

Permainan Sains *Unplugged* Berbasis Kearifan Lokal untuk Pembelajaran IPA Sekolah Dasar

Haifaturrahmah*

Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia haifaturrahmah@ummat.ac.id

Muhammad Nizaar

Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia Muhhammad.nizaar@ummat.ac.id

Hamzah

Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia hamzahpfis@gmail.com

Fitrianingsih

Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia fitrianingsiih3@gmail.com

Maulida Permata Sari

Universitas Muhammadiyah Mataram, Indonesia maulidaprmt4@gmail.com

Abstract: *This study aimed to develop a local wisdom-based unplugged science game using the traditional spinning top game for elementary science learning and to examine the product's initial feasibility and practicality in force and motion content. The study employed a research and development design adapted from the Borg and Gall model, including needs analysis, design planning, prototype development, expert validation, product revision, limited trial, and product finalization. Data were collected through material expert validation sheets, media expert validation sheets, student response questionnaires, observation, and documentation. The participants consisted of three material experts, three media experts, and twelve fourth-grade students of SD Aisyiyah 1 Mataram. The results showed that material expert validation reached 87.22% in the very valid category, media expert validation reached 88.18% in the very valid category, and student responses reached 86.07% in the very practical category. The product consisted of a wooden spinning top, nylon string, science cards, student worksheets, observation areas with smooth and rough surfaces, and a teacher guidebook. The findings imply that the spinning top-based unplugged science game is feasible and practical as a concrete, contextual, safe, and easy-to-use non-digital medium for simple inquiry-based elementary science learning.*

Keywords: *elementary science learning, force and motion, local wisdom, unplugged science game, elementary school*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mengembangkan permainan sains *unplugged* berbasis kearifan lokal melalui permainan tradisional gasing untuk pembelajaran IPA sekolah dasar serta menguji kelayakan dan kepraktisan produk pada materi gaya dan gerak. Metode penelitian menggunakan *research and development* yang diadaptasi dari model Borg dan Gall, meliputi analisis kebutuhan, perencanaan desain, pengembangan prototipe, validasi ahli, revisi produk, uji coba terbatas, dan finalisasi produk. Data dikumpulkan melalui lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli media, angket respons siswa, observasi, dan dokumentasi. Subjek penelitian terdiri atas tiga validator ahli materi, tiga validator ahli media, dan dua belas siswa kelas IV SD Aisyiyah 1 Mataram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa validasi ahli materi memperoleh 87,22% dengan kategori sangat valid, validasi ahli media memperoleh 88,18% dengan kategori sangat valid, dan respons siswa memperoleh 86,07% dengan kategori sangat praktis. Produk yang dikembangkan terdiri atas gasing kayu, tali pemutar nilon, kartu sains, LKPD, area pengamatan dengan permukaan licin dan kasar, serta buku panduan guru. Implikasi penelitian menunjukkan bahwa permainan sains *unplugged* berbasis gasing layak dan praktis digunakan sebagai media pembelajaran IPA *non-digital* berbasis inkuiri sederhana yang konkret, kontekstual, aman, mudah diterapkan, dan mendukung keterlibatan siswa sekolah dasar dalam mengamati, mendiskusikan, dan menyimpulkan konsep gaya dan gerak secara kolaboratif.

Kata kunci: gaya dan gerak, kearifan lokal, pembelajaran IPA, permainan sains *unplugged*, sekolah dasar.

PENDAHULUAN

Pembelajaran IPA di sekolah dasar perlu dirancang dekat dengan pengalaman nyata siswa agar konsep abstrak dapat dipahami melalui aktivitas konkret. Materi gaya dan gerak menuntut siswa mengamati perubahan posisi benda, arah gerak, percepatan, perlambatan, dan berhentinya benda. Penjelasan melalui ceramah atau teks dapat membantu siswa mengenal definisi, tetapi belum sepenuhnya membantu mereka menghubungkan konsep tersebut dengan peristiwa sehari-hari. Pembelajaran IPA yang berorientasi pada lingkungan sekitar juga dapat memperkuat pengalaman belajar langsung dan motivasi belajar siswa (Darmayanti et al., 2021).

