MULTILATERAL: Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga
24 (3), 2025, 471-486
Available Online: https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/multilateralpjkr

Kemampuan berpikir logis sebagai prediktor keberhasilan pembelajaran materi bola besar mahasiswa PGMI

Logical thinking ability as a predictor of success in learning big ball games material for PGMI

Bahtiar Firdiansyah[1], Valentino Hary[2], Nanang Nur Fadli[3]
[1,3] UIN Sunan Kudus, Indonesia,
[2] Universitas Nahdlatul Ulama Blitar, Indonesia
Email: b.firdiansyah@uinsuku.ac.id[1], valentino@unublitar.ac.id[2], nanangfadli398@gmail.com[3]

ABSTRAK

Daya nalar yang lemah dalam mengaitkan teori dan praktik pembelajaran olahraga berdampak rendahnya kualitas mahasiswa Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI) dalam memahami materi bola besar. Materi tersebut menuntut mahasiswa berpikir tingkat tinggi (HOTS) dengan pengambilan keputusan secara cepat, tepat, dan berdampak. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji peran kemampuan berpikir logis sebagai prediktor keberhasilan pembelajaran materi bola besar pada mahasiswa PGMI. Penelitian kuantitatif ini menggunakan desain *ex-post facto* bersifat asosiatif untuk mengidentifikasi hubungan prediktif tanpa manipulasi variabel, analisis data dilakukan dengan regresi linier sederhana. Sampel penelitian berjumlah 60 yang dipilih secara purposive berdasarkan keterlibatan aktif dalam perkuliahan teori dan praktik bola besar. Kemampuan berpikir logis diukur menggunakan *Test of Logical Thinking* (TOLT yang dikembangkan Tobin dan Capie) dengan rentang *score* 1-10, sedangkan hasil belajar dibedakan menjadi hasil belajar teori (bola besar 1) dan hasil belajar praktik (bola besar 2). Hasil analisis menunjukkan kemampuan berpikir logis berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar teori dengan persamaan regresi $Y_1 = 56,72 + 3,33X$ ($R^2 = 0,362$; $p < 0,001$) dan terhadap hasil belajar praktik dengan persamaan $Y_2 = 58,10 + 3,45X$ ($R^2 = 0,336$; $p < 0,001$). Ukuran efek (Cohen's f^2) masing-masing sebesar 0,57 dan 0,51 yang menunjukkan pengaruh besar. Data prasyarat menunjukkan berdistribusi normal, homogen, dan memiliki hubungan linear yang signifikan antara variabel bebas dan terikat. Temuan ini memperkuat penelitian sebelumnya yang menyatakan kemampuan berpikir logis memiliki hubungan yang positif terhadap capaian belajar dan memperluas konteksnya ke dalam bidang pendidikan jasmani. Dapat disimpulkan kemampuan berpikir logis berperan signifikan sebagai prediktor keberhasilan pembelajaran materi bola besar baik secara teori maupun praktik. Implikasinya, integrasi pendekatan berpikir logis dalam proses pembelajaran olahraga baik teori maupun praktik perlu perhatian dalam pengembangan kurikulum dan strategi pembelajaran di PGMI.

Kata kunci: kemampuan berpikir logis; TOLT; pembelajaran bola besar; hasil belajar; PGMI.

Weak reasoning ability in linking theory and practice of sports learning impacts the low quality of elementary school teacher education (PGMI) students in understanding the material of big balls. The material requires students to think at a higher level (HOTS) with quick, precise, and impactful decision making. This study aims to examine the role of logical thinking skills as a predictor of successful learning of big balls material in PGMI students. This quantitative study used an associative ex-post facto design to identify predictive relationships without variable manipulation; data analysis was carried out using simple linear regression. The research sample numbered 60 who were selected purposively based on active involvement in lectures on theory and practice of big balls. Logical thinking skills were measured using the Test of Logical Thinking (TOLT) developed by Tobin and Capie with a score range of 1-10, while learning outcomes were divided into theoretical learning outcomes (big balls 1) and practical learning outcomes (big balls 2). The analysis results show that logical thinking skills have a significant effect on theoretical learning outcomes with a regression equation of $Y_1 = 56.72 + 3.33X$ ($R^2 = 0.362$; $p < 0.001$) and on practical learning outcomes with the equation of $Y_2 = 58.10 + 3.45X$ ($R^2 = 0.336$; $p < 0.001$). The effect sizes (Cohen's f^2) were 0.57 and 0.51, respectively, indicating a significant effect. The prerequisite data showed a normal, homogeneous distribution, and a significant linear relationship between independent and dependent variables. These findings reinforce previous research that stated logical thinking skills have a positive relationship with learning outcomes and extend its context to the field of physical education. It can be concluded that logical thinking skills play a significant role as a predictor of successful learning of large ball material, both in theory and practice. The implication is that

Copyright © 2025, Jurnal Multilateral, ISSN: 1412-3428 (print), ISSN: 2549-1415 (online)
Multilateral: Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

the integration of a logical thinking approach into the sports learning process, both theoretical and practical, requires attention in curriculum development and learning strategies at PGMI.

***Keywords**: Logical thinking skills; TOLT; big ball learning; learning outcomes; PGMI.*

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima : 31 Juli 2025
Disetujui : 20 Oktober 2025
Tersedia secara *online* Oktober 2025
Doi: http://dx.doi.org/10.20527/multilateral.v24i3.23528

Alamat Korespondesi:

Bahtiar Firdiansyah
Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, Universitas Islam Negeri Sunan Kudus, Indonesia
Email: b.firdiansyah@uinsuku.ac.id

PENDAHULUAN

Berpikir dengan keterampilan tingkat tinggi menjadi pondasi yang harus dikuasi calon guru di era *artificial intelligence* saat ini. Fakta menujukkan munculnya *Chat GPT* sebagai produk *artificial intelligence* menjadikan kemampuan berpikir logis mahasiswa hanya diangka 33% atau dikategorikan rendah (Nashwan, 2024; Hardiansyah, 2024). Hasil observasi terhadap 74 mahasiswa PGMI semester IV di salah satu LPTK di Jawa Tengah menunjukkan 38,5% yang mampu menyelesaikan soal taktik permainan berbasis studi kasus secara logis dan sistematis, hal ini mencerminkan lemahnya daya nalar dalam mengaitkan teori dan praktik (Alsaqabi & Alazmi, 2024). Dalam evaluasi praktik pembelajaran hanya 55,4% mahasiswa menunjukkan peningkatan performa keterampilan setelah mendapat instruksi. Meskipun mereka telah memahami konsep dasar yang mengindikasikan keberhasilan pembelajaran, secara praktik tidak menunjukkan penerapan teori dan kecakapan berpikir logis (Zakiyah & Sudarmin, 2022).

