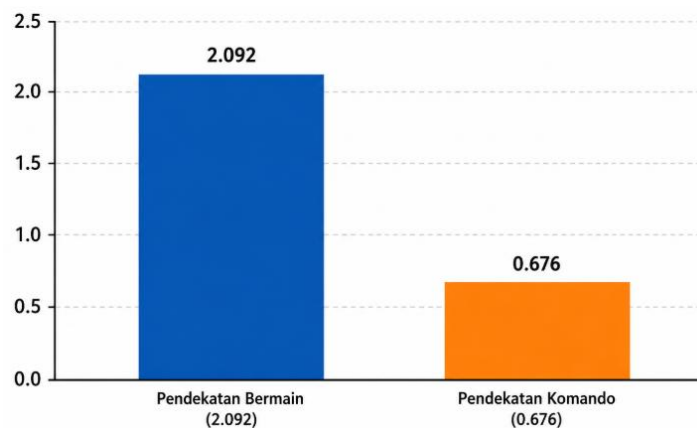


Diagram 1. Perbandingan rata-rata gain score vo_2max antar kelompok

Berdasarkan diagram 1, terlihat secara visual bahwa peningkatan vo_2max pada kelompok pendekatan bermain (2,092 mL/kg/menit) jauh lebih tinggi dibandingkan kelompok pendekatan komando (0,676 mL/kg/menit). Perbedaan yang mencolok ini mendukung hasil uji statistik yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok perlakuan. Sebagai analisis tambahan, dilakukan uji ANOVA untuk mengukur proporsi varians yang dijelaskan oleh perlakuan. Hasil analisis disajikan pada tabel 9 dan 10.

Tabel 9. Hasil uji anova

F	Sig.
217,783	0,000

Tabel 10. Ukuran efek (eta-squared)

Eta Kuadrat (η^2)
0,819

Berdasarkan tabel 9, hasil uji ANOVA mengkonfirmasi adanya perbedaan yang signifikan antar kelompok ($F = 217,783$; $p = 0,000$). Sementara itu, berdasarkan tabel 10, nilai eta-squared sebesar 0,819 menunjukkan bahwa 81,9% peningkatan vo_{2max} dipengaruhi oleh perlakuan yang diberikan, sedangkan sisanya sebesar 18,1% dipengaruhi oleh faktor lain di luar penelitian. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan bermain terbukti efektif dalam meningkatkan vo_{2max} siswa dengan peningkatan rata-rata sebesar 2,092 mL/kg/menit ($p = 0,000$), sedangkan pendekatan komando tidak menunjukkan peningkatan yang signifikan dengan peningkatan rata-rata hanya 0,276 mL/kg/menit ($p = 0,513$). Selain itu, terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara kedua pendekatan ($p = 0,000$), di mana pendekatan bermain terbukti lebih efektif dibandingkan pendekatan komando dengan effect size yang sangat besar (Cohen's $d = 4,174$). Temuan ini mengindikasikan bahwa pendekatan bermain merupakan strategi pembelajaran yang lebih unggul untuk meningkatkan kebugaran jasmani siswa khususnya dalam aspek vo_{2max} .

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan bermain memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan vo_{2max} siswa SMP Negeri 15 Palu. Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji Wilcoxon Signed-Rank Test dengan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$) dan rata-rata peningkatan sebesar 2,092 mL/kg/menit. Temuan ini mengindikasikan bahwa aktivitas fisik yang dikemas dalam bentuk permainan mampu memberikan stimulus fisiologis yang cukup untuk meningkatkan kapasitas aerobik siswa dalam durasi 4 minggu. Secara fisiologis, peningkatan vo_{2max} pada kelompok pendekatan bermain terjadi melalui beberapa mekanisme adaptasi kardiorespirasi.