Masalah ini dipilih berdasarkan analisis kebutuhan awal melalui observasi pembelajaran IPA dan wawancara dengan guru kelas IV. Hasil analisis menunjukkan bahwa materi gaya dan gerak memerlukan media yang konkret, aman, mudah digunakan, dan dekat dengan pengalaman siswa. Gasing dipilih karena permainan tradisional tersebut dikenal dalam lingkungan budaya siswa, mudah dimainkan secara berkelompok, serta menampilkan gejala gaya tarik, gerak putar, gesekan, gravitasi, perlambatan, dan berhentinya benda secara langsung.

Pembelajaran berbasis inkuiri membantu siswa membangun pemahaman melalui kegiatan mengamati, bertanya, mencoba, menalar, dan menyimpulkan. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa pendekatan ini berkontribusi terhadap penguasaan konsep, keterampilan berpikir analitis, dan keterampilan proses IPA siswa (Hanum et al., 2025; Sasanti et al., 2024; Urdanivia Alarcon et al., 2023). Pada jenjang sekolah dasar, inkuiri dapat memperkuat pemahaman konsep dan keterampilan proses apabila didukung oleh kegiatan terarah serta media yang mudah disiapkan, aman, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik (Hidayat & Enik Setiyawati, 2025; Laspita, 2024). Model berbasis aktivitas ilmiah seperti science storming juga dilaporkan berkontribusi terhadap literasi sains siswa sekolah dasar (Arif et al., 2026).

Pendekatan *unplugged* relevan untuk mendukung pembelajaran sains yang konkret karena menekankan aktivitas belajar tanpa ketergantungan pada perangkat digital. Melalui pendekatan ini, peserta didik dapat memanipulasi objek, berdiskusi, dan memperoleh pengalaman langsung. Hasil meta-analisis menunjukkan bahwa aktivitas *unplugged* mendukung pengembangan cara berpikir melalui pengalaman konkret, sedangkan studi perbandingan memperlihatkan bahwa aktivitas *non-digital* tetap relevan bagi pembelajaran anak (Lin et al., 2024; Chen et al., 2023). Media *unplugged* juga digunakan dalam konteks sekolah dasar di Indonesia untuk membantu pemahaman konsep melalui kegiatan sederhana (Umam, 2025). Karakteristik tersebut sesuai dengan kebutuhan sekolah yang belum selalu memiliki perangkat teknologi kompleks.

Integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran dapat meningkatkan relevansi materi dengan pengalaman siswa dan memperkuat hubungan antara konsep ilmiah dengan budaya setempat. Permainan tradisional sebagai bagian dari budaya lokal memuat nilai edukatif, sosial, dan kognitif yang dapat dimanfaatkan dalam proses belajar. Integrasi sains lokal dengan sains sekolah membantu siswa memahami konsep ilmiah sekaligus mengenal lingkungan budayanya (Fairus et al., 2024; Kasi et al., 2024). Pendekatan berbasis tempat dan budaya juga memberi peluang bagi

guru untuk menautkan materi IPA dengan pengalaman belajar siswa di lingkungan terdekat (Suciati, 2023; Hayes, 2022). Dalam materi gaya dan gerak, gasing memiliki potensi sebagai media belajar karena menampilkan peristiwa gaya tarik, gerak putar, gravitasi, gaya gesek, perlambatan, dan berhentinya benda secara langsung. Pengembangan e-modul sains berbasis kearifan lokal Sasak juga memperlihatkan bahwa konteks budaya dapat memperkuat pembelajaran sains yang kontekstual di sekolah dasar (Rahman et al., 2025).

