

**EFEKTIVITAS MEDIA SPORT MATH ADVENTURE TERHADAP
PENINGKATAN KEBUGARAN JASMANI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR
KRITIS SISWA SEKOLAH DASAR: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW**

Wahid Husni Gutomo¹, Ngabiyanto², Decky Avrilianda³, Nuni Widiarti⁴
^{1,2,3,4}Program Magister Pendidikan Dasar, Universitas Negeri Semarang,
¹wahidgutomo31@students.unnes.ac.id, ²ngabiyanto@mail.unnes.ac.id,
³decky.avrilianda@mail.unnes.ac.id, ⁴nuni_kimia@mail.unnes.ac.id

ABSTRACT

This study aims to analyze the potential of the Sport Math Adventure program—which integrates physical activity with mathematical problem-solving—to improve the physical fitness and critical thinking skills of elementary school students through a systematic literature review. The study employed a Systematic Literature Review (SLR) following the PRISMA guidelines. The search was conducted on Google Scholar, PubMed, ERIC, and Semantic Scholar, covering publications from 2021 to 2026. Of the 512 identified articles, 24 met the inclusion criteria and were analyzed thematically. The findings indicate that integrating physical activity into academic learning consistently improves students' physical fitness and cognitive performance. Moderate- to vigorous-intensity physical activity combined with cognitive tasks yields significant positive effects on mathematical ability. Elements of adventure and physical-mathematical challenges have the potential to serve as the foundation for an effective Sport Math Adventure media design to improve both physical fitness and critical thinking skills among elementary school students.

Keywords: sport math adventure, physical fitness, critical thinking, physical activity, mathematics, elementary school

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis potensi media Sport Math Adventure yang mengintegrasikan aktivitas fisik dengan pemecahan masalah matematika untuk meningkatkan kebugaran jasmani dan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar melalui kajian literatur sistematis. Penelitian menggunakan Systematic Literature Review (SLR) dengan pedoman PRISMA. Pencarian dilakukan pada Google Scholar, PubMed, ERIC, dan Semantic Scholar dengan rentang publikasi 2021–2026. Dari 512 artikel teridentifikasi, 24 artikel memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis secara tematik. Temuan menunjukkan bahwa integrasi aktivitas fisik dalam pembelajaran akademik secara konsisten meningkatkan kebugaran jasmani dan performa kognitif siswa. Aktivitas fisik berintensitas sedang hingga *vigorous* yang dipadukan dengan tugas kognitif menghasilkan efek positif signifikan terhadap kemampuan matematika. Elemen petualangan dan tantangan fisik-matematis berpotensi menjadi fondasi desain media Sport Math Adventure yang efektif untuk meningkatkan kebugaran jasmani sekaligus kemampuan berpikir kritis siswa SD.

Kata Kunci: *sport math adventure, kebugaran jasmani, berpikir kritis, aktivitas fisik, matematika, sekolah dasar*

A. Pendahuluan

Penurunan tingkat kebugaran jasmani siswa sekolah dasar menjadi permasalahan serius yang mengancam kualitas tumbuh kembang generasi muda Indonesia. Data menunjukkan bahwa aktivitas fisik anak-anak semakin berkurang seiring meningkatnya waktu yang dihabiskan untuk kegiatan sedentari seperti penggunaan gawai dan menonton televisi, yang berdampak pada rendahnya tingkat kebugaran jasmani siswa (Sember et al., 2022). Di sisi lain, berbagai studi internasional menunjukkan adanya hubungan positif antara kebugaran jasmani dan aktivitas fisik dengan performa akademik siswa sekolah dasar, di mana siswa yang lebih aktif secara fisik cenderung menunjukkan capaian akademik yang lebih baik khususnya dalam matematika (Latino & Tafuri, 2023). Kondisi ini mengindikasikan bahwa peningkatan kebugaran jasmani dan kompetensi akademik seharusnya tidak dipandang sebagai dua hal yang terpisah, melainkan dapat disinergikan melalui pendekatan pembelajaran yang inovatif.

