

Perbandingan daya tahan kardiorespiratori, indeks massa tubuh, dan prestasi belajar peserta didik Sekolah Menengah Pertama

Comparison of cardiorespiratory endurance, body mass index, and learning achievement of students Junior High Schools

Keysha Azhalia Wahono^{*1}, Oce Wiriawan², Taufiq Hidayat¹, Sapto Wibowo¹, Heryanto Nur Muhammad¹, Mochamad Ridwan¹

¹Pendidikan Jasmani, Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

²Pendidikan Kepeleatihan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

*Corresponding Author

Abstrak

Latar Belakang Masalah: Keberhasilan peserta didik saat berada di bangku sekolah sering dilihat dari nilai ujian, namun terdapat faktor lain yang dinilai sebagai penunjang keberhasilan akademik peserta didik yaitu kebugaran jasmani dan komposisi tubuh.

Tujuan Penelitian: Penelitian ini mengidentifikasi tingkat daya tahan kardiorespiratori, indeks massa tubuh, dan hasil belajar PJOK pada peserta didik SMP Negeri dan SMP Swasta. **Metode:** Penelitian kuantitatif yang melibatkan 68 peserta didik yang terdiri dari 30 peserta didik SMP Negeri (P=15, L=15) dan 38 peserta didik SMP Swasta (P=22, L=16) dengan usia 13-14 tahun dan berada di kelas 8. Instrumen penelitian meliputi tinggi badan, berat badan, dan *PACER Test*. Data dianalisis dengan *Independent Sample T-test*, *Pearson Correlations*, dan Analisis Regresi Berganda. **Hasil:** Terdapat hubungan antara IMT dengan nilai rapor PJOK peserta didik putra SMPN 1 Tuban. IMT dan *PACER Test* tidak memiliki hubungan dengan nilai rapor PJOK pada peserta didik SMP Swasta. Ketiga variabel memberikan kontribusi sebesar 21,8% dalam penelitian. **Kesimpulan:** Semakin baik kategori IMT, maka semakin bagus nilai rapor PJOK yang didapatkan. Selain itu, hanya nilai rapor PJOK dan *PACER Test* yang memengaruhi asal sekolah peserta didik. Sedangkan IMT tidak memiliki pengaruh. Penelitian ini menyarankan sekolah dan guru harus mendorong peserta didik untuk selalu bergerak aktif agar dapat menunjang keberhasilan akademik peserta didik.

Kata Kunci: Daya tahan kardiorespiratori; *PACER Test*; hasil belajar PJOK; Komposisi tubuh; Kebugaran jasmani

Abstract

Research Problems: Student achievement while studying at school is often seen from test scores, but other factors such as physical fitness and body composition support student academic achievement. **Research Objectives:** This research identified the level of cardiorespiratory endurance, body mass index, and physical education learning outcomes in students at Government Schools and Private Schools. **Methods:** Quantitative research involved 68 students consisting of 31 boys and 37 girls aged 13-14. This research instrument was height, weight, and the *PACER Test*. Data were analysed using *Independent Sample T-test*, *Pearson Correlations*, and *Multiple Regression Analysis*. **Results:** There's relationship between BMI and physical education learning outcomes of male student at SMP Negeri. There's no relationship both BMI and *PACER Test* to physical education learning outcomes. The three variables contributed 21.8% to this research. **Conclusion:** The better the BMI category, physical education learning outcomes will turn out. Meanwhile, only physical education learning outcomes who influenced based on students' school also this research that schools and teachers should promote healthy lifestyles and encourage

students to always be active in supporting student achievement.

Keywords: Cardiorespiratory endurance; PACER Test; physical education learning outcomes; body composition; physical fitness

Dikirim: 11 Februari 2025; Direvisi: 17 Februari 2025; Diterima: 20 Februari 2025

 <http://dx.doi.org/10.55379/sjs.v4i2.58>

Corresponding author: Keysha Azhalia Wahono, Jl. Raya Kampus Unesa, Lidah Wetan, Kec. Lakarsantri, Surabaya, Jawa Timur 60213

Email: keysha.23007@mhs.unesa.ac.id

PENDAHULUAN

Keberhasilan seorang peserta didik dalam menempuh dunia pendidikan acap kali berkisar pada hal yang berbau akademik yaitu diukur melalui nilai ujian yang didapatkan. Namun, harus diketahui pula bahwa terdapat banyak variabel yang dapat memengaruhi sudut pandang ini. Penelitian sebelumnya menemukan bahwa terdapat beberapa faktor seperti kecepatan memahami materi, kecerdasan, *self-esteem* (harga diri), karakter, motivasi, kebiasaan belajar, sikap orang tua, status sosial-ekonomi, dan tipe sekolah, yang dapat berkontribusi dalam hasil belajar peserta didik (Suna et al., 2021; Suna & Özer, 2021). Penelitian lain mengungkapkan bahwa aktivitas fisik, lingkungan belajar, dan motivasi belajar merupakan faktor penting dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik (Hasbullah et al., 2021). Kebugaran jasmani dikenal sebagai elemen penting lain yang dapat mempengaruhi prestasi akademik atau yang berhubungan dengan akademik selain faktor yang telah disebutkan sebelumnya. Banyak penelitian yang menghasilkan hubungan antara latihan fisik dan capaian akademik, proses kognitif, dan kebugaran jasmani pada anak-anak dan remaja (Donnelly et al., 2016; Esteban-Cornejo et al., 2015; Olivares & García-Rubio, 2016; Ruiz-Hermosa et al., 2020; Zhai et al., 2022). Tidak mengherankan bahwa terdapat hubungan antara kebugaran jasmani, kognitif, dan keberhasilan akademik pada peserta didik karena bukti menunjukkan bahwa terdapat kematangan bagian otak prefrontal cortex dan hippocampus yang bertugas untuk memberikan respons kognitif, afektif serta fisiologis pada manusia (Hillman et al., 2017).