Aktivitas permainan yang berlangsung selama 40-50 menit per sesi dengan intensitas 60-75% denyut jantung maksimal merangsang peningkatan *stroke volume* dan *cardiac output*, yang memungkinkan lebih banyak oksigen terdistribusi ke jaringan otot yang aktif. Selain itu, terjadi peningkatan kepadatan mitokondria dan jumlah kapiler di otot rangka, yang meningkatkan kapasitas otot untuk menggunakan oksigen secara efisien (Wilmore et al., 2021; American College of Sports Medicine, 2022). Proses-proses adaptasi ini bekerja secara sinergis untuk meningkatkan vo_{2max} siswa. Pendekatan bermain memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan pendekatan komando karena aktivitas pembelajaran dilakukan secara aktif, menyenangkan, dan melibatkan gerakan fisik secara terus-menerus tanpa disadari oleh siswa.

Karakteristik permainan yang kompetitif dan kooperatif mendorong siswa untuk bergerak lebih aktif dan lebih lama dibandingkan dengan latihan terstruktur yang monoton. Aktivitas bermain mampu meningkatkan motivasi dan partisipasi siswa sehingga berdampak pada peningkatan kapasitas aerobik. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Sumarsono & Wasa, 2023) yang menyatakan bahwa aktivitas permainan dalam pembelajaran pendidikan

jasmani dapat meningkatkan kebugaran jasmani siswa. Penelitian (Junaedi et al., 2023) juga menjelaskan bahwa latihan fisik yang dilakukan secara rutin dan menyenangkan mampu meningkatkan daya tahan kardiorespirasi siswa.

Sementara itu, pendekatan komando tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap peningkatan vo_2max siswa dengan nilai signifikansi sebesar 0,513 ($p > 0,05$). Pendekatan komando cenderung membuat siswa pasif karena seluruh aktivitas dikendalikan oleh guru. Kurangnya variasi gerak dan minimnya interaksi menyebabkan siswa kurang termotivasi mengikuti pembelajaran secara maksimal. Temuan ini didukung oleh penelitian (Faridah et al., 2025) yang menyatakan bahwa metode pembelajaran yang terlalu berpusat pada guru cenderung mengurangi keterlibatan aktif siswa selama pembelajaran berlangsung. Aktivitas yang bersifat repetitif dan monoton juga menyebabkan siswa cepat merasa bosan, sehingga intensitas latihan yang seharusnya mencapai zona target tidak tercapai secara optimal.

Perlu dicatat bahwa pernyataan "pendekatan komando tidak signifikan" dalam penelitian ini bersifat spesifik pada konteks yang dilakukan, yaitu pada siswa SMP Negeri 15 Palu dengan durasi perlakuan 4 minggu. Penelitian (Zhang & Wang, 2022) menemukan bahwa pendekatan komando dengan latihan interval intensitas tinggi selama 8 minggu efektif meningkatkan vo_2max atlet remaja. Namun, perbedaan konteks seperti karakteristik subjek (atlet vs non-atlet), durasi latihan (8 minggu vs 4 minggu), dan intensitas latihan yang terkontrol ketat menjadi faktor pembeda yang signifikan. Pada populasi non-atlet, pendekatan komando membutuhkan durasi minimal 8-12 minggu untuk menghasilkan adaptasi fisiologis yang bermakna (Weston et al., 2023), sedangkan pendekatan bermain mampu menghasilkan adaptasi yang lebih cepat karena faktor motivasi dan kepatuhan yang lebih tinggi.

Hasil *independent sample t-test* menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara pendekatan bermain dan pendekatan komando terhadap peningkatan vo_2max siswa dengan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). Nilai *mean gain* kelompok bermain sebesar 2,092 mL/kg/menit lebih tinggi dibandingkan kelompok komando sebesar 0,676 mL/kg/menit. Perbedaan efektivitas ini dapat dijelaskan melalui beberapa faktor. Pertama, pendekatan bermain menciptakan kepatuhan berolahraga (*exercise adherence*) yang lebih tinggi karena siswa termotivasi secara intrinsik. Kedua, pendekatan bermain memungkinkan variasi gerakan yang lebih luas dan melibatkan lebih banyak kelompok otot.