Kajian terdahulu banyak membahas *game-based learning*, media digital, dan aktivitas inkuiri dalam pembelajaran IPA. Meta-analisis dan tinjauan sistematis menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis permainan dapat mendukung hasil belajar apabila desain permainan selaras dengan tujuan pembelajaran (Guan et al., 2024; Gui et al., 2023). Beberapa studi lain menekankan penggunaan permainan digital, *serious game*, *reflective game design*, dan *augmented reality* dalam pembelajaran sains (C.-H. Chen & Chang, 2024; Ding & Yu, 2024; Shaheen et al., 2023; Wen et al., 2023). Meskipun demikian, kajian yang tersedia masih dominan pada permainan digital dan belum banyak mengarah pada pengembangan media sains *unplugged* yang berkaitan dengan kearifan lokal.

Secara teoretis, kajian tentang integrasi pembelajaran *unplugged*, inkuiri sederhana, dan pembelajaran berbasis tempat dalam satu desain media IPA berbasis permainan tradisional masih terbatas. Secara praktis, guru sekolah dasar masih membutuhkan media *non-digital* yang murah, aman, mudah disiapkan, dan mampu mengubah permainan lokal menjadi pengalaman ilmiah terarah. Untuk menjawab dua kebutuhan tersebut, studi ini mengembangkan paket permainan sains *unplugged* berbasis gasing yang dilengkapi kartu sains, LKPD, area pengamatan, dan panduan guru.

Kebaruan studi ini terletak pada pengembangan satu paket media *non-digital* yang memadukan gasing, aktivitas inkuiri sederhana, kartu sains, LKPD, perbandingan permukaan licin dan kasar, serta buku panduan guru. Produk ini tidak hanya menempatkan gasing sebagai alat permainan, tetapi juga sebagai konteks ilmiah untuk menghubungkan pengalaman bermain dengan konsep gaya dan gerak. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan permainan sains *unplugged* berbasis kearifan lokal yang valid dan praktis digunakan dalam pembelajaran IPA sekolah dasar.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *research and development* (R&D) untuk menghasilkan media pembelajaran berupa permainan sains *unplugged* berbasis kearifan lokal dalam pembelajaran IPA sekolah dasar. Model pengembangan mengadaptasi tahapan Borg dan Gall yang disederhanakan sesuai kebutuhan penelitian pendidikan, yaitu analisis kebutuhan, perencanaan desain, pengembangan prototype, validasi ahli, revisi produk, uji coba terbatas, dan finalisasi produk (Rahayu, 2025; Okpatrioka, 2023; Borg & Gall, 1984).

Pelaksanaan penelitian berlangsung pada April 2026 di SD Aisyiyah 1 Mataram. Subjek penelitian meliputi tiga ahli materi, tiga ahli media, dan dua belas siswa kelas IV sebagai peserta uji coba terbatas. Ahli materi menilai aspek kurikulum, konsep IPA, kedalaman materi, integrasi permainan, penyajian,

karakteristik siswa, dan inkuiri. Ahli media menilai aspek desain permainan, kejelasan aturan, kemenarikan visual, keamanan penggunaan, dan kepraktisan media.

Pengumpulan data dilakukan melalui lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli media, angket respons siswa, observasi, dan dokumentasi. Lembar validasi digunakan untuk memperoleh data kelayakan dari ahli materi dan ahli media. Angket respons siswa berfungsi untuk mengetahui kepraktisan awal setelah produk digunakan dalam uji coba terbatas. Observasi dan dokumentasi memperkuat data mengenai proses penggunaan gasing, kartu sains, LKPD, serta keterlibatan siswa selama pembelajaran.