Mahasiswa dengan keterampilan berpikir logis yang rendah akan sulit memahami dan menganalisis materi kuliah, minimnya partisipasi diskusi maupun kolaborasi, serta rendahnya skill pemecahan masalah sehingga tidak dapat diandalkan dalam pengambilan keputusan penting dengan tuntutan secara cermat (Godbout, 2021). Rozi et al. (2024) menyatakan jika seseorang yang tidak terbiasa berpikir logis maupun sistematis, otak menjadi kaku dan sulit digunakan untuk berpikir yang menyebabkan turunnya kemampuan kognitif dan responsibiltias memori dalam melakukan tahapan belajar geraknya menurun (Indahwati et al., 2025). Penanaman dan pembiasaan sikap berpikir logis untuk calon pendidik sekolah dasar/madrasah ibtidaiyah diharapkan mampu memberikan kemudahan dalam menganalisis, memahami, dan memecahkan masalah dengan secara efisien (Susilowati & Suwarjo, 2020).

Pembelajajaran olahraga materi bola besar menuntut mahasiswa PGMI berpikir logis. Pembelajaran tersebut dikemas dalam mata kuliah Pendidikan Jasmani Olahraga dan Kesehatan (PJOK) MI/SD yang merupakan bagian *body of knowledge* dalam kurikulum Nasional PGMI. Dengan penalaran logis mahasiswa mampu mengenali pola permainan, memprediksi tindakan lawan,

Copyright © 2025, Jurnal Multilateral, ISSN: 1412-3428 (print), ISSN: 2549-1415 (online)

dan menyesuaikan strategi berdasarkan *affordances* permainan nyata (Shafira et al., 2020). Melalui materi bola besar mahasiswa belajar secara menyeluruh yang kaitannya dengan afektif, kogntif, dan psikomotorik. Secara prosesnya materi bola besar yang terdiri sepak bola, voli dan basket tidak dapat dipisahkan dengan unsur belajar sambil berolahraga. Aktivitas pembelajaran yang diterapkan mengutamakan pembinaan pertumbuhan dan perkembangan jasmani, sikap mental, sosial, dan emosional yang seimbang (Shakirjonovna, 2020).

Teori pembelajaran motorik meninjau bahwa berpikir logis berperan penting dalam menghubungkan penalaran formal dengan keterampilan pengambilan keputusan taktis dan kontrol gerak. Pendekatan *information-processing* menjelaskan individu yang memiliki penalaran logis mampu mengolah informasi lingkungan, mengenali pola permainan, dan menghasilkan respons motorik yang paling efektif. Sebaliknya, perspektif *ecological dynamics* menekankan logika berpikir mendukung kemampuan mahasiswa dalam beradaptasi dengan *affordances* atau peluang aksi yang tersedia dalam permainan nyata (Blegur et al., 2023). Berpikir logis menjadi landasan mengantisipasi gerakan lawan, mengontrol koordinasi motorik, dan menyesuaikan strategi permainan. Hal tersebut diperkuat teori *representative learning design* yang menekankan pentingnya kesesuaian konteks latihan dengan situasi pertandingan agar peserta didik dapat mentransfer kemampuan berpikir logis ke dalam tindakan motorik yang relevan. Dalam pembelajaran bola besar berpikir logis bukan sekadar aspek kognitif, melainkan mekanisme penghubung antara pengenalan situasi permainan, pemilihan strategi taktis, dan eksekusi teknik yang tepat (Blegur et al., 2023).

Perspektif *motor learning* dan *sport pedagogy* mengungkap kemampuan berpikir logis berkaitan langsung dengan proses *cognition–action coupling* yaitu hubungan pengolahan informasi kognitif dengan respons motorik dalam situasi permainan (Festiawan & Khurrohman, 2021). Mahasiswa yang mampu bernalar logis lebih muah mengidentifikasi pola permainan, memprediksi tindakan lawan, serta menyesuaikan strategi melalui proses tactical decision-making (Blegur et al., 2023). Pada tahapan pembelajaran keterampilan, penalaran logis membantu transisi mahasiswa dari *cognitive stage* menuju *associative* hingga *autonomous stage* karena mereka menghubungkan instruksi teoretis dengan eksekusi teknik yang konsisten. Hal ini sejalan dengan prinsip *representative learning design* yang menekankan bahwa latihan harus meniru konteks permainan sebenarnya agar mahasiswa mampu mentransfer kemampuan logis ke dalam aksi motorik yang relevan (Rigon et al., 2024). Hal tersebut menjadikan berpikir logis tidak hanya berperan pada aspek kognitif tetapi menjadi fondasi dalam pengambilan keputusan taktis, kontrol motorik, serta efektivitas performa di lapangan.

Copyright © 2025, Jurnal Multilateral, ISSN: 1412-3428 (print), ISSN: 2549-1415 (online)

Pengetahuan berpikir logis merupakan kebutuhan mahasiswa dalam mengubah pola pikir secara berkelanjutan. Proses berpikir memberikan pengalaman melalui kegiatan praktikum, pemecahan masalah, habituasi dalam berpikir out of the box, serta memberikan pembelajaran secara realistis (Stephani, 2017; Zeng et al., 2017). Materi bola besar yang menghubungkan berpikir logis akan membentuk kemampuan bernalar yang obyektif dalam mata kuliah PJOK sendiri ataupun mata kuliah lain. Berpikir logis membuka beragam peluang potensi kecerdasan mahasiswa PGMI salah satunya kinestetik yang berupa penguasaan gerak dalam teknik permainan bola besar. Implementasi pembelajaran pada permainan bola besar membantu meningkatkan stabilitas pola pikir secara logis. Pentingnya berpikir logis dalam materi ini untuk menghasilkan pengalaman mencapai kualitas gerak yang terdiri dari perkembangan motorik kasar-halus sehingga mampu memunculkan keterampilan gerak motorik dengan sendirinya. Aktivitas jasmani mempu menjadi refleksi perubahan yang relatif permanen dalam perilaku aktivitas yang dihasilan dari praktik atau pengalaman gerak masa lalu (Wahyana, 2022). Kelley dan Heidorn (2022) mengungkap kontribusi berpikir logis dalam pembelajaran materi bola besar diperoleh dari pembiasaan melakukan keterampilan motorik yang memerlukan kontrol atas gerakan sendi dan segmen tubuh untuk mencapai tujuan kualitas gerak terbaiknya. Sebailknya mahasiswa yang mengabaikan kemampuan berpikir logisnya mengakibatkan otak cenderung susah fokus, didominasi pemikiran negatif, dan susah menyusun strategi untuk menampilkan kemampuan terbaiknya.