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi abad 21 yang menjadi tujuan utama pendidikan di sekolah dasar. Berpikir kritis mencakup kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan membuat keputusan berdasarkan bukti dan penalaran logis. Namun, pembelajaran di sekolah dasar masih cenderung menekankan pada hafalan dan kemampuan berpikir tingkat rendah, sehingga pengembangan berpikir kritis belum optimal (Falah et al., 2024). Penelitian menunjukkan bahwa aktivitas fisik yang melibatkan komponen kognitif memiliki dampak yang lebih besar terhadap fungsi eksekutif dan kemampuan berpikir dibandingkan aktivitas fisik murni, karena otak dipacu untuk bekerja secara simultan dalam memproses tugas motorik dan kognitif (Mavilidi et al., 2021). Temuan ini membuka peluang untuk merancang media pembelajaran yang mengintegrasikan gerakan fisik dengan tantangan kognitif-matematis sebagai strategi peningkatan berpikir kritis siswa.

Integrasi aktivitas fisik dengan pembelajaran akademik atau yang dikenal sebagai *physically active*

lessons telah menjadi tren inovatif dalam pendidikan dasar di berbagai negara. Konsep ini didasarkan pada temuan neurosains yang menunjukkan bahwa aktivitas fisik meningkatkan aliran darah ke otak, merangsang produksi *brain-derived neurotrophic factor* (BDNF), dan memperbaiki fungsi eksekutif yang berkorelasi dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Mullender-Wijnsma et al., 2022). Studi sistematis menunjukkan bahwa anak-anak yang terpapar aktivitas fisik sedang hingga *vigorous* yang dikombinasikan dengan tugas kognitif menunjukkan performa yang lebih baik dalam matematika dan ejaan dibandingkan dengan kelompok kontrol (Mourton & Roscoe, 2023). Pendekatan ini menjadi sangat relevan untuk diterapkan di Indonesia, di mana alokasi jam pelajaran PJOK terbatas dan perlu dioptimalkan melalui integrasi lintas mata pelajaran.

Konsep Sport Math Adventure merupakan gagasan media pembelajaran inovatif yang mengintegrasikan elemen petualangan olahraga (*sport adventure*) dengan pemecahan masalah matematika dalam satu pengalaman belajar yang utuh. Siswa diajak menjalani serangkaian pos atau

tantangan fisik yang di setiap tahapannya memerlukan penyelesaian soal matematika untuk melanjutkan ke tahap berikutnya, sehingga tercipta sinergi antara aktivitas motorik dan proses kognitif secara simultan (Beck et al., 2016). Media ini terinspirasi dari pendekatan *motor-enriched learning* yang telah terbukti meningkatkan performa matematika siswa pra-remaja melalui pengayaan gerakan motorik dalam proses belajar (Dapp & Roebbers, 2019). Pengembangan media Sport Math Adventure diharapkan mampu menjadi solusi integratif yang menjawab kebutuhan peningkatan kebugaran jasmani sekaligus kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar.

Ironisnya, sebagian besar media pembelajaran matematika yang berkembang saat ini justru semakin memperkuat pola perilaku sedentari pada siswa. Platform digital berbasis layar (*screen-based static platforms*) seperti aplikasi latihan soal, video tutorial, dan *e-learning* berbasis komputer memang efektif dalam menyampaikan konten akademik, namun secara bersamaan menuntut siswa untuk duduk diam dalam waktu yang lama di depan layar (Mavilidi et

al., 2021). Dominasi media pembelajaran matematika berbasis layar statis ini tidak hanya gagal mengatasi permasalahan rendahnya kebugaran jasmani siswa, tetapi bahkan berpotensi memperburuknya dengan menambah akumulasi waktu sedentari anak di luar jam sekolah formal. Paradoks ini menegaskan bahwa inovasi media pembelajaran matematika tidak cukup hanya berfokus pada peningkatan capaian kognitif, melainkan harus secara simultan mendorong aktivitas fisik sebagai komponen integral dari proses belajar itu sendiri.

Potensi integrasi aktivitas fisik dengan pembelajaran matematika sangat menjanjikan berdasarkan bukti internasional, tetapi penelitian yang secara komprehensif mensintesis temuan-temuan empiris tentang efektivitas pendekatan ini dalam konteks peningkatan kebugaran jasmani dan berpikir kritis secara simultan masih sangat terbatas, khususnya di Indonesia (Komarudin et al., 2023). Sebagian besar studi mengkaji hubungan aktivitas fisik dengan performa akademik secara terpisah dari kebugaran jasmani, dan belum banyak yang mengeksplorasi desain media pembelajaran spesifik

yang menggabungkan keduanya (Elish et al., 2022). Urgensi studi pra-pengembangan ini terletak pada kebutuhan akan landasan teoretis dan empiris yang kokoh sebelum merancang prototipe media Sport Math Adventure. Penelitian ini bertujuan menjawab tiga pertanyaan: (1) Bagaimana hubungan antara aktivitas fisik dan kebugaran jasmani dengan performa akademik siswa sekolah dasar? (2) Bagaimana efektivitas integrasi aktivitas fisik dengan pembelajaran matematika terhadap kemampuan berpikir kritis siswa? (3) Komponen desain apa saja yang perlu diintegrasikan dalam media Sport Math Adventure untuk meningkatkan kebugaran jasmani dan kemampuan berpikir kritis secara simultan?