Ditemukannya kontribusi signifikan kebugaran jasmani terhadap prestasi akademik peserta didik di sekolah menyebabkan pentingnya mengukur

komponen-komponen kebugaran jasmani salah satunya adalah daya tahan kardiorespiratori. [Sardinha et al. \(2016\)](#) menemukan bahwa peserta didik dengan daya tahan kardiorespiratorinya yang baik, dapat meraih nilai akademik yang lebih dibandingkan dengan peserta didik yang daya tahan kardiorespiratorinya buruk (pada waktu yang sama). Selain itu, daya tahan kardiorespiratori yang baik dapat meningkatkan kemampuan konsentrasi saat menerima pembelajaran di kelas dan memungkinkan untuk meningkatkan motivasi belajar secara kolektif pada peserta didik dengan prestasi akademik yang kurang ([Ishihara et al., 2021](#)). Daya tahan kardiorespiratori atau biasa disebut dengan *VO2max* adalah komponen kebugaran jasmani yang melibatkan aktivitas fisik dan dapat memprediksi berbagai indikator kesehatan seperti kardiometabolisme, gejala awal kardiovaskular hingga kesehatan mental dan performa akademik di sekolah ([Pojskic & Eslami, 2018](#)). Hal ini didukung oleh hasil penelitian ([Tanineh & Halaweh, 2023](#)) yang menyebutkan baiknya daya tahan kardiorespiratori dan koordinasi motorik signifikan berdampak pada hasil belajar peserta didik. Namun, daya tahan kardiorespiratori yang baik didukung oleh Indeks Massa Tubuh yang baik pula. Penelitian yang dilakukan oleh ([Bonney et al., 2018](#)) menunjukkan bahwa meningkatnya massa tubuh memiliki hubungan erat dengan menurunnya daya tahan kardiorespiratori dan kekuatan otot rangka.

Remaja yang menjaga berat badannya dapat dimulai dari memahami kategori berat badan yang dapat menentukan status gizi remaja tersebut. Pengategorian berat badan dapat ditentukan melalui Indeks Massa Tubuh (IMT). IMT adalah tolak ukur yang digunakan untuk menentukan klasifikasi status berat badan dan dapat dilakukan untuk mengukur tingkat obesitas pada remaja ([Tyson & Frank, 2018](#)). IMT pula memiliki hubungan mengenai kelainan fisik seperti hipertensi, diabetes tipe 2, dan penyakit kardiovaskular ([Chen et al., 2022](#)). Namun, IMT juga dapat berdampak negatif terhadap fungsi eksekutif tubuh, perkembangan intelektual anak-anak dan remaja, serta prestasi akademik ([Hadwin et al., 2019](#); [Hens et al., 2017](#); [Qin et al., 2015](#)). Remaja yang mengalami berat badan berlebih (*overweight*) memiliki performa sekolah yang buruk seperti nilai matematika

dan membaca yang rendah, nilai IQ, IPK dan ketidakhadiran di kelas (Finn et al., 2018). Ditemukan pula anak-anak dengan tingkat IMT tinggi mengalami perubahan volume di beberapa wilayah otak seperti *fusiform gyrus*, *postcentral gyrus*, dan *hippocampus* yang sangat memengaruhi fungsi kognitif dan dapat menurunkan prestasi akademik (Migueles et al., 2021). Peserta didik bahkan tidak memiliki cukup waktu untuk fokus kepada kebugaran jasmani dikarenakan tuntutan akademik seperti persaingan untuk masuk perguruan tinggi. Namun, kebugaran jasmani yang baik sangat penting untuk menjamin prestasi akademik yang tinggi dan juga obesitas dapat menghambat perkembangan akademik peserta didik (Shi et al., 2022). Maka dari itu, peserta didik harus memahami dan memperkirakan terkait bahayanya obesitas terhadap kemampuan mencapai prestasi di bidang akademik.

Mencapai dan mempertahankan tingkat kebugaran jasmani peserta didik dapat menjadi salah satu keberhasilan peran dari Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan (PJOK). Karena salah satu tujuan dari PJOK adalah meningkatkan kebugaran jasmani peserta didik (Nugraha, 2015). Penelitian yang dilakukan oleh (Irianto et al., 2021) mengatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara hasil belajar PJOK dengan aktivitas fisik yang dilakukan oleh peserta didik di SMAN 1 Banjarbaru yaitu peserta didik memiliki nilai diatas rata-rata sebesar 82.11 dimana nilai standar kelulusan yang ditentukan sekolah adalah sebesar 80. Selain itu, (Marques et al., 2016) menemukan 8 dari 12 penelitian menyatakan bahwa PJOK memiliki dampak positif pada keberhasilan akademik peserta didik dan tidak ditemukan bahwa PJOK berdampak buruk terhadap performa akademik peserta didik. Berdasarkan hasil Penerimaan Peserta Didik Baru (PPDB) memiliki perbedaan antara peserta didik SMP Negeri dan SMP Swasta. Perbedaan tersebut adalah peserta didik berpusat pada keberhasilan akademik (SMP Negeri) dan peserta didik yang seimbang antara keberhasilan akademik dan non-akademik (SMP Swasta) menjadi kunci penting dalam penelitian ini. Dengan perbedaan ini, kebugaran jasmani, komposisi tubuh, dan nilai rapor PJOK peserta didik di masing-masing sekolah memiliki karakter tersendiri. Oleh karena itu, tujuan

penelitian ini adalah menganalisis perbandingan tingkat daya tahan kardiorespiratori, Indeks Massa Tubuh, dan hasil belajar PJOK peserta didik SMP Negeri dan SMP Swasta. Hal yang menjadi pembeda pada penelitian ini adalah penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh (Adi et al., 2024) yaitu hanya diuji pada satu sekolah. Namun pada penelitian ini, sekolah yang dijadikan subjek penelitian adalah 2 sekolah yang berbeda yaitu sekolah negeri (SMP Negeri) dan sekolah swasta (SMP Swasta). Selain hanya diujikan pada satu sekolah, variabel yang diujikan hanya satu hingga dua variabel seperti pada penelitian (Lilić et al., 2019), sedangkan penelitian ini berjumlah tiga variabel seperti daya tahan kardiorespiratori, IMT, dan hasil belajar PJOK. Dengan demikian, penulis ingin melakukan penelitian tentang Analisis Perbandingan Tingkat Daya Tahan Kardiorespiratori, Indeks Massa Tubuh (IMT), dan Hasil Belajar PJOK pada peserta didik SMP Negeri dan SMP Swasta.

METODE

Desain Penelitian

Jenis penelitian menggunakan penelitian kuantitatif (*quantitative research*) dan termasuk ke dalam *Cross Sectional Study* karena pengambilan data masing-masing variabel dilakukan dalam satu waktu untuk menggambarkan ciri-ciri populasi.

Partisipan

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Kabupaten Tuban dengan lama penelitian selama 1 minggu. Sampel dalam penelitian ini melibatkan 68 peserta didik yang terdiri dari 30 peserta didik yang terdiri dari 15 laki-laki dan 15 perempuan serta 38 peserta didik SMP swasta dengan rincian 16 laki-laki dan 22 perempuan.