Tinjauan perspektif *motor learning* dan *sport pedagogy* mengungkap keterampilan bermain bola besar tidak hanya menuntut penguasaan teknik gerak tetapi juga kemampuan membuat keputusan-taktikal yang tepat dalam situasi permainan. Teori jenjang pembelajaran keterampilan Fitts-Posner menegaskan proses belajar keterampilan motorik melibatkan tahap kognitif, asosiatif, hingga otomatisasi sehingga berpikir logis berperan sebagai landasan transisi antar jenjang tersebut. Literatur pedagogi olahraga menekankan keterkaitan erat antara kognisi-aksi (Ginanjar et al., 2019), artinya kualitas pengambilan keputusan dan pemahaman strategi memengaruhi kualitas keterampilan gerak yang muncul. Dengan demikian berpikir logis dalam PJOK tidak hanya mendukung perkembangan motorik, tetapi juga memperkuat dimensi taktis dan strategis yang sangat penting untuk keberhasilan pembelajaran materi bola besar.

Penelitian yang mengkaji keterkatian berpikir Logis dengan keberhasilan pembelajaran olahraga menjadi penggerak dalam proses berpikir tingkat tinggi dengan penyeimbang materi bola besar. Rakhmawan (2024) menemukan rendahnya kemampuan berpikir logis terhadap mahasiswa calon guru pendidikan dasar akibat minimnya implementasi persoalan secara habituasi

Copyright © 2025, Jurnal Multilateral, ISSN: 1412-3428 (print), ISSN: 2549-1415 (online)

serta realistik dalam kehidupan sehari-hari dalam materi perkuliahan kependidikan. Pembelajaran yang tidak berpusat pada fakta lapangan yang berorientasi masalah menyebabkan kurangnya minat calon dalam mengkontruksi pengetahuan serta keterampilannya (Pill & SueSee, 2017). Peneliti lain berpusat terhadapan implementasi mata kuliah, strategi, model, dan pendekatan dalam pembelajarannya. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa terdapat pengaruh signifikan strategi, model, dan pendekatan pembelajaran terhadap kemampuan calon guru pendidikan dasar dalam berpikir logis. Kelley dan Heidorn (2022) meneliti penerapan pembelajaran dalam keterkaitannya dengan berpikir logis yang menguraikan keterkaitan berpikir logis dalam meraih prediktor keberhasilan mahasiswa pada perkuliahan dengan materi tertentu. Hasilnya ditemukan berpikir logis memainkan peran sentral dalam memahami, menganalisis, dan mengevaluasi informasi serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis dalam menghadapi tantangan akademik, sosial, dan professional. Peningkatan komponen kognitif yang dilatar belakangi oleh faktor-faktor pengalaman, proses belajar dan pengetahuan untuk mempraktikkan beberapa materi permainan olahraga dalam jenjang sekolah menengah atas hingga perguruan tinggi.

Kemampuan berpikir logis tentang penalaran formal menjadikannya tolak ukur keberhasilan pembelajaran olahraga untuk mahasiswa PGMI materi bola besar. Materi bola besar yang didalamnya mengkaji keterampilan dasar, pemahaman taktik, nilai-nilai pendidikan, serta kemampuan mengajar muncul sebagai solusi pengembangan keterampilan jasmani dan intelektual dalam berpikir logis. Peneliti ini menekankan keterkaitan pembelajaran materi bola besar dengan kemampuan berpikir logis secara berkelanjutan dengan mata kuliah lain dan mampu menerapkannya dalam konteks kehidupan sehari-hari. Penelitian ini menjadi alternatif dalam menunjukkan kapasitas dan indikator keberhasilan mahasiswa untuk memaksimalkan potensi diri dengan berpikir logis. Lebih jauh hasil penelitian mampu menjadikan pertimbangan yang menyakinkan untuk mengantisipasi kegagalan mahasiswa PGMI dalam kurangnya berpikir logis dalam mata kuliah PJOK MI/SD materi Bola Besar.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain korelasional untuk menguji hubungan antara kemampuan berpikir logis dengan keberhasilan pembelajaran materi bola besar mahasiswa PGMI. Penelitian ini termasuk dalam jenis kuantitatif *ex post facto* karena kemampuan berpikir logis sebagai variabel bebasnya tidak dimanipulasi langsung oleh peneliti namun dianalisis berdasarkan data yang telah ada. Penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan prinsip etika penelitian pendidikan. Tidak terdapat komite etik formal di institusi peneliti dan prosedur etis dilakukan melalui izin tertulis dari program

Copyright © 2025, Jurnal Multilateral, ISSN: 1412-3428 (print), ISSN: 2549-1415 (online)

studi serta persetujuan relawan. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa PGMI yang menempuh mata kuliah Pendidikan Jasmani pada semester genap tahun akademik 2023/2024. Sampel dipilih secara *purposive sampling* dengan kriteria mahasiswa semester enam yang menyelesaikan perkuliahan PJOK MI/SD I dan II yang mendapat nilai diatas 81 pada capaian pembelajaran mata kuliah penerapan skema permainan materi bola besar, adapun jumlah responden yang memenuhi kriteria sebanyak 60 orang.