B. Tinjauan Pustaka

1. Kebugaran Jasmani Siswa Sekolah Dasar

Kebugaran jasmani merupakan kemampuan tubuh untuk melakukan aktivitas fisik sehari-hari tanpa mengalami kelelahan yang berlebihan dan masih memiliki cadangan energi untuk melakukan aktivitas lainnya. Komponen kebugaran jasmani meliputi daya tahan kardiorespirasi,

kekuatan otot, daya tahan otot, fleksibilitas, dan komposisi tubuh yang keseluruhannya berkontribusi pada kesehatan dan performa fisik optimal anak (Sember et al., 2022). Studi meta-analisis dan *systematic review* pada populasi anak usia sekolah dasar menemukan bahwa tingkat kebugaran jasmani, khususnya daya tahan kardiorespirasi, berkorelasi positif dengan performa akademik, di mana siswa dengan kebugaran yang lebih baik cenderung menunjukkan skor matematika dan membaca yang lebih tinggi (Latino & Tafuri, 2023). Data longitudinal dari Eropa menunjukkan bahwa perubahan indikator kebugaran fisik selama periode sekolah dasar dapat memprediksi performa matematika siswa di akhir sekolah dasar, menegaskan pentingnya menjaga dan meningkatkan kebugaran jasmani sebagai investasi jangka panjang bagi keberhasilan akademik (Sember et al., 2022).

2. Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis merupakan proses intelektual yang melibatkan konseptualisasi, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi informasi yang diperoleh dari observasi, pengalaman, refleksi,

penalaran, atau komunikasi sebagai panduan untuk bertindak dan membuat keputusan. Dalam konteks pendidikan matematika di sekolah dasar, berpikir kritis mencakup kemampuan siswa mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi relevan, mengevaluasi strategi penyelesaian, dan menarik kesimpulan yang logis (Falah et al., 2024). Penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran yang mengintegrasikan tantangan kognitif dengan aktivitas fisik mendorong siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis karena mereka harus membuat keputusan cepat, menganalisis situasi, dan mengevaluasi strategi dalam konteks yang dinamis dan menantang secara fisik (Mavilidi et al., 2021). Pendekatan pembelajaran aktif yang melibatkan gerakan motorik terbukti mampu meningkatkan fungsi eksekutif otak yang merupakan fondasi bagi pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi termasuk berpikir kritis (Mullender-Wijnsma et al., 2022).

3. Integrasi Aktivitas Fisik dengan Pembelajaran Akademik

Physically active lessons merupakan pendekatan inovatif yang mengintegrasikan gerakan fisik ke

dalam pengajaran konten akademik, sehingga siswa belajar sambil bergerak aktif. Konsep ini didasarkan pada teori *embodied cognition* yang menyatakan bahwa proses kognitif tidak terlepas dari pengalaman tubuh, di mana gerakan fisik dapat memperkuat representasi mental dan memperdalam pemahaman konseptual (Beck et al., 2016). *Systematic review* yang menganalisis efek aktivitas fisik terhadap performa akademik anak usia sekolah menemukan bahwa intervensi yang menggabungkan aktivitas fisik intensitas sedang hingga *vigorous* dengan tugas akademik menghasilkan efek positif terbesar terhadap matematika dibandingkan mata pelajaran lainnya (Mourton & Roscoe, 2023). Studi longitudinal pada 500 siswa kelas dua dan tiga di 12 sekolah dasar menunjukkan bahwa integrasi aktivitas fisik ke dalam pelajaran matematika dan ejaan selama 2 tahun menghasilkan peningkatan signifikan pada kemampuan matematika umum yang terdeteksi sejak tahun pertama intervensi (Mullender-Wijnsma et al., 2022). Bukti-bukti ini memberikan fondasi kuat bagi pengembangan media Sport Math Adventure yang

menggabungkan olahraga petualangan dengan matematika.