Instrumen Penelitian

Stature meter digunakan dalam mengukur tinggi badan dalam penelitian ini. Hasil pengukuran ditulis dalam *centimeter* (cm) pada blangko tes. Berat badan diukur menggunakan timbangan. Pencatatan hasil ditulis dalam satuan kilogram (kg). *PACER Test* digunakan untuk mengukur kesanggupan

kerja jantung dan paru-paru secara maksimal. Tes ini dipilih karena direkomendasikan dalam Tes Kebugaran Pelajar Nusantara untuk diujikan pada peserta didik serta tes ini mudah dilakukan, efisien, dan terjangkau (Rusdiana et al., 2022). Hasil belajar PJOK diambil dari nilai rapor PJOK yang didapatkan peserta didik selama satu semester. Nilai yang diambil berdasarkan hasil akhir ujian di akhir semester (*summative*).

Analisis Data

Seluruh data dianalisis menggunakan SPSS Statistics versi ke-25 yang ditampilkan melalui nilai rata-rata±standar deviasi (SD). Pengujian data terdistribusi normal dilakukan menggunakan *Kolmogorov-Smirnov Test*. Analisis univariat menggunakan Independent Sample t-test. Analisis bivariat menggunakan *Correlation Coefficient (Pearson's)*. Dan yang terakhir, analisis multivariat yang digunakan adalah analisis regresi berganda dengan tujuan untuk ada tidaknya pengaruh antar variabel bebas (uji T parsial) serta untuk mengetahui kontribusi dari tingkat daya tahan kardiorespiratori, IMT, dan nilai rapor mata pelajaran PJOK peserta didik di setiap sekolah (Koefisien).

HASIL

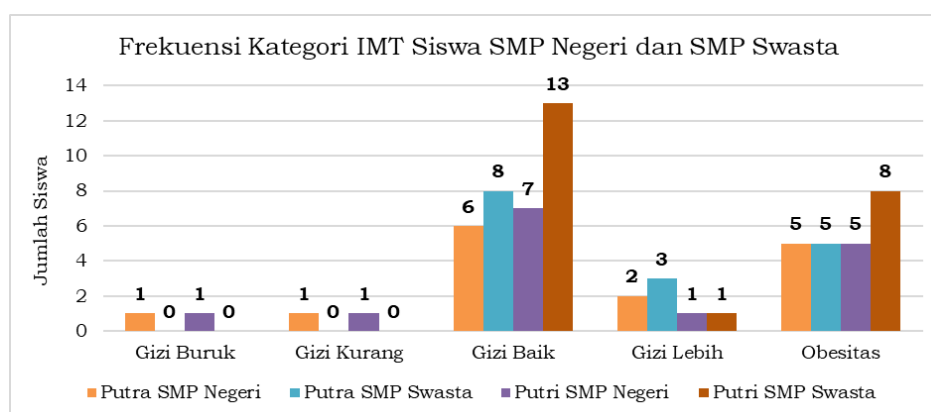
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, berikut adalah karakteristik subjek penelitian yang terdiri dari usia, berat badan, tinggi badan, Indeks Massa Tubuh (IMT), nilai rapor PJOK, dan hasil *PACER Test*.

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian

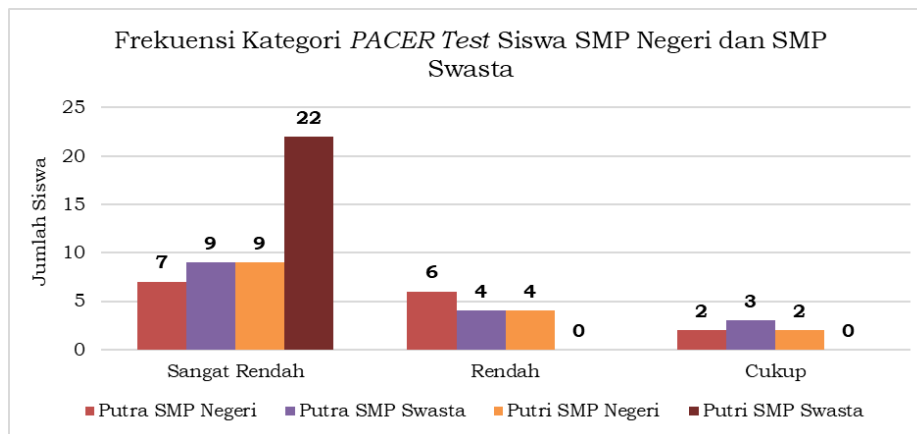
Komponen Pengukuran	SMP Negeri		SMP Swasta	
	N = 30 (Mean±SD)		N = 38 (Mean±SD)	
	Putra (n=15)	Putri (n=15)	Putra (n=16)	Putri (n=22)
Usia (tahun)	13,87±0,352	13,80±0,41	13,69±0,479	13,55±0,596
Berat Badan (kg)	57,6±17,85	51±12,21	53,91±8,61	49,70±10,39
Tinggi Badan (cm)	162±6,24	155,67±6,11	160,66±7,56	150,26±4,40
IMT (kg/m²)	21,87±6,14	20,93±4,28	20,75±2,13	21,94±3,99
Gizi buruk (<i>severely thinness</i>)	1± -	1± -	-	-
Gizi kurang (<i>thinness</i>)	2± -	2±0	-	-
Gizi baik (normal)	3± -	3±0	3±0	3±0
Gizi lebih (<i>overweight</i>)	4± -	4± -	4±0	4± -
Obesitas (<i>obese</i>)	1± -	5±0	5±0	5±0
Nilai Rapor PJOK	88,93±2,29	87,36±1,63	91,37±3,09	87,91±2,79
PACER Test				
Sangat rendah	1±0	1±0	1±0	1±0
Rendah	2±0	2±0	2±0	-

Komponen Pengukuran	SMP Negeri		SMP Swasta	
	N = 30 (Mean±SD)		N = 38 (Mean±SD)	
	Putra (n=15)	Putri (n=15)	Putra (n=16)	Putri (n=22)
Cukup	3±0	3±0	3±0	-
Baik	-	-	-	-
Baik sekali	-	-	-	-