Pengumpulan data dilakukan dengan tes kemampuan berpikir logis berupa *Test of Logical Thinking* (TOLT) dari Tobin Capie yang mengukur enam aspek penalaran formal (kontrol variabel, proporsionalitas, probabilitas, kombinatorik, transitivitias, dan korrelasi), terdiri dari 10 butir soal pilihan ganda ganda. Setiap indikator dinilai dengan skala 1–5, di mana skor 1 menunjukkan kemampuan sangat kurang dan skor 5 menunjukkan performa sangat baik. Bobot penilaian ditetapkan secara proporsional (misalnya teknik 40%, strategi 30%, aturan 15%, dan keputusan/komunikasi 15%). TOLT yang diadaptasi pada konteks pembelajaran bola besar juga melalui *expert judgment* dan diskusi panel yang melibatkan praktisi serta akademisi bidang pembelajaran olahraga sekolah dasar, guru olahraga tingkat regional, dan pakar tes evaluasi olahraga. Proses ini memastikan kesesuaian substansi dengan konteks bola besar, menjaga konsistensi enam aspek penalaran formal, serta memperkuat validitas konten. Dilakukan juga uji coba awal *(pilot test)* kelompok kecil pada mahasiswa untuk menilai keterbacaan dan kejelasan butir setelah proses adaptasi. Berdasarkan hasil uji psikometrik reliabilitas TOLT sebesar 0,85 *(Cronbach's alpha)* dan validitas diperoleh dari korelasi dengan hasil wawancara klinis kemampuan berpikir formal dengan nilai $r = 0,80$ ($p < 0,001$). Analisis korelasi item-total menunjukkan seluruh butir pada kisaran 0,42-0,71 sehingga layak dipertahankan. Uji validitas konstruk dilakukan melalui analisis faktor eksploratori dengan ketentuan enam dimensi penalaran formal (kontrol variabel, proporsionalitas, probabilitas, kombinatorik, transitivitas, dan korelasi) konsisten sesuai teori. Analisis faktor konfirmatori menunjukkan tingkat kesesuaian model yang memadai. Adaptasi instrumen mencakup prosedur *forward–backward translation* yang juga menyertakaan telaah panel ahli yang terdiri akademisi bidang evaluasi pembelajaran dan praktisi olahraga sekolah dasar untuk menjamin kesesuaian konten.

Tabel 1. Instrumen tes kemapuan berpikir logis (TOLT) dalam konteks bola besar (voli, sepak bola, basket)

No	Aspek Penalaran Formal	Indikator yang Diukur (Konteks Bola Besar)	Nomor Soal TOLT	Jumlah Soal
1	Kontrol Variabel	• Membedakan faktor yang memengaruhi hasil servis voli	1–2	2

Copyright © 2025, Jurnal Multilateral, ISSN: 1412-3428 (print), ISSN: 2549-1415 (online)

		mahasiswa PGMI (kekuatan pukulan vs arah angin) • Mengidentifikasi variabel utama dalam akurasi *free throw* basket (teknik lengan vs konsentrasi).		
2	Proporsionalitas	• Menyusun perbandingan antara jumlah *smash* berhasil dengan total percobaan voli yang dimainkan mahasiswa PGMI • Memahami rasio penguasaan bola dengan peluang mencetak gol dalam permainan sepak bola yang dimainkan mahasiswa PGMI	3–4	2
3	Probabilitas	• Memperkirakan peluang bola masuk saat melakukan servis voli dari zona belakang • Menghitung peluang masuknya tembakan *three point* di basket berdasarkan posisi tembakan yang dimankan mahasiswa PGMI	5–6	2
4	Kombinatorik	• Menentukan jumlah variasi formasi rotasi pemain dalam voli dan menghitung kombinasi penempatan pemain sepak bola	7	1
5	Transitivitas	• Menggunakan hubungan transitif dalam sepak bola, sebagai contoh jika striker A lebih cepat dari B, dan B lebih cepat dari C, maka A lebih cepat dari C	8	1
6	Korelasi	• Memahami hubungan antara durasi latihan passing dengan keberhasilan kerja sama tim sepak bola mahasiswa PGMI • Menghubungkan frekuensi latihan shooting dengan akurasi tembakan basket yang dilakukan mahasiswa PGMI	9–10	2

Penilaian hasil belajar materi bola besar I (teori) dan II (praktik) memiliki indikator kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep dasar permainan (aturan, teknik, dan strategi). Instrumen hasil belajar teori dikembangkan berupa tes tulis rubrik konseptual memuat indikator pemahaman aturan permainan, prinsip teknik dasar, dan strategi taktis dengan skala penilaian 1–5 setiap indikatornya. Untuk instrumen praktik pada cabang voli, sepak bola, dan bola basket dinilai dengan rubrik performa motorik terdiri tiga aspek yaitu (1) keterampilan teknik dasar (*passing, dribbling, shooting, servis, atau blocking* sesuai cabang), (2) penerapan strategi permainan dalam situasi simulasi, dan (3) kepatuhan terhadap aturan. Penilaian praktik dilakukan dua penilai independen yakni dosen pengampu mata kuliah sehingga setiap sampel

Copyright © 2025, Jurnal Multilateral, ISSN: 1412-3428 (print), ISSN: 2549-1415 (online)

memperoleh skor ganda. Sebelum proses penilaian kedua penilai melakukan penyamaan persepsi terhadap rubrik *(inter-rater calibration)*. Hasil penilaian dianalisis dengan koefisien reliabilitas antar-penilai *(inter-rater reliability)* dengan nilai *Intraclass Correlation Coefficient* sebesar > 0,80 yang artinya memiliki konsistensi tinggi.

Teknik analisis data yang digunakan adalah regresi linier sederhana untuk mengetahui sejauh mana kemampuan berpikir logis dapat menjadi prediktor keberhasilan pembelajaran materi bola besar yang sebelumnya dilakukan uji prasyarat berupa uji normalitas, linearitas, dan homogenitas. Uji normalitas menggunakan *Shapiro–Wilk* dengan kriteria p > 0,05 menunjukkan distribusi normal. Homogenitas varian diuji menggunakan *Levene's Test* dengan kriteria p > 0,05 menandakan data homogen. Linearitas hubungan diuji menggunakan *ANOVA of Linearity*, dinyatakan linier apabila nilai signifikansi pada baris *Linearity* < 0,05 dan nilai *Deviation from Linearity* > 0,05. Hasil uji prasyarat tersebut dirangkum dalam Tabel 2.