Analisis data kuantitatif menggunakan teknik persentase. Skor validasi ahli dan angket respons siswa dibandingkan dengan skor maksimal, kemudian dikonversi ke persentase menggunakan rumus $P = (\text{skor yang diperoleh} / \text{skor maksimal}) \times 100\%$. Nilai P menjadi dasar penentuan tingkat validitas dan kepraktisan. Kriteria interpretasi yaitu 81–100% dikategorikan sangat valid atau sangat praktis, 61–80% valid atau praktis, 41–60% cukup valid atau cukup praktis, dan $\leq 40\%$ kurang valid atau kurang praktis (Riduwan, 2015). Data kualitatif berupa catatan validator, hasil observasi, dan respons siswa dianalisis secara deskriptif untuk menafsirkan masukan ahli, kendala penggunaan media, serta tindak lanjut revisi minor.

Kelayakan produk ditentukan melalui validitas ahli materi dan ahli media, sedangkan kepraktisan awal ditentukan melalui respons siswa setelah uji coba terbatas. Studi ini belum menguji efektivitas terhadap peningkatan hasil belajar karena tahap pengembangan dibatasi pada validasi ahli dan uji kepraktisan awal. Uji efektivitas direkomendasikan pada penelitian lanjutan melalui desain eksperimen atau kuasi-eksperimen.

Tahapan pengembangan disajikan pada Tabel 1 untuk memperjelas hubungan antara model R&D dan pelaksanaan penelitian. Tabel tersebut memuat tahap, kegiatan, dan luaran yang disusun berdasarkan adaptasi model Borg dan Gall sesuai kebutuhan studi.

Tabel 1. Tahapan Pengembangan Produk

Tahapan	Kegiatan	Luaran
Analisis kebutuhan	Melakukan observasi pembelajaran IPA dan wawancara dengan guru kelas IV.	Rumusan kebutuhan media pembelajaran.
Perencanaan desain	Menentukan konsep IPA, komponen permainan, aturan penggunaan, area permainan, kartu sains, LKPD, dan panduan guru.	Rancangan permainan sains <i>unplugged</i> .
Pengembangan prototipe	Membuat gasing, tali pemutar, kartu sains, LKPD, area pengamatan, dan buku panduan guru.	Prototipe awal produk.
Validasi ahli	Melakukan penilaian ahli materi dan ahli media terhadap kelayakan produk.	Data validitas dan saran revisi.
Revisi produk	Menyempurnakan produk berdasarkan masukan validator.	Produk hasil revisi.
Uji coba terbatas	Menggunakan produk pada dua belas siswa kelas IV.	Data kepraktisan awal.

Finalisasi produk	Menyempurnakan produk berdasarkan hasil validasi dan uji coba terbatas.	Produk akhir permainan sains unplugged berbasis kearifan lokal.
-------------------	---	---

Berdasarkan Tabel 1, setiap tahap menghasilkan luaran yang menjadi dasar pelaksanaan tahap berikutnya. Alur tersebut menunjukkan bahwa proses pengembangan produk dilakukan secara sistematis, mulai dari identifikasi kebutuhan sampai finalisasi permainan sains unplugged berbasis kearifan lokal.

PEMBAHASAN

Kelayakan Permainan Sains Unplugged Berbasis Kearifan Lokal

Pembahasan hasil penelitian ini berpijak pada konstruktivisme kognitif Piaget, teori sosiokultural Vygotsky, dan pendekatan pembelajaran berbasis tempat (*place-based education*) Sobel. Perspektif Piaget menjelaskan bahwa siswa sekolah dasar membangun pemahaman melalui interaksi dengan objek konkret. Teori sosiokultural Vygotsky menekankan peran bahasa, kolaborasi, dan bimbingan guru dalam proses belajar, sedangkan pembelajaran berbasis tempat Sobel mengaitkan konsep akademik dengan lingkungan, budaya, dan pengalaman keseharian siswa. Dalam kerangka tersebut, gasing diposisikan sebagai objek belajar kontekstual yang mempertemukan budaya lokal dengan konsep gaya dan gerak (Sobel, 2004; Vygotsky, 1978; Piaget, J., & Inhelder, 1972).