Pencatatan usia yang telah dilakukan menunjukkan bahwa usia rata-rata peserta didik putra SMP Negeri Tuban adalah $13,87 \pm 0,352$ tahun dan usia rata-rata peserta didik putri SMP Negeri Tuban adalah $13,80 \pm 0,41$ tahun. Pada usia rata-rata peserta didik putra SMP swasta adalah $13,69 \pm 0,479$ tahun, dan usia rata-rata peserta didik putri SMP swasta adalah $13,55 \pm 0,596$ tahun. Pengukuran berat badan peserta didik putra SMP Negeri Tuban menunjukkan rata-rata $57,6 \pm 17,85$ kg dan rata-rata berat badan peserta didik putrinya adalah $51 \pm 12,21$ kg. Pada SMP swasta menunjukkan berat badan rata-rata peserta didik putra adalah $53,91 \pm 8,61$ kg, sedangkan berat badan rata-rata peserta didik putri adalah $49,70 \pm 10,39$ kg. Tinggi badan rata-rata peserta didik putra SMP Negeri Tuban adalah $162 \pm 6,24$ cm sedangkan tinggi badan rata-rata peserta didik putri adalah $155,67 \pm 6,11$ cm. Sedangkan tinggi badan rata-rata peserta didik putra SMP swasta adalah $160,66 \pm 7,56$ cm, dan tinggi badan rata-rata peserta didik putri SMP swasta adalah $150,26 \pm 4,40$ cm. Tidak terlihat perbedaan yang jauh antara rata-rata nilai rapor PJOK peserta didik putra dan putri SMP Negeri Tuban yaitu $88,93 \pm 2,29$ dan $87,36 \pm 1,63$. sedangkan pada peserta didik SMP swasta, terlihat jelas perbedaan rata-rata nilai rapor PJOK antara peserta didik putra dengan peserta didik putri yaitu dengan nilai $91,37 \pm 3,09$ dan $87,91 \pm 2,79$.



Gambar 1. Frekuensi Kategori IMT Siswa SMP Negeri dan SMP Swasta



Gambar 2. Frekuensi Kategori PACER Test Siswa SMP Negeri dan SMP Swasta

Rata-rata IMT peserta didik putra SMP Negeri adalah $21,87 \pm 6,14$ kg/m², sedangkan peserta didik putrinya adalah $20,93 \pm 4,28$ kg/m². Kedua hasil tersebut termasuk kedalam kategori “gizi baik”. Dari keseluruhan hasil PACER Test, peserta didik putra dan putri SMP Negeri sama yaitu dengan rincian rata-rata kategori “Sangat rendah” adalah 1, rata-rata kategori “Rendah” adalah 2, dan rata-rata kategori “Cukup” adalah 3. Sedangkan pada peserta didik SMP Swasta terlihat jelas perbedaannya bahwa rata-rata kategori PACER Test masing-masing berbeda. Pada peserta didik putra, rata-rata kategori “Sangat rendah” adalah 1, rata-rata kategori “Rendah” adalah 2, serta rata-rata kategori “Cukup” adalah 3. Namun pada peserta didik putri SMP Swasta, seluruh peserta didik (n=22) memiliki kategori “Sangat rendah” sehingga muncul nilai rata-rata kategori “Sangat rendah” adalah 1.

Tabel 2. Hasil *Independent Sample T-test*

Kelompok		Nilai Rapor PJOK			Variabel IMT			PACER Test		
		Mean	SD	sig. (2-tailed)	Mean	SD	sig. (2-tailed)	Mean	SD	sig. (2-tailed)
SMPN 1	Putra	88,93	2,29	0,019	21,86	6,19	0,501	42,20	15,92	0,438
SMP Swasta		91,38	3,09		20,75	2,13		37,50	17,24	
SMPN 1	Putri	87,37	1,63	0,504	20,93	4,28	0,467	23,13	5,90	0,000
SMP Swasta		87,91	2,79		21,94	3,99		11,50	3,60	

Tabel 2 menunjukkan ada perbedaan antara nilai rapor PJOK peserta didik putra SMP Negeri dan SMP Swasta ($p=0,019$). Tidak ada perbedaan IMT peserta didik putra SMP Negeri dan SMP Swasta ($p=0,501$). Tidak ada perbedaan hasil PACER Test peserta didik putra SMP Negeri dan SMP Swasta ($p=0,438$). Sementara itu, tabel 2 juga menunjukkan tidak ada

perbedaan nilai rapor PJOK peserta didik putri SMP Negeri dan SMP (p=0,504). Tidak ada perbedaan IMT peserta didik putri SMP Negeri dan SMP Swasta (p=0,467). Berbeda dengan IMT, terdapat perbedaan hasil PACER Test peserta didik putri SMP Negeri dan SMP Swasta (p=0,000).

Tabel 3. Hasil Korelasi *Pearson*

Variabel	Nilai Rapor PJOK							
	<i>sig. (2-tailed)</i>				<i>r (Pearson Correlation)</i>			
	SMP Negeri	SMP Swasta	SMP Negeri	SMP Swasta	SMP Negeri	SMP Swasta	SMP Negeri	SMP Swasta
	Putra	Putri	Putra	Putri	Putra	Putri	Putra	Putri
IMT	0,028	0,064	0,087	0,811	-0,565*	-0,473	-0,456	-0,054
PACER Test	0,222	0,334	0,445	0,158	0,335	0,258	0,213	0,312

*p<0.05

Hasil uji korelasi *Pearson* (Tabel 3) menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara IMT dengan nilai rapor PJOK peserta didik putra SMP Negeri ($r_{hitung} = -0,565 > r_{tabel} = 0,514$). Dengan melihat tanda negatif pada hasil *Pearson correlation* adalah negatif artinya adalah apabila IMT semakin baik kategorinya, maka nilai rapor PJOK akan semakin tinggi (bagus).

Tabel 4. Koefisien Determinasi (*R Square*)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0.467 ^a	0,218	0,182	0,453

a. Predictors: (Constant), Nilai Rapor PJOK, IMT, PACER Test

Berdasarkan tabel 4, R Square sebesar 0.218 sama dengan 21,8% yang artinya besarnya pengaruh tiga variabel (nilai rapor PJOK, IMT, dan PACER Test) pada penelitian ini. Sementara itu, sisanya 79,2% (100%-21,8%=79,2%) artinya dipengaruhi variabel lain yang tidak diteliti pada penelitian ini.