Tabel 2. Uji prasyarat analisis

Variabel / Hubungan	*Shapiro–Wilk* (p)	Hasil	*ANOVA of Linearity* (p)	Hasil	*Levene's Test* (p)	Hasil
Kemampuan Berpikir Logis	0,200	Normal	–	–	–	–
Hasil Belajar Bola Besar 1	0,125	Normal	0,001 (*Linearity*)	Linear	0,269	Homogen
Hasil Belajar Bola Besar 2	0,085	Normal	0,000 (*Linearity*)	Linear	0,325	Homogen

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Sebagaimana data yang diperoleh dalam lapangan, penelitian ini dimaksudkan sebagai tolak ukur sejauh mana kemampuan berpikir logis mahasiswa PGMI dapat menjadi prediktor keberhasilan pembelajaran materi bola besar yang diukur melalui dua aspek yakni hasil belajar materi bola besar 1 (teori) dan hasil belajar materi bola besar 2 (praktik). Untuk itu dilakukan analisis statistik terhadap data yang diperoleh dari hasil TOLT serta skor akademik mahasiswa. Tabel berikut menyajikan data dari masing-masing variabel.

Tabel 3. Data variabel penelitian

Variabel	N	Rerata	Standar Deviasi	Skor Minimum	Skor Maksimum
Kemampuan Berpikir Logis	60	6,45	1,28	3	9
Hasil Belajar Bola Besar 1	60	81,80	5,15	65	90
Hasil Belajar Bola Besar 2	60	82,19	7,90	68	93

Copyright © 2025, Jurnal Multilateral, ISSN: 1412-3428 (print), ISSN: 2549-1415 (online)

Data menunjukkan kemampuan berpikir logis mahasiswa secara umum berada pada kategori sedang (6,45) sementara hasil belajar pada aspek teori dan praktik tergolong baik (81,80 dan 82,19). Kemudian untuk mengetahui hubungan dan pengaruh kemampuan berpikir logis terhadap masing-masing aspek hasil belajar dilakukanlah uji regresi linier sederhana secara terpisah terhadap kedua variabel dependen.

Tabel 4. Hasil regresi linier kemampuan berpikir logis terhadap hasil belajar

Model	R	R^2	F	Sig. (p)
Terhadap Bola Besar 1 (Teori)	0,602	0,362	32,45	0,000
Terhadap Bola Besar 2 (Praktik)	0,580	0,336	29,78	0,000

Sebelum dianalisis regresi data terlebih dahulu diuji asumsi linearitas menggunakan uji *Analysis of Varianceof Linearity* SPSS-23. Komponen *Linearity* menunjukkan nilai signifikansi sebesar p < 0,05 dan nilai Devi*ation from Linearity* p > 0,05 artinya hubungan kemampuan berpikir logis dan hasil belaja linear dan memenuhi asumsi regresi dan layak digunakan menganalisis hubungan kedua variabel.

Hasil uji regresi menunjukkan kemampuan berpikir logis memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kedua aspek hasil belajar. Nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,362 menunjukkan bahwa 36,2% variasi dalam hasil belajar teori dapat dijelaskan oleh kemampuan berpikir logis sementara nilai R^2 sebesar 0,336 menunjukkan 33,6% variasi dalam hasil belajar praktik juga dipengaruhi oleh kemampuan tersebut. Adapun persamaan regresi yang diperoleh masing-masing adalah:

1. Untuk hasil belajar bola besar 1 (teori): $Y_1 = 56,72 + 3,33X$
2. Untuk hasil belajar bola besar 2 (praktik): $Y_2 = 58,10 + 3,45X$

Keterangan:

Y1 atau 2 : skor hasil belajar teori bola besar
X : skor kemampuan berpikir logis
56,72 : intersep (nilai Y jika X = 0)
3,33 : koefisien regresi, kemiringan garis atau besar pengaruh X terhadap Y

Hal ini menunjukkan bahwa setiap peningkatan satu poin pada skor TOLT secara signifikan meningkatkan skor hasil belajar baik aspek teori maupun praktik. Data menunjukkan kemampuan berpikir logis adalah prediktor positif dan signifikan baik untuk hasil belajar teori maupun praktik. Meski logika sering dihubungkan dengan pelajaran kognitif, secara data juga berdampak terhadap performa praktik olahraga. Hubungan antara kemampuan berpikir logis dan hasil belajar bersifat proporsional, semakin tinggi kemampuan logis mahasiswa semakin tinggi pula capaian belajar pada pembelajaran materi bola besar. Hal

Copyright © 2025, Jurnal Multilateral, ISSN: 1412-3428 (print), ISSN: 2549-1415 (online)

ini diasumsikan mahasiswa lebih mampu menganalisis situasi permainan, mengambil keputusan cepat, dan memahami strategi.

Pembahasan

Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa kemampuan berpikir logis memberikan kontribusi signifikan terhadap kedua aspek hasil belajar tersebut. Model regresi untuk hasil belajar teori menunjukkan persamaan $Y_1 = 56,72 + 3,33X$ dengan nilai signifikansi $p < 0,001$ dan R^2 sebesar 0,362. Artinya sebesar 36,2% variasi dalam hasil belajar teori dapat dijelaskan oleh kemampuan berpikir logis. Sementara model regresi untuk hasil belajar praktik menghasilkan persamaan $Y_2 = 58,10 + 3,45X$, dengan $R^2 = 0,336$ dan $p < 0,001$ yang menunjukkan kemampuan berpikir logis juga menjelaskan 33,6% variasi skor praktik mahasiswa.

Analisis ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir logis tidak hanya relevan dalam konteks kognitif dan akademik tetapi juga berimplikasi kuat terhadap performa pembelajaran praktik khususnya dalam konteks pembelajaran olahraga. Selanjutna Uji normalitas menunjukkan distribusi data yang normal untuk ketiga variabel utama ($p > 0,05$). Uji linearitas memperlihatkan hubungan linear yang signifikan antara skor TOLT dengan hasil belajar teori dan praktik ($p < 0,001$). Uji homogenitas juga menunjukkan bahwa varians antar kelompok data adalah homogen (*Levene's test* $p = 0,784$) sehingga pemodelan regresi dapat diterapkan dengan tepat.