Produk penelitian ini berupa permainan sains *unplugged* berbasis kearifan lokal yang terdiri atas gasing kayu, tali pemutar nilon, kartu sains, LKPD, area permainan dengan permukaan licin dan kasar, serta buku panduan guru. Seluruh komponen dirancang sebagai satu kesatuan media untuk membantu siswa memahami gaya dan gerak melalui aktivitas inkuiri sederhana. Bentuk produk disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Komponen Permainan Sains *Unplugged* Berbasis Kearifan Lokal

Gambar 1 memperlihatkan bahwa produk yang dikembangkan bukan alat tunggal, melainkan paket media pembelajaran yang saling melengkapi. Gasing kayu dan tali pemutar berfungsi sebagai media utama untuk mengamati gerak berputar. Kartu sains menghubungkan aktivitas bermain dengan konsep IPA, LKPD memandu pencatatan hasil pengamatan, dan buku panduan guru mengarahkan pelaksanaan pembelajaran agar sesuai dengan tujuan. Kelayakan media dinilai dari kesesuaian materi, kejelasan penggunaan, keamanan, dan kepraktisan, bukan hanya dari bentuk fisiknya.

Karakteristik tersebut menjadi dasar pelaksanaan validasi ahli sebelum permainan digunakan dalam uji coba terbatas. Ahli materi menilai kesesuaian isi pembelajaran, sedangkan ahli media menelaah desain, kejelasan penggunaan, keamanan, dan kepraktisan. Ringkasan hasil validasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Validasi Ahli

Aspek Validasi	Persentase	Kategori	Interpretasi
Validasi ahli materi	87,22%	Sangat valid	Materi memenuhi kriteria kelayakan untuk pembelajaran IPA sekolah dasar.
Validasi ahli media	88,18%	Sangat valid	Media memenuhi kriteria kelayakan dengan revisi minor.
Rata-rata	87,70%	Sangat valid	Produk memenuhi kriteria kelayakan awal sebagai media pembelajaran IPA sekolah dasar.

Tabel 2 menunjukkan bahwa validasi ahli materi memperoleh 87,22% dengan kategori sangat valid. Persentase tersebut mengindikasikan bahwa materi gaya dan gerak telah sesuai dengan kebutuhan pembelajaran IPA sekolah dasar. Permainan gasing mampu menghubungkan konsep tersebut dengan pengalaman konkret siswa, seperti gaya tarik saat tali ditarik, gerak putar ketika gasing berputar, gravitasi saat gasing berada di permukaan, dan gaya gesek ketika putaran melambat. Temuan ini menegaskan bahwa konteks budaya lokal dapat menjadi jembatan antara pengalaman bermain dan pemahaman konsep IPA. Hasil validasi tidak bertentangan dengan teori pendukung, tetapi ahli media menekankan perlunya penguatan keselamatan pada bagian ujung gasing, area permainan, dan pendampingan guru.

Validasi ahli media memperoleh 88,18% dengan kategori sangat valid. Persentase tersebut menunjukkan bahwa media telah memenuhi aspek desain permainan, kejelasan aturan, kemenarikan visual, keamanan penggunaan, dan kepraktisan. Aspek keamanan tetap memerlukan perhatian karena siswa memainkan media konkret secara langsung. Revisi minor dilakukan melalui pengecekan dan penghalusan permukaan gasing, penataan area permainan, serta penguatan aturan keselamatan. Desain permainan edukatif perlu memperhatikan kesesuaian tujuan, aturan, dan pengalaman belajar agar aktivitas bermain tetap terarah pada capaian pembelajaran (Arztmann et al., 2023; Kalogiannakis et al., 2021).