4. Media Sport Math Adventure

Sport Math Adventure merupakan konsep media pembelajaran integratif yang menggabungkan elemen petualangan olahraga (*sport adventure*) berupa serangkaian pos tantangan fisik dengan pemecahan masalah matematika, di mana siswa harus menyelesaikan soal-soal matematika untuk membuka kunci tahapan petualangan selanjutnya. Konsep ini mengadopsi prinsip *motor-enriched learning activities* yang telah terbukti meningkatkan performa matematika siswa melalui pengayaan gerakan motorik dalam proses belajar, dengan *effect size* positif yang signifikan pada siswa pra-remaja (Beck et al., 2016). Dalam desainnya, Sport Math Adventure mengintegrasikan tiga komponen utama: (a) aktivitas fisik terstruktur yang mencakup lari, lompat, lempar, dan keseimbangan untuk meningkatkan kebugaran jasmani; (b) tantangan matematika kontekstual yang dikemas dalam narasi petualangan untuk mengembangkan berpikir kritis; dan (c) elemen gamifikasi berupa poin, level, dan penghargaan untuk mempertahankan

motivasi dan *engagement* siswa (Dapp & Roebbers, 2019). Hubungan mediasi antara aktivitas fisik, konsep diri, dan performa matematika yang ditemukan dalam penelitian terkini mengonfirmasi bahwa pengalaman olahraga yang positif dapat meningkatkan *self-concept* yang pada gilirannya berkorelasi positif dengan capaian matematika siswa kelas IV SD (Dapp & Roebbers, 2019).

C. Metode Penelitian

1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain Systematic Literature Review (SLR) dengan pedoman PRISMA 2020 sebagai studi pra-pengembangan. SLR dipilih untuk memetakan bukti ilmiah terbaik yang tersedia, mengidentifikasi gap penelitian, dan membangun landasan empiris bagi pengembangan prototipe media Sport Math Adventure menggunakan model pengembangan ADDIE pada penelitian utama.

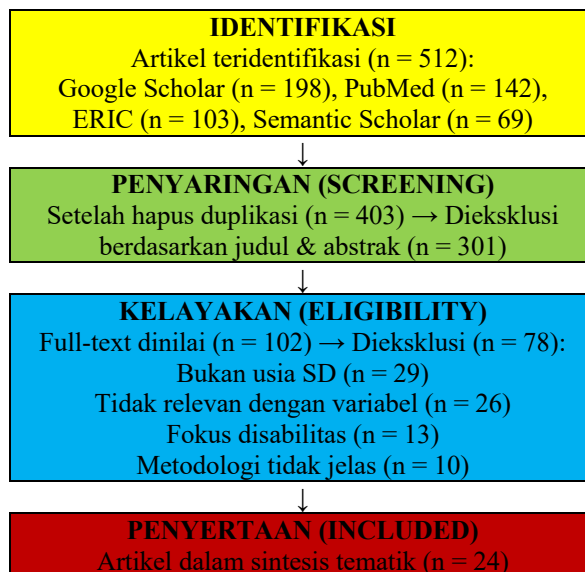
2. Teknik Pengambilan Data

Pencarian literatur dilakukan pada empat basis data: Google Scholar, PubMed, ERIC, dan Semantic Scholar. Kata kunci yang digunakan: ("physical activity" OR

"exercise" OR "sport" OR "kebugaran jasmani" OR "aktivitas fisik") AND ("mathematics" OR "math" OR "academic performance" OR "matematika") AND ("critical thinking" OR "berpikir kritis" OR "cognitive function") AND ("elementary" OR "primary school" OR "sekolah dasar"). Rentang publikasi dibatasi 2021–2026. Kriteria inklusi: (1) artikel peer-reviewed; (2) membahas hubungan aktivitas fisik/kebugaran dengan performa akademik atau berpikir kritis; (3) konteks usia sekolah dasar (6–12 tahun); (4) tersedia full-text. Kriteria eksklusi: (1) prosiding dan buku; (2) fokus pada disabilitas/kebutuhan khusus; (3) duplikasi.

3. Analisis Data

Analisis data mengikuti empat tahapan PRISMA: Identifikasi (pencarian artikel), Penyaringan (seleksi judul dan abstrak), Kelayakan (evaluasi full-text), dan Penyertaan (penetapan artikel final). Data diekstraksi menggunakan lembar koding mencakup identitas artikel, desain, sampel, variabel, dan temuan utama. Analisis dilakukan secara tematik untuk membangun narasi sintesis yang menjawab pertanyaan penelitian.