Temuan ini diperkuat oleh penelitian terbaru yang dilakukan oleh Hardiansyah (2024) yang mengkaji keterampilan logika proposisional mahasiswa dari 15 universitas. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kemampuan logika proposisional berkontribusi langsung pada kemampuan menyelesaikan soal-soal akademik dan berkorelasi positif terhadap pencapaian belajar. Hasil ini mendukung posisi penelitian ini bahwa kemampuan berpikir logis memainkan peran penting dalam memperkuat hasil belajar termasuk dalam konteks pembelajaran materi olahraga seperti bola besar.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa kemampuan berpikir logis memiliki hubungan prediktif yang signifikan terhadap keberhasilan pembelajaran materi bola besar. Temuan ini sejalan dengan teori *motor learning Fitts* dan *Posner* yang menekankan bahwa pembelajaran keterampilan motorik berlangsung dalam tiga tahap (kognitif, asosiatif, dan otonom). Pada tahap kognitif mahasiswa membutuhkan kapasitas penalaran logis memahami aturan permainan, teknik dasar, serta strategi yang akan diterapkan. Keterampilan berpikir logis berperan sebagai fondasi dalam mengorganisasi informasi baru, meminimalkan kesalahan, dan mempercepat transisi menuju tahap asosiatif yang menghasilkan eksekusi gerak lebih efisien melalui latihan berulang (Cao et al., 2024). Logika tidak hanya mendukung pemahaman teoretis tetapi juga

Copyright © 2025, Jurnal Multilateral, ISSN: 1412-3428 (print), ISSN: 2549-1415 (online)

memfasilitasi konsolidasi keterampilan praktis dalam konteks olahraga (Widiastuti et al., 2019).

Meta-analisis yang dilakukan oleh Tindan dan Anaba (2024) menemukan hubungan yang signifikan antara keterampilan pemecahan masalah dengan prestasi belajar akademik (r = 0,69). Karena kemampuan berpikir logis merupakan komponen inti dari pemecahan masalah maka temuan tersebut secara tidak langsung memperkuat hubungan antara logika dan capaian akademik yang lebih luas. Meta-analisis ini menyimpulkan bahwa pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti logika, penalaran, dan analisis berkontribusi signifikan terhadap hasil belajar di berbagai disiplin ilmu (Winarti et al., 2018). Dengan mempertimbangkan dua sumber yang ada posisi hasil penelitian ini adalah sebagai penguat dari temuan-temuan sebelumnya. Penelitian ini memperluas konteks bahwa hubungan antara berpikir logis dan hasil belajar tidak hanya berlaku di bidang sains dan matematika melainkan juga dalam ranah pembelajaran keterampilan motorik seperti bola besar. Hal ini memberikan implikasi penting bagi perancangan kurikulum pendidikan jasmani bahwa pembelajaran kognitif melalui pemecahan masalah dan penalaran dapat memfasilitasi capaian hasil belajar yang lebih baik bahkan dalam praktik olahraga (Johnson & Turner, 2016; Hary & Firdiansyah, 2019).

Hasil penelitian juga menjadi dasar penting bagi pengembangan model pembelajaran yang integratif antara aspek kognitif dan praktik. Misalnya strategi pembelajaran berbasis masalah atau pendekatan taksonomi berpikir tingkat tinggi dapat diintegrasikan dalam pelajaran olahraga. Hal ini sejalan dengan temuan Shakirjonovna (2020) bahwa logika memiliki hubungan prediktif yang kuat terhadap hasil belajar sehingga intervensi pedagogik yang menumbuhkan kemampuan berpikir logis dapat diterapkan lebih luas dalam pendidikan jasmani.

Kemampuan berpikir logis dipandang sebagai bagian dari *higher-order thinking skills* (HOTS) yang memainkan peran penting dalam pembentukan kapasitas analitik dan pengambilan keputusan. Studi oleh Velury (2020) menegaskan bahwa logika proposisional memiliki hubungan signifikan dengan keberhasilan akademik di berbagai disiplin ilmu termasuk sains dan pedagogik yang mendukung temuan dalam penelitian ini bahwa aspek logis turut mendorong pencapaian belajar termasuk dalam konteks pembelajaran jasmani (Alsaqabi & Alazmi, 2024). Pemahaman logis tidak hanya mendorong penguasaan materi secara konseptual tetapi juga meningkatkan ketepatan strategi dan pengambilan keputusan dalam situasi praktik.

Keterkaitan berpikir logis dan hasil belajar dapat dijelaskan melalui teori pengambilan keputusan *(decision-making)* dalam olahraga. Pengambilan keputusan dalam permainan bola besar seperti menentukan jenis umpan dalam voli atau memilih ruang gerak dalam sepak bola menuntut mahasiswa

Copyright © 2025, Jurnal Multilateral, ISSN: 1412-3428 (print), ISSN: 2549-1415 (online)

menganalisis situasi, alternatif, serta memilih respons yang paling efektif dalam waktu singkat (Ramadan et al., 2023). *Literature sport pedagogy* menegaskan kualitas keputusan pemain dipengaruhi kemampuan kognitif dalam menalar hubungan sebab-akibat serta memperkirakan konsekuensi tindakan (Bossard et al., 2022). Oleh karena itu mahasiswa dengan kapasitas berpikir logis yang baik cenderung mampu membuat keputusan permainan yang tepat sehingga akhirnya meningkatkan kualitas performa motorik dan pemahaman taktisnya.

Temuan ini memperkuat penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir logis memiliki hubungan yang positif terhadap capaian belajar, dan memperluas konteksnya ke dalam bidang pendidikan jasmani. Oleh karena itu integrasi pendekatan berpikir logis dalam proses pembelajaran olahraga baik teori maupun praktik perlu menjadi perhatian dalam pengembangan kurikulum dan strategi pembelajaran di PGMI (Retnanto & Firdiansyah, 2023). Penelitian ini memperkaya kajian dalam bidang pendidikan olahraga dengan menambahkan bukti empiris bahwa aspek kognitif seperti berpikir logis berperan dalam kesuksesan belajar gerak. Secara praktis guru atau dosen dapat merancang penilaian dan aktivitas pembelajaran yang tidak hanya menekankan performa gerak tetapi juga mengandung tantangan kognitif untuk merangsang logika dan penalaran mahasiswa (Tindan & Anaba 2024). Dengan demikian hasil ini tidak hanya menyumbang pada penguatan literatur akademik, tetapi juga pada pengembangan praktik pembelajaran yang lebih komprehensif.