Tabel 5. Koefisien masing-masing variabel

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	-4,260	1,949		-2,186	0,033
Nilai Rapor PJOK	0,068	0,021	0,399	3,214	0,002
IMT	0,005	0,014	0,044	0,379	0,706
PACER Test	-0,013	0,004	-0,450	-3,730	0,000

a. Dependent Variable: Asal sekolah

Tabel 5 menunjukkan bahwa yang memengaruhi asal sekolah peserta didik hanya nilai rapor PJOK (p= 0,002) dan PACER Test (p=0,000), sedangkan IMT tidak (0,706). Maka, muncul rumus persamaan analisis regresi berganda sebagai berikut:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + e \quad (1)$$

$$Y = (-4,260) + 0,068X_1 + 0,005X_2 + (-0,013)X_3 + e \quad (2)$$

Tabel 6. Hasil Uji-T Parsial

	Model	t	Sig.
1	(Constant)	-2,186	0,033
	Nilai Rapor PJOK	3,214	0,002
	IMT	0,379	0,706
	PACER Test	-3,730	0,000

Melihat tabel 6, hasil uji t-parsial menunjukkan bahwa nilai rapor PJOK berpengaruh terhadap asal sekolah peserta didik ($t_{hitung} = 3,214 > t_{tabel} = 1,999$). IMT tidak berpengaruh terhadap asal sekolah peserta didik ($t_{hitung} = 0,379 < t_{tabel} = 1,999$) yang artinya dimana-pun peserta didik tersebut bersekolah tidak memiliki pengaruh terhadap IMT masing-masing peserta didik. Dan yang terakhir, hasil *PACER Test* berpengaruh negatif dan signifikan dengan asal sekolah peserta didik ($t_{hitung} = -3,730 < t_{tabel} = 1,999$). Dengan demikian, hasil *PACER Test* peserta didik berpengaruh berdasarkan asal sekolah mereka.

PEMBAHASAN

Nilai rapor PJOK peserta didik SMP Negeri dan SMP Swasta memang tidak terlalu jauh perbedaannya, akan tetapi nilai rapor PJOK berpengaruh positif terhadap asal sekolah peserta didik. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh kurikulum, cara mengajar, kualitas guru, penilaian dan manajemen mutu sekolah yang dapat memengaruhi taraf/derajat pembelajaran pada kedua tipe sekolah tersebut (Lembong et al., 2023). Namun yang menjadi perhatian pada penelitian ini adalah penyebab perbedaan nilai rapor PJOK peserta didik SMP Negeri dan SMP Swasta. Penyebab perbedaan ini adalah terletak dalam karakter peserta didik masing-masing sekolah. Hasil penelitian yang ditunjukkan oleh (Joshi, 2022) mengatakan peserta didik di sekolah swasta lebih teliti dibandingkan peserta didik di sekolah negeri. Hal ini mencerminkan bahwa mereka lebih terorganisir dan memperhatikan secara detail. Peserta didik sekolah swasta juga bersifat merencanakan, memikirkan perilaku mereka yang berdampak pada orang lain, dan memikirkan tenggat waktu. Pendapat ini juga diperkuat oleh penelitian Sherifat & Murthy (2016) peserta didik sekolah swasta lebih tinggi dalam

sifat berpikir kritis dan kebiasaan belajar yang lebih baik dibandingkan dengan peserta didik sekolah negeri. Kedua pendapat Lembong dan Joshi sesuai dengan penelitian ini yang menghasilkan bahwa terdapat perbedaan nilai rapor PJOK peserta didik putra SMP Negeri dan SMP Swasta dimana nilai rapor PJOK peserta didik putra SMP Swasta lebih baik daripada peserta didik putra SMP Negeri. Karakter peserta didik SMP Swasta adalah menyeimbangkan antara keberhasilan akademik dengan non-akademik. Namun pada dasarnya mereka lebih mengutamakan pendidikannya daripada harus beraktivitas yang melibatkan fisik. Sedangkan peserta didik SMP Negeri lebih memilih untuk beraktivitas yang melibatkan fisik. Oleh karena itu, ditemukannya perbedaan antara nilai rapor peserta didik putra SMP Swasta dan SMP Negeri.

Komposisi tubuh khususnya Indeks Massa Tubuh peserta didik SMP Negeri dan SMP Swasta termasuk kedalam kategori “Gizi Baik” dan menunjukkan tidak adanya perbedaan yang jauh diantaranya. Sehingga berasal darimana-pun peserta didik tersebut bersekolah, maka tidak memiliki pengaruh yang signifikan. Namun, jika dilihat dari frekuensi peserta didik yang memiliki status gizi obesitas lebih banyak dimiliki oleh peserta didik SMP Swasta dibandingkan dengan peserta didik SMP Negeri. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh [Sangwan \(2016\)](#) yang menunjukkan hasil bahwa IMT peserta didik sekolah swasta secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan peserta didik di sekolah negeri. Hal ini disebabkan oleh perbedaan status ekonomi dan pola hidup masing-masing peserta didik. Dengan perbedaan tersebut menyebabkan perbedaan dari aktifitas fisik yang dimiliki peserta didik. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh [\(Little et al., 2016\)](#) yang mengatakan bahwa kurangnya aktivitas fisik dapat membuat seseorang mudah mengalami obesitas. Selain itu, frekuensi status gizi obesitas yang dimiliki oleh peserta didik SMP Swasta menunjukkan sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh [Singh \(2019\)](#) yang mengatakan bahwa IMT peserta didik yang tinggi lebih banyak ditemukan pada peserta didik sekolah swasta dibandingkan dengan peserta didik sekolah negeri. SMP Swasta adalah sekolah yang menyediakan asrama bagi peserta didik mereka. Sehingga sepulang sekolah, mereka

langsung kembali ke asrama. Namun, di sore harinya mereka diberi kesempatan untuk mengikuti ekstrakurikuler. Sayangnya tidak semua peserta didik mau untuk mengikuti ekstrakurikuler yang lebih banyak melibatkan aktifitas fisik. Hal ini-lah yang menyebabkan peserta didik SMP Swasta memiliki peserta didik obesitas lebih banyak daripada peserta didik SMP Negeri. Terdapat pendapat yang mengatakan bahwa apabila peserta didik yang bersekolah asrama cenderung akan mendapat gizi yang lebih baik dibandingkan dengan peserta didik yang bersekolah di sekolah negeri (Suchitra et al., 2021). Namun, terdapat banyak faktor lain yang dapat memengaruhi hal tersebut seperti lingkungan, keluarga, keturunan, kurangnya kesadaran, keinginan makan junk food, dan kurangnya aktifitas fisik yang dapat meningkatkan obesitas (Zaqout et al., 2016). Oleh karena itu, dengan hasil penelitian ini dimana-pun peserta didik tersebut bersekolah, tidak memiliki pengaruh yang besar terhadap IMT masing-masing peserta didik.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, daya tahan kardiorespiratori peserta didik SMP Negeri dan SMP Swasta sama-sama masuk kedalam kategori “Sangat rendah” dan menunjukkan adanya perbedaan diantara dua sekolah tersebut. Perbedaan yang menjadi perhatian adalah frekuensi kategori daya tahan kardiorespiratori masing-masing jenis kelamin di setiap sekolah. Faktor daya tahan kardiorespiratori meliputi tekanan darah, IMT, aktifitas fisik tidak terkecuali jenis kelamin. Di masing-masing sekolah, terlihat perbedaan antara peserta didik putra dan putri di SMP Negeri dan SMP Swasta. Hal ini dapat disebabkan oleh keterlibatan peserta didik putra dalam berbagai aktifitas fisik di sekolah ataupun di luar sekolah (ekstrakurikuler). Didukung oleh pendapat (Adiska et al., 2024) yang menyatakan bahwa peserta didik putra di sekolah lebih menikmati aktivitas yang melibatkan fisik. Selain itu, pendapat ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Singh et al. (2017) mengatakan bahwa tidak ada perbedaan yang jauh antara peserta didik yang sekolah di negeri dan swasta serta terdapat faktor lain yang dapat menjadi pertimbangan adalah banyak dari peserta didik putra yang bersekolah negeri berasal dari latar belakang ekonomi yang kurang dan besar kemungkinan mereka harus terlibat dalam