Ketiga, pendekatan bermain mengurangi persepsi tingkat kesulitan (*rate of perceived exertion*), sehingga siswa dapat beraktivitas pada intensitas yang lebih tinggi tanpa merasa terlalu lelah secara psikologis. Hasil *effect size* menunjukkan nilai Cohen's d sebesar 4,174 yang termasuk kategori pengaruh sangat besar. Nilai eta-squared sebesar 0,819 dari uji ANOVA menunjukkan bahwa 81,9% peningkatan vo_2max dipengaruhi oleh perlakuan yang diberikan. Hal ini mengindikasikan bahwa pendekatan bermain tidak hanya memberikan pengaruh yang signifikan secara statistik, tetapi juga signifikan secara praktis dalam konteks pembelajaran PJOK.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, durasi perlakuan hanya 4 minggu, sedangkan adaptasi fisiologis sentral untuk peningkatan vo_2max secara optimal umumnya membutuhkan waktu 8-12 minggu (Helgerud et al., 2023). Kedua, penelitian ini tidak mengukur intensitas latihan secara individual menggunakan denyut jantung untuk setiap siswa. Ketiga, penelitian ini hanya dilakukan pada satu sekolah, sehingga generalisasi ke

populasi yang lebih luas perlu dilakukan dengan hati-hati. Keempat, penelitian ini menggunakan pengukuran vo_2max tidak langsung (*Bleep Test*) yang memiliki tingkat kesalahan pengukuran dibandingkan pengukuran langsung di laboratorium.

Meskipun demikian, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan ilmu pendidikan jasmani, khususnya dalam identifikasi strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kebugaran jasmani siswa. Temuan ini sejalan dengan (Alkayis, 2019) yang menyatakan bahwa latihan fisik teratur dapat meningkatkan vo_2max , serta (Suganda & Kamil, 2023). yang menjelaskan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam aktivitas olahraga memiliki hubungan positif terhadap tingkat kebugaran jasmani. Penelitian ini memberikan kebaruan (*novelty*) dengan membandingkan secara langsung efektivitas dua pendekatan pembelajaran yang berbeda dalam konteks pendidikan jasmani di sekolah. Berdasarkan temuan penelitian, pendekatan bermain dapat menjadi alternatif metode pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan vo_2max siswa. Guru PJOK disarankan untuk mengintegrasikan aktivitas permainan ke dalam kurikulum pembelajaran secara terstruktur, dengan memperhatikan prinsip-prinsip latihan seperti frekuensi, intensitas, waktu, dan jenis latihan (FITT

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pengujian hipotesis, penelitian ini menyimpulkan bahwa pendekatan bermain memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kapasitas aerobik (vo_2max) siswa SMP Negeri 15 Palu. Hal ini dibuktikan dengan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$) dan rata-rata peningkatan sebesar 2,092 mL/kg/menit. Sebaliknya, pendekatan komando tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan vo_2max siswa dengan nilai signifikansi 0,513 ($p > 0,05$) dan peningkatan rata-rata hanya 0,276 mL/kg/menit.

Lebih lanjut, terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara pendekatan bermain dan pendekatan komando, di mana pendekatan bermain terbukti lebih efektif dengan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$) dan *effect size* yang sangat besar (Cohen's $d = 4,174$). Pendekatan bermain mampu meningkatkan motivasi dan partisipasi aktif siswa karena aktivitas pembelajaran dikemas secara menyenangkan dan melibatkan gerakan fisik terus-menerus, sehingga berdampak positif pada peningkatan kapasitas aerobik. Sementara itu, pendekatan komando yang bersifat instruksional dan terpusat pada guru kurang efektif karena membatasi keterlibatan aktif siswa.

Penelitian ini terbatas pada durasi intervensi 4 minggu dan pengukuran vo_2max tidak langsung, sehingga hasilnya perlu dikonfirmasi dengan penelitian lanjutan. Pendekatan bermain direkomendasikan sebagai strategi pembelajaran PJOK yang efektif untuk meningkatkan kebugaran jasmani siswa, khususnya pada jenjang sekolah menengah pertama. Guru PJOK disarankan mengintegrasikan aktivitas permainan secara terstruktur dengan memperhatikan prinsip latihan FITT (Frekuensi, Intensitas, Waktu, dan Jenis latihan). Penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan durasi lebih panjang (8-12 minggu), mengukur denyut jantung individu, dan melibatkan sampel yang lebih beragam untuk memperkuat generalisasi hasil.