Secara keseluruhan hasil penelitian ini memperkuat literatur yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir logis memiliki korelasi dan pengaruh yang kuat terhadap hasil belajar mahasiswa. Dalam konteks pendidikan PGMI hal tersebut menjadi krusial karena mahasiswa tidak hanya dituntut menguasai materi secara teoritik dan praktik tetapi juga mampu mentransfer logika berpikir tersebut ke dalam pengajaran olahraga di tingkat sekolah dasar. Kemampuan berpikir logis sepatutnya dipandang sebagai aspek yang harus dikembangkan dan diintegrasikan secara sistematis dalam pembelajaran berbasis pendidikan jasmani dan olahraga.

Penelitian ini memiliki keterbatasan yang perlu dicermati, desain *ex-post facto* yang digunakan hanya menjelaskan hubungan prediktif tanpa dapat membuktikan hubungan kausal kemampuan berpikir logis dan hasil belajar. Teknik purposive sampling pada satu institusi membatasi generalisasi temuan mahasiswa PGMI yang lebih luas. Penggunaan nilai akademik sebagai indikator hasil belajar praktik berpotensi mengandung bias subjektif penilai dan belum sepenuhnya merepresentasikan keseluruan performa. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain eksperimen dengan pelatihan berpikir logis, melibatkan sampel lintas institusi, serta menggunakan pengukuran praktik bisa melalui penilaian video atau observasi.

Copyright © 2025, Jurnal Multilateral, ISSN: 1412-3428 (print), ISSN: 2549-1415 (online)

Hasil penelitian ini merekomendasikan agar Program Studi PGMI menyusun kurikulum yang mengintegrasikan kemampuan berfikri logis dalam mata kuliah olahraga sehingga mahasiswa terbiasa dengan penalaran strategis dan analitis, mahasiswa PGMI juga diharapkan mampu meningkatkan kompetensi pedagogisnya dengan penerapan strategi permainan dalam pembelajaran MI dengan logika berpikir sederhana. Implikasinya, kemampuan berpikir logis menjadi kompetensi fundamental untuk calon guru MI dalam menunjang pembentukan pola pikir siswanya. Adanya integrasi logika berpikir dalam pembelajaran olahraga menjadikan mahasiswa PGMI lebih siap menjadi figure pendidik yang bugar, kritis dalam berpikir serta terampilan dalam memecahkan masalah melalui aktivitas olahraga.

SIMPULAN

Kemampuan berpikir logis berperan signifikan sebagai prediktor keberhasilan pembelajaran materi bola besar pada mahasiswa PGMI baik dalam ranah teori (bola besar 1) maupun praktik (bola besar 2). Analisis regresi menunjukkan skor TOLT mampu menjelaskan lebih dari 30% variasi nilai hasil belajar pada kedua aspek tersebut yang mengindikasikan semakin tinggi kemampuan berpikir logis mahasiswa, semakin tinggi pula capaian akademik dan keterampilan praktiknya dalam pembelajaran bola besar. Temuan ini tidak hanya memperkuat hasil-hasil penelitian sebelumnya tentang hubungan antara logika dan hasil belajar akademik tetapi juga memperluas pemahaman bahwa kemampuan kognitif seperti logika berpikir turut memengaruhi keberhasilan dalam ranah psikomotorik. Penting bagi dosen dan pendidik olahraga di tingkat PGMI untuk mengintegrasikan pendekatan pembelajaran yang menumbuhkan penalaran logis, baik dalam perkuliahan teori maupun praktik, guna meningkatkan kualitas capaian pembelajaran mahasiswa secara menyeluruh. Secara praktis PGMI dapat mengimplementasikan strategi peningkatan kemampuan berpikir logis melalui penambahan modul latihan penalaran dalam kurikulum, penerapan tugas *problem-based learning* pada mata kuliah PJOK, serta pelatihan reflektif yang mengaitkan teori dengan situasi permainan nyata.

DAFTAR PUSTAKA

Alsaqabi, B. K. & Alazmi, K. A. (2024). The Crucial Role Of Art Education In Cognitive, Emotional Development, and Academic Success Among Students: A Comprehensive Review. *IOSR Journal Of Humanities and Social Science (IOSR-JHSS)*, *29*(1), 44–48. https://doi.org/10.9790/0837-2901064448

Blegur, J., Yustiana, Y. R., Taufik, A., Ilham, M., & Hardiansyah, S. (2023). Integrating Analytical Thinking Skills Into Physical Education to Improve Student Learning Outcomes. *Jurnal Keolahragaan*, *11*(2), 180–190.

Copyright © 2025, Jurnal Multilateral, ISSN: 1412-3428 (print), ISSN: 2549-1415 (online)

https://doi.org/10.21831/jk.v11i2.61176

Bossard, C., Kérivel, T., Dugény, S., Bagot, P., Fontaine, T., & Kermarrec, G. (2022). Naturalistic Decision-Making in Sport: How Current Advances Into Recognition Primed Decision Model Offer Insights for Future Research in Sport Settings? *Frontiers in Psychology*, *13*(June), 1–5. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.936140

Cao, L. Z., He, H., Miao, X., & Chi, L. (2024). The Contributions of Executive Functions to Decision-Making in Sport. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 1–20. https://doi.org/10.1080/1612197X.2024.2371483

Festiawan, R., & Khurrohman, M. F. (2021). Implementation of Higher Order Thinking Skills In Physical Education Learning In Covid-19 Era: Is It Work? *COMPETITOR: Jurnal Pendidikan Kepelatihan Olahraga*, *13*(2), 139-153. https://doi.org/10.26858/cjpko.v13i2.20158

Flory, S. B., & Landi, D. (2020). Equity and Diversity in Health, Physical Activity, and Education: Connecting the Past, Mapping the Present, and Exploring the Future. *Physical Education and Sport Pedagogy*, *25*(3), 213–224. https://doi.org/10.1080/17408989.2020.1741539

Ginanjar, A., Suherman, A., Juliantine, T., & Hidayat, Y. (2019). Sports Orientation during Learning Team or Individual Sports using a Sport Education Model. *Cakrawala Pendidikan*, *38*(2), 377–386. https://doi.org/10.21831/cp.v38i2.24021

Godbout, B. P. (2021). Knowing and Understanding how to Manage One's Physical Activity Practice: Contribution of Language, Thinking and Intelligence to Physical Literacy. *Athens Journal of Sports*, *8*(3), 173–188. https://doi.org/10.30958/ajspo.8-3-1