aktivitas fisik yang sering untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Sementara itu, peserta didik putra yang bersekolah swasta berasal dari latar belakang ekonomi yang berkecukupan dan menyebabkan mereka kurang melakukan aktifitas fisik.

Selanjutnya, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa daya tahan kardiorespiratori peserta didik putri SMP Negeri dan SMP Swasta sangat jauh berbeda. Dari seluruh peserta didik putri SMP Negeri menunjukkan rata-rata kategori "Sangat rendah" adalah 1, rata-rata kategori "Rendah" adalah 2, serta rata-rata kategori "Cukup" adalah 3. Sedangkan seluruh peserta didik putri SMP Swasta yang berjumlah 22 orang, semua masuk kedalam kategori "Sangat rendah". Perbedaan yang sangat jauh ini menjadi perhatian bagi sekolah khususnya guru PJOK dalam mengutamakan kebugaran jasmani peserta didiknya. Hasil penelitian ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh (Singh, 2018) yang mengatakan bahwa peserta didik putri yang bersekolah di sekolah negeri lebih banyak dan lebih senang terlibat pada kegiatan yang melibatkan fisik, sedangkan pada peserta didik yang bersekolah di swasta adalah peserta didik yang memiliki latar belakang ekonomi yang cukup sehingga mereka tidak terbiasa dengan kegiatan yang melibatkan fisik dan lebih memilih untuk mengutamakan pendidikannya. Dalam hal ini, terlihat jelas perbedaan daya tahan kardiorespiratori antara jenis kelamin laki-laki dan perempuan. Perbedaan ini dapat terjadi dikarenakan perbedaan distribusi hormonal yaitu *testosteron* dan *estrogen* pada jenis kelamin perempuan dan laki-laki. Konversi hormon *testosteron* menjadi *5 α -dihydrotestosterone* berakibat meningkatkan metabolisme sel sehingga produksi *ATP* meningkat dan berdampak pada tingkat kebugaran jasmani yang lebih tinggi pada laki-laki (Tatius et al., 2024). Sementara itu, tingkat *testosteron* yang lebih rendah dan tingginya *estrogen* pada jenis kelamin perempuan memungkinkan distribusi lemak yang berbeda dari laki-laki sehingga memengaruhi IMT dan tingkat kebugaran jasmaninya (Dubuc et al., 2020). Dengan demikian berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa asal sekolah peserta didik dapat menentukan hasil *PACER Test* peserta didik yang dapat mengindikasikan baik buruknya daya tahan kardiorespiratori mereka.

Hasil penelitian menyebutkan bahwa ketiga variabel (nilai rapor PJOK, IMT, dan daya tahan kardiorespiratori) menyumbangkan 21,8% partisipasinya dalam penelitian ini. Sedangkan sisanya yaitu 79,2% dapat disebabkan oleh faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini. Faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini adalah aktivitas fisik. Pentingnya aktivitas fisik bagi remaja dapat meningkatkan tingkat kebugaran jasmani mereka untuk dapat melakukan kegiatan sehari-hari dan tidak gampang lelah (Nurhasan et al., 2020). Remaja yang melakukan aktivitas fisik memiliki kebugaran yang lebih baik dibandingkan dengan remaja yang tidak. Olahraga yang termasuk kedalam aktivitas fisik memiliki tujuan untuk meningkatkan aspek kondisi fisik khususnya daya tahan kardiorespiratori, mencegah dan mengurangi rasa lelah yang dialami (Wibowo et al., 2022). Di era modern ini, masyarakat harus mempertimbangkan aktivitas dan kebugaran jasmani sebagai faktor yang memengaruhi kesehatan seseorang selama masa anak-anak, remaja, hingga dewasa karena kebugaran jasmani akan memengaruhi di kehidupan di masa depan. Selain itu, (Wiriawan, 2022) juga mengatakan bahwa kebugaran jasmani sangat penting selama peserta didik berada di sekolah untuk menunjang keberhasilan proses pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, dengan kebugaran jasmani yang baik diharapkan dapat memberikan kesempatan pada peserta didik mengenai kualitas dan penerimaan materi belajar yang baik agar peserta didik tidak cepat merasa lelah dan bersemangat dalam proses pembelajaran.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini memberikan beberapa kesimpulan yaitu IMT peserta didik SMP Negeri dan SMP Swasta termasuk kedalam “Gizi Baik”. Hasil *PACER Test* peserta didik SMP Negeri dan SMP Swasta termasuk kategori “Sangat Rendah”. Tidak ditemukan perbedaan nilai rapor peserta didik SMP Negeri dan SMP Swasta. Tidak ada perbedaan IMT peserta didik SMP Negeri dan SMP Swasta. Dan terdapat perbedaan hasil *PACER Test* peserta didik SMP Negeri dan SMP Swasta. Hanya nilai rapor PJOK dan *PACER Test* yang memiliki pengaruh terhadap asal sekolah. Penelitian ini memberikan gambaran bahwa perbedaan karakter peserta didik yang berbeda menjadi

kunci utama dalam penentuan baik tidaknya nilai rapor PJOK dan PACER Test. Dengan perbedaan ini-lah, sekolah harus mendorong peserta didiknya untuk selalu menerapkan hidup sehat serta bergerak aktif agar mampu menunjang prestasi akademik peserta didik. Penelitian ini tidak meneliti lebih dalam terkait aktivitas fisik peserta didik. Oleh karena itu, untuk penelitian di masa depan diharapkan menyertakan aktivitas fisik menjadi salah satu variabel yang nantinya akan memberikan pengaruh lebih signifikan terhadap penelitian tersebut.