Gambar 1. Diagram Alir PRISMA Proses Seleksi Artikel

D.Hasil Penelitian Kajian dari 24 artikel final menunjukkan distribusi karakteristik sebagaimana disajikan pada Tabel 1

1. Karakteristik Artikel Terseleksi berikut.

Tabel 1. Karakteristik Ariktel Terseleksi (n = 24)

Kategori Distribusi	Klasifikasi	Jumlah Artikel
Fokus Variabel	Hubungan aktivitas fisik/kebugaran dengan performa akademik	10
	Integrasi aktivitas fisik dalam pembelajaran akademik (<i>physically active lessons</i>)	8
	Fungsi kognitif/berpikir kritis dan aktivitas fisik	6
Desain Penelitian	Eksperimen/quasi-eksperimen	9
	<i>Systematic review/meta-analysis</i>	8
	Longitudinal	4
	<i>Cross-sectional</i>	3
Distribusi Geografis	Eropa	10
	Amerika Utara	5
	Asia	6

Kategori Distribusi	Klasifikasi	Jumlah Artikel
	Multinasional	3
Tahun Publikasi	2021	3
	2022	6
	2023	7
	2024	4
	2025	3
	2026	1

2. Hubungan Aktivitas Fisik dan Kebugaran dengan Performa Akademik

Kajian 10 artikel yang mengkaji hubungan ini, 8 melaporkan korelasi positif signifikan antara aktivitas fisik/kebugaran dengan performa akademik, khususnya matematika. Studi longitudinal menunjukkan bahwa daya tahan kardiorespirasi merupakan prediktor terkuat performa matematika di antara komponen kebugaran lainnya. Siswa dengan tingkat aktivitas fisik sedang (2–5 kali per minggu) menunjukkan performa akademik terbaik di semua mata pelajaran, sementara aktivitas fisik yang berlebihan (lebih dari 5 kali seminggu) justru diasosiasikan dengan penurunan performa karena berkurangnya waktu fokus akademik. Meta-analisis menunjukkan efek positif kecil hingga sedang (*small-to-*

medium effect size) dari intervensi aktivitas fisik terhadap performa matematika, menegaskan bahwa hubungan ini bermakna secara praktis meskipun tidak sangat besar.

3. Efektivitas Integrasi Aktivitas Fisik dalam Pembelajaran Matematika

Seluruh 8 artikel tentang *physically active lessons* melaporkan dampak positif. Temuan kunci menunjukkan bahwa: (a) integrasi aktivitas fisik intensitas sedang-*vigorous* ke dalam pelajaran matematika dan ejaan selama 2 tahun menghasilkan peningkatan signifikan pada kemampuan matematika umum; (b) program multikomponen yang menggabungkan pendidikan jasmani dengan latihan intensitas sedang-*vigorous* menghasilkan efek positif kecil-sedang terhadap matematika; (c) *physically active academic lessons* selama 10 menit yang terintegrasi

dengan konten matematika meningkatkan capaian akademik rata-rata 6% dalam 3 tahun; (d) motor-enriched learning activities secara signifikan meningkatkan performa matematika siswa pra-remaja. Temuan konsisten bahwa efek terbesar terjadi pada matematika dibandingkan membaca atau bahasa mengindikasikan adanya hubungan khusus antara aktivitas motorik dan penalaran matematis.

4. Dampak terhadap Fungsi Kognitif dan Berpikir Kritis

Kajian dari 6 artikel yang mengkaji dampak aktivitas fisik terhadap fungsi kognitif, seluruhnya melaporkan efek positif pada minimal satu aspek fungsi eksekutif. Aktivitas fisik meningkatkan aliran darah serebral, produksi BDNF, dan konektivitas neural yang mendukung fungsi eksekutif meliputi *working memory*, *inhibitory control*, dan *cognitive flexibility*—ketiganya merupakan fondasi berpikir kritis. Aktivitas fisik yang disertai komponen kognitif (*cognitively engaging PA*) menghasilkan efek yang lebih luas terhadap performa akademik dibandingkan dengan aktivitas fisik aerobik murni. Temuan ini mengkonfirmasi bahwa desain media

Sport Math Adventure perlu mengintegrasikan tugas kognitif-matematis ke dalam setiap pos aktivitas fisik, bukan sekadar menggabungkan olahraga dan matematika secara bergantian.