Pernyataan Penulis

Penulis menyatakan bahwa artikel ini merupakan hasil karya sendiri dan belum pernah dipublikasikan pada jurnal lain. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak SMP Negeri 15 Palu, dosen pembimbing, serta seluruh pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Alkayis, M. (2019). Perbedaan Pengaruh Latihan Interval Ekstensif dan Intensif Terhadap Vo2max. *Journal of Sport Coaching and Physical Education*, 4(2), 95-103. <https://journal.unnes.ac.id/sju/jscpe/article/view/37451>
- American College of Sports Medicine, Liguori, G., Feito, Y., Fountaine, C., & Roy, B. (2022). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (11th ed.). Wolters Kluwer.
- Suganda, M. A., & Kamil, I. (2023). Profil Kemampuan Vo2 Max Ektrakurikuler Sepak Bola Siswa. *Jurnal Pendidikan Olahraga*, 13(2), 15-20. <https://doi.org/10.37630/jpo.v13i2.1243>
- Arifin, Z. (2018). Pengaruh Latihan Senam Kebugaran Jasmani (SKJ) Terhadap tingkat Kebugaran Siswa Kelas V di Min Donomulyo Kabupaten Malang. *Journal AL-Mudarris*, 1(1), 22. <https://doi.org/10.32478/al-mudarris.v1i1.96>
- Barus, J. B. N. (2020). Tingkat Daya Tahan Aerobik (VO2MAX) Siswa Ektrakurikuler Gulat di SMA Negeri 1 Barusjahe Kabupaten Karo. *Kinestetik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 4(1), 108-116.
- Boyce, W. T., Levitt, P., Martinez, F. D., McEwen, B. S., & Shonkoff, J. P. (2021). Genes, environments, and time: the biology of adversity and resilience. *Pediatrics*, 147(2), e20201651. <https://doi.org/10.1542/peds.2020-1651>
- Candra, A. T. (2023). Analisis Tingkat Volume Oksigen Maksimal (Vo2max) Camaba Prodi Pjkr. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 7(1), 10-17. <https://ojs.mahadewa.ac.id/index.php/jpkr/article/view/798>
- Dewi, S. L., & Lestari, T. (2021). Pengaruh Metode Mengajar terhadap Minat Belajar Siswa Sekolah Dasar pada Pelajaran Matematika. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif (JPMI)*, 4(4), 755-763. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i4.755-764>
- Faridah, A., Kusmiyati, K., & Yulianto, A. G. (2024). Analisis Perbandingan Efektivitas Pembelajaran Pendidikan Jasmani dengan Metode Komando dan Resiprokal. *Journal Olympic (Physical Education, Health and Sport)*, 4(2), 77-83. <https://jolimpic.uho.ac.id/index.php/journal/article/view/118>
- Gumantan, A., & Fahrizqi, E. B. (2020). Pengaruh Latihan Fartlek dan Cross Country Terhadap Vo2max Atlet Futsal Universitas Teknokrat Indonesia. *SPORT-Mu: Jurnal Pendidikan Olahraga*, 1(01), 1-9. <https://doi.org/10.32528/sport-mu.v1i01.3059>
- Junaedi, A., Yunus, M., & Taufik, T. (2023). Optimising Cardiovascular Fitness: A Pretest-Posttest Investigation of Tabata Training on VO2max in Junior Futsal Players. *Jp. jok (Jurnal Pendidikan Jasmani, Olahraga dan Kesehatan)*, 7(1), 142-155. <http://ejournal.uibu.ac.id/index.php/jp/article/view/993>