KONTRIBUSI PENULIS

Keysha Azhalia Wahono: Writing – Original Draft, Data Collection, Review & editing. **Oce Wiriawan:** Methodology. **Taufiq Hidayat:** Validating. **Sapto Wibowo:** Statistical Analysis. **Heryanto Nur Muhammad:** Manuscript Preparation. **Mochamad Ridwan:** Manuscript Preparation.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, S., Hanief, Y. N., Widiawati, P., PanganiBan, T. D., & Muslm, B. A. (2024). Association Between Physical Fitness, Body Fat, BMI, and Physical Activity Level with Learning Outcomes in Elementary School Students. *International Journal of Disabilities Sports and Health Sciences*, 7(2), 335–341. <https://doi.org/10.33438/ijdsHS.1382608>
- Adiska, F. F. D., Heynoek, F. P., Fathoni, A. F., & Nurrochmah, S. (2024). Survei Status Gizi dan Keterampilan Motorik Peserta Didik Sekolah Dasar Negeri Kelas Bawah. *Sriwijaya Journal of Sport*, 3(2), 123–138. <https://doi.org/10.55379/sjs.v3i2.1198>
- Bonney, E., Ferguson, G., & Smits-Engelsman, B. (2018). Relationship between body mass index, cardiorespiratory and musculoskeletal fitness among south african adolescent girls. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(6), 1087. <https://doi.org/10.3390/ijerph15061087>
- Chen, G., Chen, J., Liu, J., Hu, Y., & Liu, Y. (2022). Relationship between body mass index and physical fitness of children and adolescents in Xinjiang, China: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 22(1), 1680. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-14089-6>
- Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., Etnier, J. L., Lee, S., Tomporowski, P., Lambourne, K., & Szabo-Reed, A. N. (2016). Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: A systematic review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(6), 1197–1222. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000901>

- Dubuc, M.-M., Aubertin-Leheudre, M., & Karelis, A. (2020). Gender differences in academic performance of high school students: The relationship with cardiorespiratory fitness, muscle endurance, and test anxiety. *International Journal of Preventive Medicine*, 11(1), 201. https://doi.org/10.4103/ijpvm.ijpvm_258_18
- Esteban-Cornejo, I., Tejero-Gonzalez, C. M., Sallis, J. F., & Veiga, O. L. (2015). Physical activity and cognition in adolescents: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(5), 534–539. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.07.007>
- Finn, K. E., Faith, M. S., & Seo, Y. S. (2018). School Engagement in Relation to Body Mass Index and School Achievement in a High-School Age Sample. *Journal of Obesity*, 2018, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2018/3729318>
- Hadwin, J. A., Lee, E., Kumsta, R., Cortese, S., & Kovshoff, H. (2019). Cortisol awakening response in children and adolescents with autism spectrum disorder: A systematic review and meta-analysis. *Evidence-Based Mental Health*, 22(3), 118–124. <https://doi.org/10.1136/ebmental-2019-300098>
- Hasbullah, A., Sofyan Hanif, A., Setiakarnawijaya, Y., & Pelana, R. (2021). Learning Outcomes of Physical Education for Eleventh Grade Students of Senior High School. *Gladi: Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 12(02), 115–127. <https://doi.org/10.21009/gjik.122.04>
- Hens, W., Vissers, D., Hansen, D., Peeters, S., Gielen, J., Van Gaal, L., & Taeymans, J. (2017). The effect of diet or exercise on ectopic adiposity in children and adolescents with obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 18(11), 1310–1322. <https://doi.org/10.1111/obr.12577>
- Hillman, C. H., Erickson, K. I., & Hatfield, B. D. (2017). Run for your life! Childhood physical activity effects on brain and cognition. *Kinesiology Review*, 6(1), 12–21. <https://doi.org/10.1123/kr.2016-0034>
- Irianto, T., Arifin, R., & Firmansyah, M. (2021). The Relationship of Physical Activities and Student Learning Outcomes of Physical Education. *Kinestetik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 5(2), 318–325. <https://doi.org/10.33369/jk.v5i2.16376>
- Ishihara, T., Morita, N., Nakajima, T., Yamatsu, K., Okita, K., Sagawa, M., & Kamijo, K. (2021). Differential effects of changes in cardiorespiratory fitness on worst- and best- school subjects. *Npj Science of Learning*, 6(1), 1–6. <https://doi.org/10.1038/s41539-021-00086-8>
- Joshi, A. (2022). Personality Traits of Students of Senior Secondary Schools in Private & Government Schools. *International Journal of All Research Education & Scientific Methods*, 10(2), 2072–2076. <https://www.ijaresm.com/personality-traits-of-students-of-senior-secondary-schools-in-private-government-schools>
- Lembong, J. M., Lumapow, H. R., & Rotty, V. N. J. (2023). Implementasi Merdeka Belajar Sebagai Transformasi Kebijakan Pendidikan. *Jurnal*

Educatio FKIP UNMA, 9(2), 765–777.
<https://doi.org/10.31949/educatio.v9i2.4620>

- Lilić, A., Petković, E., Hadžović, M., & Prvulović, N. (2019). Nutrition Level and Cardiorespiratory Fitness in Student Population – a Systematic Review. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 17(2), 339. <https://doi.org/10.22190/fupes1907050311>
- Little, M., Humphries, S., Patel, K., & Dewey, C. (2016). Factors associated with BMI, underweight, overweight, and obesity among adults in a population of rural south India: A crosssectional study. *BMC Obesity*, 3(1), 12. <https://doi.org/10.1186/S40608-016-0091-7>
- Marques, A., Gómez, F., Martins, J., Catunda, R., & Sarmiento, H. (2016). Association between physical education, school-based physical activity, and academic performance: a systematic review (Asociación entre la educación física, la actividad física en la escuela, y el rendimiento académico: una revisión sistemática). *Retos*, 31(31), 316–320. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i31.53509>
- Miguelés, J. H., Cadenas-Sanchez, C., Esteban-Cornejo, I., Mora-Gonzalez, J., Rodriguez-Ayllon, M., Solis-Urra, P., Erickson, K. I., Kramer, A. F., Hillman, C. H., Catena, A., & Ortega, F. B. (2021). Associations of sleep with gray matter volume and their implications for academic achievement, executive function and intelligence in children with overweight/obesity. *Pediatric Obesity*, 16(2), e12707. <https://doi.org/10.1111/ijpo.12707>
- Nugraha, B. (2015). Pendidikan Jasmani Olahraga Usia Dini. In *Jurnal Pendidikan Anak* (Vol. 4, Issue 1). <https://doi.org/10.21831/jpa.v4i1.12344>
- Nurhasan, Wiriawan, O., Wibowo, S., Kusuma, D. A., & Kaharina, A. (2020). The Level of Physical Activity and Fitness Among University Student. *Proceedings of the International Joint Conference on Arts and Humanities (IJCAH 2020)*, 491(Ijcah), 1288–1292. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.201201.217>
- Olivares, P. R., & García-Rubio, J. (2016). Associations between different components of fitness and fatness with academic performance in Chilean youths. *PeerJ*, 2016(10), e2560. <https://doi.org/10.7717/peerj.2560>
- Pojškic, H., & Eslami, B. (2018). Relationship Between Obesity, Physical Activity, and Cardiorespiratory Fitness Levels in Children and Adolescents in Bosnia and Herzegovina: An Analysis of Gender Differences. *Frontiers in Physiology*, 9(November), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01734>
- Qin, B., Zhou, X., Michael, K. D., Liu, Y., Whittington, C., Cohen, D., Zhang, Y., & Xie, P. (2015). Psychotherapy for depression in children and adolescents: Study protocol for a systematic review and network meta-analysis. *BMJ Open*, 5(2), e005918. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-005918>