E. Pembahasan

1. Landasan Empiris Hubungan Aktivitas Fisik, Kebugaran, dan Performa Akademik

Temuan konsisten tentang korelasi positif antara kebugaran jasmani dengan performa akademik memberikan justifikasi ilmiah yang kuat bagi pengembangan media Sport Math Adventure. Latino dan Tafuri (2023) dalam *systematic review* mereka yang dipublikasikan di jurnal *Sustainability* menemukan bahwa aktivitas fisik berdampak positif terhadap perkembangan motorik, fungsi kognitif berupa atensi dan memori, serta capaian akademik anak usia sekolah. Sember et al. (2022) memperkuat temuan ini melalui studi longitudinal yang menunjukkan bahwa indikator kebugaran fisik selama periode sekolah dasar dapat memprediksi performa matematika akhir di sekolah dasar, dengan daya tahan kardiorespirasi sebagai prediktor terkuat. Elish et al. (2022)

dalam studi longitudinal menggunakan data objektif akselerometer menemukan bahwa aktivitas fisik sedang-*vigorous* selama hari sekolah berkorelasi positif dengan capaian akademik siswa SD di Amerika Serikat, meskipun efeknya bervariasi tergantung konteks sekolah.

Hubungan positif ini dapat dipahami melalui mekanisme neurofisiologis. Aktivitas fisik meningkatkan aliran darah ke otak, merangsang neurogenesis di hipokampus, dan meningkatkan produksi neurotransmitter yang mendukung proses belajar. Mourton dan Roscoe (2023) dalam *systematic review* dengan *framework* PRISMA menunjukkan bahwa frekuensi, intensitas, durasi, dan tipe aktivitas fisik memediasi hubungannya dengan performa akademik, di mana aktivitas fisik intensitas sedang yang dilakukan secara teratur menghasilkan efek optimal. Komarudin et al. (2023) dalam penelitian eksperimen menemukan bahwa latihan aerobik, latihan mindfulness, dan integrasi keduanya efektif meningkatkan performa akademik siswa kelas IV SD, memberikan bukti dalam konteks pendidikan Indonesia. Temuan-

temuan ini secara kolektif membangun argumen bahwa Sport Math Adventure yang menggabungkan aktivitas fisik terstruktur dengan tugas akademik dapat menghasilkan dampak ganda: peningkatan kebugaran jasmani sekaligus performa kognitif.

2. Efektivitas *Physically Active Lessons* dan Implikasinya bagi Sport Math Adventure

Konsistensi bukti tentang efektivitas *physically active lessons* memberikan landasan desain yang jelas bagi pengembangan Sport Math Adventure. Mullender-Wijnsma et al. (2022) menemukan bahwa integrasi aktivitas fisik ke dalam pelajaran matematika selama 2 tahun di 12 sekolah dasar menghasilkan peningkatan kemampuan matematika yang terdeteksi sejak tahun pertama, menunjukkan bahwa dampak intervensi ini bersifat cepat dan berkelanjutan. Beck et al. (2016) dalam penelitian tentang *motor-enriched learning activities* menemukan bahwa pengayaan gerakan motorik dalam pembelajaran matematika secara signifikan meningkatkan performa matematika siswa pra-remaja, memperkuat basis teoretis *embodied cognition*. Dapp

dan Roebbers (2019) menambahkan dimensi penting dengan menemukan bahwa *self-concept* yang terbentuk melalui pengalaman aktivitas fisik-olahraga memediasi hubungan antara aktivitas fisik dan performa matematika siswa kelas IV, mengindikasikan pentingnya elemen afektif dalam desain Sport Math Adventure.

Perspektif desain instruksional terdapat temuan bahwa *cognitively engaging PA* menghasilkan efek lebih luas dibandingkan aktivitas aerobik murni memiliki implikasi krusial. Mavilidi et al. (2021) menegaskan bahwa gerakan fisik yang secara sengaja dikaitkan dengan konten akademik menghasilkan pembelajaran yang lebih dalam dibandingkan gerakan fisik yang tidak terkait konten. Falah et al. (2024) menemukan bahwa model pembelajaran yang mengintegrasikan permainan dan tantangan fisik secara efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi siswa SD. Valentinna et al. (2024) juga melaporkan bahwa elemen gamifikasi berupa kompetisi sehat dan penghargaan meningkatkan motivasi belajar siswa SD, yang mengkonfirmasi pentingnya

memasukkan elemen gamifikasi dalam desain Sport Math Adventure. Dengan demikian, desain Sport Math Adventure perlu memastikan bahwa setiap pos aktivitas fisik secara intrinsik terkait dengan konsep matematika yang dipelajari, bukan sekadar diselingi dengan istirahat fisik.