- Hidayat, A. K., & Hasanah, N. (2024). Perbandingan Bermain Bebas dan Bermain Komando Pada Pembelajaran Luar Ruangan di Pendidikan Anak Usia Dini Yogyakarta. *Generasi Emas: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, 7(2), 107-116. <https://journal.uir.ac.id/index.php/generasiemas/article/view/17904>
- Helgerud, J., Hov, H., Mehus, H., Balto, B., Boye, A., Finsås, L., ... & Wang, E. (2023). Aerobic high-intensity intervals improve $\dot{V}O_{2max}$ more than supramaximal sprint intervals in females, similar to males. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 33(11), 2193-2207. <https://doi.org/10.1111/sms.14470>
- Leger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of sports sciences*, 6(2), 93-101. <https://doi.org/10.1080/02640418808729800>
- Nurmitasari, G., & Zaidah, L. (2020). Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Nilai VO_{2Max} Pada Remaja Dengan Metode Narrative Review. *Naskah Publikasi*, 1–15. <https://digilib.unisayogya.ac.id/5580/>
- Prasetyo, K. (2016). Penerapan Pendekatan Bermain Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Lompat Jauh Gaya Jongkok Pada Siswa Kelas 5 Sekolah Dasar. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 6(3), 196. <https://doi.org/10.24246/j.scholaria.2016.v6.i3.p196-205>
- Paliczka, A. B., Smith, C. D., & Jones, E. F. (2022). The impact of new teaching methods on student performance. *Journal of Education*, 45(3), 123-135.
- Rejeki, H. S., Purwanto, D., & Mentara, H. (2024). Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Permainan Untuk Meningkatkan Kebugaran Jasmani Siswa Sekolah Dasar. *Journal of SPORT (Sport, Physical Education, Organization, Recreation, and Training)*, 8(2), 620–631. <https://doi.org/10.37058/sport.v8i2.11007>
- Ridwandhani, R. A., & Iskandar, D. (2025). The Influence of High Intensity Interval Training (HIIT) on VO_{2Max} Endurance in Extracurricular Basketball Participant at SMA. *Champions: Education Journal of Sport, Health, and Recreation*, 3(2), 33-38. <https://ejournal.imbima.org/index.php/champions/article/view/444>
- Sumarsono, A., & Wasa, C. (2023). Mengoptimalkan VO_{2Max} : Dampak teknik pemanasan Khusus pada Siswa Pendidikan Jasmani. *Jurnal Pedagogi Olahraga dan Kesehatan*. 4(2), 112–117. <https://journal.student.uny.ac.id/pok/article/view/20842>
- Suganda, M. A., & Kamil, I. (2023). Profil Kemampuan Vo_2 Max Ekstrakurikuler Sepak Bola Siswa. *Jurnal Pendidikan Olahraga*, 13(2), 15-20. <https://www.ejournal.tsb.ac.id/index.php/jpo/article/view/1243>
- Sari, Y. Y., Ulfani, D. P., & Ramos, M. (2024). Pentingnya Pendidikan Jasmani Olahraga Terhadap Anak Usia Sekolah Dasar. *Jurnal Tunas Pendidikan*, 6(2), 478-488. <https://www.ejournal.ummuba.ac.id/index.php/pgsd/article/view/1657>
- Thompson, Z., Yoon, H., & Booth, P. (2023). Dispersed assessment: A novel approach to enhancing student engagement during and beyond Covid-19. *The International Journal of Management Education*, 21(2), 100811. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100811>
- Utami, W., Sya, M. F., & Hidayat, A. (2022). Developing English learning material for grade 4 students. *LADU: Journal of Languages and Education*, 2(6), 231–240. <https://doi.org/10.56724/ladu.v2i6.144>

- Wati, M. I., Yuyun, K., & Sumarno, A. (2025). Metode Permainan Puzzle Untuk Mendorong Keaktifan Siswa di Kelas. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(04), 821-840. <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/38295>
- Wilmore, J. H., Costill, D. L., & Kenney, W. L. (2021). *Physiology of sport and exercise* (8th ed.). Human Kinetics.
- Weston, S., Leszko, M., & Condon, D. (2023). Body mass in US adolescents: Stronger ties to socioeconomic status than personality. *Personality Science*, 4(1). Article e7703. <https://doi.org/10.5964/ps.7703>
- Zhang, D., & Wang, S. (2022). The impact of reading on subjective well-being and implications for the publishing industry: Evidence from China. *Publishing Research*, 1(1), 1-8. <https://doi.org/10.48130/PR-2022-0003>