Hardiansyah, S. (2024). Teachers' Implementation of Higher Order Thinking Skills in Physical Education in an Online-Based Professional Teacher Education Programme. *Journal of Learning for Development*, *11*(3), 502–513. https://doi.org/10.56059/jl4d.v11i3.1190

Hary, V., & Firdiansyah, B. (2019). Training Model for Attacking in Football of 16 Years Old. *JUARA : Jurnal Olahraga*, *5*(1), 8–18. https://doi.org/10.33222/juara.v5i1.600

Indahwati, N., Rohman, M. F., Nurhayati, F., & Kristiyandaru, A. (2025). Program Pembelajaran Motorik di Sekolah Dasar : Tinjauan dari Perspektif Siswa, Guru, dan Orang Tua. *MULTILATERAL: Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*, *24*(1), 61–75. http://dx.doi.org/10.20527/multilateral.v24i1.21697

Copyright © 2025, Jurnal Multilateral, ISSN: 1412-3428 (print), ISSN: 2549-1415 (online)

Johnson, T. G., & Turner, L. (2016). The Physical Activity Movement and the Definition of Physical Education. Journal of Physical Education, Recreation & Dance, 87(4), 8–10. https://doi.org/10.1080/07303084.2016.1142192

Kelley, J. A., & Heidorn, B. (2022). Engaging Students in Physical Activity, Skill, and Fitness Participation. *Strategies*, *35*(5), 38–40. https://doi.org/10.1080/08924562.2022.2100160

Nashwan, N. A. (2024). The Impact of Physical Education on Mental Health. *International Journal of Religion*, *5*(6), 644–656. https://doi.org/10.61707/metahg10

Pill, S., & SueSee, B. (2017). Including Critical Thinking and Problem Solving in Physical Education. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, *88*(9), 43–49. https://doi.org/10.1080/07303084.2017.1367741

Rakhmawan, A. (2024). The Logical Thinking Abilities of High School Students in Relation to Their Cognitive Development Stage. *SHS Web of Conferences*, *205*, 01007. https://doi.org/10.1051/shsconf/202420501007

Ramadan, Siregar, N. M., Samsudin, Widiastuti, Sari, L. P., Hendrawan, D., Aridan, T. A. W., Sugiharto, Firdiansyah, B., Syahban, A., & Antoni, D. (2023). Evaluation of Gateball National Championship in 2022. *International Journal of Membrane Science and Technology*, *10*(2), 1514–1521. https://doi.org/10.15379/ijmst.v10i2.1551

Retnanto, A., & Firdiansyah, B. (2023). The Correlation Study of Cooperative Learning Strategies (TPS Type) with the Ability Students Thinking of MI Manbaul Falah. *ELEMENTARY Islamic Teacher Journal*, *11*(1), 17–32. http://dx.doi.org/10.21043/elementary.v11i1.20493

Rigon, M., Invernizzi, P. L., Signorini, G., Trecroci, A., Scurati, R., Formenti, D., Colella, D., Bosio, A., & Cherubini, D. (2024). The "Thinking System" in i New School Concept: A Rhythmic Teaching Approach in Physical Education to Develop Creativity. *PLoS ONE*, *19*(4 April), 1–19. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0301858

Rozi, F., Setyawati, H., Winarno, M. E., Priyono, B., Sulaiman, Susanto, & Mustafa, P. S. (2024). Integrating Computational Thinking in Physical Education: A Pathway to 21st-Century Competencies. *Community Practitioner*, *21*(6), 1365–1375. https://doi.org/10.5281/zenodo.12161961

Shafira, D., Lengkana, D., Jalmo, T., & Maulina, D. (2020). The Effectiveness of Creative Problem Solving on Logical Thinking Ability and Mastery of Concepts. *Jurnal Pena Sains*, *7*(1), 40–45. https://doi.org/10.21107/jps.v7i1.6038

Shakirjonovna, D. D. (2020). Building a System of Non-Standard Tasks Aimed

Copyright © 2025, Jurnal Multilateral, ISSN: 1412-3428 (print), ISSN: 2549-1415 (online)

At Development Logic Thinking of Pupils. *International Sport Academic*, *8*(4), 17–20.

Stephani, M. R. (2017). Stimulasi Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Pendidikan Jasmani. *Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*, *2*(1), 16–27. https://doi.org/10.17509/jpjo.v2i1.6397

Susilowati, A., & Suwarjo, S. (2020). Physical-Motor Development in Children at Elementary School: Article Review. *Physical Education and Sport Through the Centuries*, *7*(2), 247–255. https://doi.org/10.2478/spes-2020-0020

Tindan, T. N., & Anaba, C. A. (2024). Scientific Hands-On Activities And Its Impact On Academic Success Of Students: A Systematic Literature Review. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, *14*(6), 39–47. https://doi.org/10.9790/7388-1406043947

Velury, J. (2020). Statistical Thinking in Problem Solving. *American Journal of Educational Research*, *29*(10), 30–33. https://doi.org/10.12691/education-8-10-3

Wahyana, A. (2022). Teaching Thinking and Thinking Skills. *Working Papers*. https://repository.uksw.edu/handle/123456789/26704

Widiastuti, Poerwanto, S., Hernawan, & Firdiansyah, B., Sugiharto. (2019). Effectiveness of Game Model on Tsunami Disaster Anticipation in Two Provinces of Indonesia Year 2019. *Science of Tsunami Hazards Journal of Tsunami Society International*, *38*(4). 179-192.

Winarti, E. R., Waluya, B., & Rochmad. (2018). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis melalui Problem Based Learning dengan Peer Feedback Activity. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, *5*(2), 197–207. http://jurnal.uns.ac.id/jpm

Zakiyah, N. A., & Sudarmin. (2022). Development of E-Module STEM integrated Ethnoscience to Increase 21st Century Skills. *International Journal of Active Learning*, *7*(1), 49–58.

Zeng, N., Ayyub, M., Sun, H., Wen, X., Xiang, P., & Gao, Z. (2017). Effects of Physical Activity on Motor Skills and Cognitive Development in Early Childhood: A Systematic Review. *BioMed Research International*, *2017*. https://doi.org/10.1155/2017/2760716

Copyright © 2025, Jurnal Multilateral, ISSN: 1412-3428 (print), ISSN: 2549-1415 (online)