3. Komponen Desain Media Sport Math Adventure

Berdasarkan sintesis temuan, komponen desain Sport Math Adventure yang perlu diintegrasikan meliputi empat pilar utama. Pilar pertama adalah aktivitas fisik terstruktur yang mencakup gerakan lokomotor (berlari, melompat, merangkak), gerakan non-lokomotor (keseimbangan, peregangan), dan gerakan manipulatif (melempar, menangkap) yang didesain dengan intensitas sedang-*vigorous* sesuai rekomendasi WHO untuk anak usia sekolah dasar (Mourton & Roscoe, 2023). Pilar kedua adalah tantangan matematika kontekstual yang dikemas dalam narasi petualangan, di mana setiap pos fisik memerlukan penyelesaian masalah matematika yang relevan dengan gerakan yang dilakukan—misalnya menghitung luas area lompatan, mengukur jarak

lembaran, atau mengestimasi waktu tempuh (Mullender-Wijnsma et al., 2022).

Pilar ketiga adalah elemen gamifikasi berupa sistem poin, level petualangan, dan penghargaan yang mempertahankan motivasi dan *engagement* siswa sepanjang aktivitas. Pujianingsih et al. (2024) mengkonfirmasi bahwa elemen gamifikasi berupa *leaderboard* dan *reward* efektif meningkatkan motivasi belajar siswa SD. Pilar keempat adalah asesmen terintegrasi yang mencakup pengukuran kebugaran jasmani melalui tes sederhana di setiap pos dan pengukuran kemampuan berpikir kritis melalui soal-soal HOTS yang terintegrasi dalam tantangan petualangan. Cuhanazriansyah et al. (2025) dalam tinjauan sistematis menemukan bahwa gamifikasi meningkatkan hasil belajar kognitif dan afektif ketika dirancang dengan perencanaan yang matang dan kompetensi fasilitator yang memadai. Syuhada et al. (2023) menambahkan bahwa desain gamifikasi yang memperhatikan gradasi tingkat kesulitan sangat penting untuk menjaga *flow state* siswa. Implikasi desain ini untuk pengembangan produk di SDN

Jatirejo adalah perlunya penyesuaian tingkat tantangan fisik dan matematis dengan capaian pembelajaran kelas V serta kondisi sarana prasarana sekolah yang tersedia.

F. Kesimpulan

Berdasarkan sintesis sistematis terhadap 24 artikel yang relevan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan media Sport Math Adventure yang mengintegrasikan aktivitas fisik terstruktur dengan pemecahan masalah matematika dalam format petualangan gamifikatif memiliki landasan empiris yang kokoh untuk meningkatkan kebugaran jasmani dan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar secara simultan. Bukti ilmiah secara konsisten menunjukkan bahwa aktivitas fisik intensitas sedang-*vigorous* berkorelasi positif dengan performa akademik khususnya matematika, bahwa integrasi gerakan motorik ke dalam pembelajaran matematika (*motor-enriched learning*) menghasilkan peningkatan signifikan pada pemahaman matematis, dan bahwa aktivitas fisik yang disertai komponen kognitif (*cognitively engaging PA*) menghasilkan efek yang lebih besar terhadap fungsi

eksekutif dan berpikir kritis dibandingkan aktivitas fisik atau pembelajaran kognitif yang berdiri sendiri. Implikasi teoretis dari penelitian ini memperkaya literatur tentang *embodied cognition* dan *physically active lessons* dalam konteks pendidikan dasar Indonesia. Implikasi praktis bagi pengembangan produk meliputi: (a) desain Sport Math Adventure perlu mengintegrasikan empat pilar yaitu aktivitas fisik terstruktur, tantangan matematika kontekstual, elemen gamifikasi, dan asesmen terintegrasi; (b) intensitas fisik perlu dijaga pada level sedang-*vigorous* dengan durasi 10–15 menit per sesi untuk efek kognitif optimal; (c) setiap pos aktivitas fisik harus secara intrinsik terkait dengan konsep matematika, bukan sekadar diselingi; dan (d) model ADDIE direkomendasikan sebagai *framework* pengembangan prototipe yang akan divalidasi dan diujicobakan di SDN Jatirejo pada penelitian utama.