- Ruiz-Hermosa, A., Mota, J., Díez-Fernández, A., Martínez-Vizcaíno, V., Redondo-Tébar, A., & Sánchez-López, M. (2020). Relationship between weight status and cognition in children: A mediation analysis of physical fitness components. *Journal of Sports Sciences*, 38(1), 13–20. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1676538>
- Rusdiana, A., Wiriawan, O., & Ronald, H. (2022). Panduan Tes Kebugaran Pelajar Nusantara (TKPN). In *Kementerian Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia*.
- Sangwan, D. (2016). A study of body mass index between private and government school children. *International Journal of Physical Education, Sports and Health IJPESH*, 369(31), 63–65. www.kheljournal.com
- Sardinha, L. B., Marques, A., Minderico, C., Palmeira, A., Martins, S., Santos, D. A., & Ekelund, U. (2016). Longitudinal relationship between cardiorespiratory fitness and academic achievement. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(5), 839–844. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000830>
- Sherafat, R., & Murthy, C. G. V. (2016). A Comparative Study of Government and Private School Students on Their Critical Thinking and Study Habits. *International Journal of Indian Psychology*, 3(4). <https://doi.org/10.25215/0304.062>
- Shi, Y., Yu, H., Di, S., & Ma, C. (2022). Body Mass Index and Academic Achievement Among Chinese Secondary School Students: The Mediating Effect of Inhibitory Control and the Moderating Effect of Social Support. *Frontiers in Psychology*, 13(February). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.835171>
- Singh, A. (2019). The analytical study of BMI between government and public school students of Roopnagar. *International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education*, 4(1), 1518–1520. <https://www.journalofsports.com/archives/2019/vol4/issue1/4-1-383>
- Singh, H., Singh, G., Singh, S., & Singh, C. G. (2017). Physical fitness differentials between boys of government and private schools. *International Journal of Physical Education, Sports and Health IJPESH*, 438(43), 468–471. <https://www.kheljournal.com/archives/?year=2017&vol=4&issue=3&art=H&ArticleId=998>
- Singh, R. (2018). Comparative study of health related physical fitness components between government school and public school girls. *International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education*, 3(1), 2051–2053. <https://www.journalofsports.com/archives/2018/vol3/issue1/4-1-183>
- Suchitra, M. R., Arunkumar, R., Gayatri, R., Lokesh, G., & Parthasarathy, S. (2021). Comparative Evaluation of the Nutritional Status and Habits of Students Studying in Private and Government Schools in A Semi-Urban Town in India –Kumbakonamurban Rural Epidemiological Study-Kures-1. *Current Research in Nutrition and Food Science*, 9(3), 928–933.

<https://doi.org/10.12944/CRNFSJ.9.3.19>

- Suna, H. E., Gür, B. S., Gelbal, S., & Özer, M. (2021). Science High School Students' Socioeconomic Background and Their Preferences Regarding Their Transition into Higher Education. *Yuksekogretim Dergisi*, 10(3), 356–370. <https://doi.org/10.2399/yod.20.734921>
- Suna, H. E., & Özer, M. (2021). Türkiye'de sosyoekonomik düzey ve okullar arasi basari farklarinin akademik basari ile iliskisi. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 12(1), 54–70. <https://doi.org/10.21031/epod.860431>
- Tanineh, W., & Halaweh, H. (2023). Cardiorespiratory Fitness, Motor Coordination, and Academic Achievement in School Students (11-13 years). *Global Pediatric Health*, 10. <https://doi.org/10.1177/2333794X231207311>
- Tatius, B., Hajar, N., Tursinawati, Y., Romadhoni, Baihaqi, M. H., Muhammad, K., Akmal, M. I., & Ja'far, I. M. (2024). Factors Affecting Cardiorespiratory Fitness among Medical Students: A Cross-Sectional Study. *Universal Journal of Public Health*, 12(5), 820–827. <https://doi.org/10.13189/ujph.2024.120504>
- Tyson, N., & Frank, M. (2018). Childhood and adolescent obesity definitions as related to BMI, evaluation and management options. *Best Practice and Research: Clinical Obstetrics and Gynaecology*, 48, 158–164. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2017.06.003>
- Wibowo, S., Hidayat, T., Muhammad, H. N., Fathir, L. W., Nurhasan, Hartoto, S., Kartiko, D. C., Wiriawan, O., Setijono, H., Kusnanik, N. W., & Kustrapsila, P. S. (2022). Endurance cardiovascular, core and leg strength development using AMRAP, EMOM and for time training program. *Journal of Physical Education and Sport*, 22(12), 3168–3176. <https://doi.org/10.7752/jpes.2022.12402>
- Wiriawan, O. (2022). Physical fitness level and weight status in children and adolescents: Comparison between students of Surabaya city and Sidoarjo Regency. *Jurnal SPORTIF : Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 8(2), 293–313. https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v8i2.18499
- Zaqout, M., Michels, N., Bammann, K., Ahrens, W., Sprengeler, O., Molnar, D., Hadjigeorgiou, C., Eiben, G., Konstabel, K., Russo, P., Jiménez-Pavón, D., & Moreno, L. A. (2016). Influence of physical fitness on cardio-metabolic risk factors in European children. The IDEFICS study. *International Journal of Obesity*, 40(7), 1119–1125. <https://doi.org/10.1038/ijo.2016.22>
- Zhai, X., Ye, M., Gu, Q., Huang, T., Wang, K., Chen, Z., & Fan, X. (2022). The relationship between physical fitness and academic performance among Chinese college students. *Journal of American College Health*, 70(2), 395–403. <https://doi.org/10.1080/07448481.2020.1751643>