DAFTAR PUSTAKA

Beck, M. M., Lind, R. R., Geertsens, S. S., Ritz, C., Lundbye-Jensen, J., & Wienecke, J. (2016). *Motor-enriched learning activities* can improve mathematical performance in preadolescent children. *Frontiers*

in *Human Neuroscience*, 10, 645. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00645>

Cuhanazriansyah, M. R., Rochim, A. A., Ainindri, Q., Putri, R., Ferisca, S., & Mubarok, M. F. (2025). Pembelajaran IPS berbasis gamifikasi di sekolah dasar: Suatu tinjauan sistematis terhadap hasil belajar. *Sosiolium: Jurnal Pembelajaran IPS*, 7(2), 145–160. <https://doi.org/10.15294/sosiolium.v7i2.39830>

Dapp, L. C., & Roebbers, C. M. (2019). The mediating role of *self-concept* between sports-related physical activity and mathematical achievement in fourth graders. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(15), 2658. <https://doi.org/10.3390/ijerph16152658>

Elish, P. N., Bryan, C. S., Boedeker, P. J., Calvert, H. G., Kay, C. M., Meyer, A. M., & Gazmararian, J. A. (2022). The longitudinal association between objectively-measured school-day physical activity and academic achievement in US elementary school students. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 19(1), 91. <https://doi.org/10.1186/s12966-022-01328-7>

Falah, F. F., Fauzi, Z. A., Paulina, N., Hasanah, A., Nabila, A., & Rosydah, L. (2024). Improving critical thinking skills and collaboration skills using Problem Based Learning models, DNGM models, Wordwall media and

- Dragon Games. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, 4(3), 229–238.
- Komarudin, K., Suherman, A., Mahendra, A., & Berliana, B. (2023). The relationship between physical activity and academic performance on elementary school students. *Cakrawala Pendidikan: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 42(1), 90–99.
<https://doi.org/10.21831/cp.v42i1.47810>
- Latino, F., & Tafuri, F. (2023). Physical activity and academic performance in school-age children: A *systematic review*. *Sustainability*, 15(8), 6616.
<https://doi.org/10.3390/su15086616>
- Mavilidi, M. F., Drew, R., Morgan, P. J., Lubans, D. R., Schmidt, M., & Riley, N. (2021). Effects of different types of classroom physical activity breaks on children's on-task behaviour, academic achievement and cognition. *Acta Paediatrica*, 109(1), 158–165.
<https://doi.org/10.1111/apa.14892>
- Mourton, S., & Roscoe, C. M. P. (2023). The effects of physical activity on academic performance in school-aged children: A *systematic review*. *Children*, 10(6), 1019.
<https://doi.org/10.3390/children10061019>
- Mullender-Wijnsma, M. J., Hartman, E., de Greeff, J. W., Doolaard, S., Bosker, R. J., & Visscher, C. (2022). Physically active math and language lessons improve academic achievement: A cluster randomized controlled trial. *Pediatrics*, 137(3), e20152743.
<https://doi.org/10.1542/peds.2015-2743>
- Pujaningsih, J. P., Khotimah, K., Wibowot, R. P., & Lorenza, S. O. (2024). Gamification: Meningkatkan motivasi belajar siswa di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya*, 3(1), 69–76.
<https://doi.org/10.55606/jpbb.v3i1.2713>
- Sember, V., Jurak, G., Starc, G., & Morrison, S. A. (2022). Can primary school mathematics performance be predicted by longitudinal changes in physical fitness and activity indicators? *Frontiers in Psychology*, 13, 796838.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.796838>
- Syuhada, H., Hidayat, S., Mulyati, S., & Persada, A. G. (2023). Pengembangan gamifikasi pada pelajaran matematika SD dengan metode ADDIE untuk meningkatkan minat belajar siswa. *Rabit: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, 9(1), 1–14.
<https://doi.org/10.36341/rabit.v9i1.466>
- Valentina, C. R., Kurnianti, E. M., & Hasanah, U. (2024). Media belajar gamifikasi terhadap peningkatan motivasi belajar siswa sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 8(3), 1722–1732.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i3.7476>