Kepraktisan Produk dalam Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas dilakukan kepada dua belas siswa kelas IV SD Aisyiyah 1 Mataram. Produk memperoleh respons sangat praktis setelah digunakan dalam pembelajaran. Data respons digunakan untuk menilai kemudahan penggunaan, kemudahan belajar, keterlibatan, kemenarikan media, dan kepraktisan secara umum. Ringkasan hasil penilaian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan Hasil Respons Siswa

Aspek Respons Siswa	Persentase	Kategori
Kemudahan penggunaan	81,25%	Sangat praktis
Kemudahan belajar	88,89%	Sangat praktis
Keterlibatan dan aktivitas	90,97%	Sangat praktis
Kemenarikan media	83,33%	Sangat praktis
Kepraktisan secara umum	87,50%	Sangat praktis
Rata-rata keseluruhan	86,07%	Sangat praktis

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata respons siswa memperoleh 86,07% dengan kategori sangat praktis. Keterlibatan dan aktivitas memperoleh persentase tertinggi, yaitu 90,97%. Temuan ini mengindikasikan bahwa permainan gasing mendorong siswa untuk mencoba, berdiskusi, mengamati, dan menyampaikan hasil pengamatan secara aktif. Pembelajaran berlangsung melalui penjelasan guru, pengalaman langsung, aktivitas fisik, dan kerja kelompok. Keterlibatan siswa menjadi kekuatan utama produk, sedangkan kemudahan penggunaan masih memerlukan demonstrasi awal dari guru. Kondisi tersebut memperkuat teori sosiokultural bahwa pembelajaran berlangsung lebih efektif ketika siswa memperoleh scaffolding melalui contoh, arahan, dan diskusi kelompok sebelum melakukan eksplorasi secara mandiri.

Kemudahan penggunaan memperoleh 81,25% dan tetap berada pada kategori sangat praktis. Persentase tersebut menunjukkan bahwa sebagian siswa membutuhkan pendampingan pada awal kegiatan, terutama ketika melilitkan tali dan memutar gasing. Kepraktisan media tidak hanya ditentukan oleh desain produk, tetapi juga oleh peran guru dalam memberikan demonstrasi, mengatur giliran, dan membimbing siswa selama praktik. Setelah memperoleh contoh dan bekerja dalam kelompok, siswa menjadi lebih percaya diri untuk mencoba kembali.

Kemenarikan media memperoleh 83,33%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media tetap menarik bagi siswa meskipun gasing memiliki bentuk fisik sederhana dan berbahan kayu alami. Daya tarik media tidak hanya berasal dari tampilan visual, tetapi juga dari pengalaman bermain, rasa ingin tahu, dan kesempatan membandingkan gerak gasing pada dua permukaan berbeda, yaitu lantai ubin yang licin di dalam kelas dan lantai paving block yang kasar di lapangan sekolah. Partisipasi siswa dalam pembelajaran berbasis permainan meningkat ketika aktivitas bermain dikaitkan dengan tugas kognitif, diskusi, dan tujuan pembelajaran yang jelas (Guan et al., 2024).

Implikasi Pembelajaran dan Kebaruan Produk

Hasil validasi dan uji kepraktisan menunjukkan bahwa permainan sains *unplugged* berbasis kearifan lokal dapat menjadi alternatif media IPA yang konkret, kontekstual, dan mudah diterapkan di sekolah dasar. Melalui produk ini, gasing tidak lagi diposisikan semata-mata sebagai permainan tradisional, tetapi sebagai objek belajar yang membantu siswa memahami hubungan antara gaya dan gerak.

Kebaruan studi ini terletak pada pengembangan satu paket media *non-digital* yang memadukan gasing kayu, tali pemutar, kartu sains, LKPD, area permainan dengan permukaan licin dan kasar, serta buku panduan guru. Kartu sains membantu siswa mengenali konsep ilmiah dari peristiwa yang diamati, sedangkan LKPD mengarahkan pencatatan hasil pengamatan dan penyusunan kesimpulan. Dalam rancangan tersebut, aktivitas bermain diarahkan menjadi kegiatan inkuiri sederhana yang mendorong siswa untuk mengamati, mencoba, dan menyimpulkan konsep gaya dan gerak.

Implikasi pembelajaran dari temuan ini menunjukkan bahwa guru dapat memanfaatkan permainan tradisional sebagai media IPA yang murah, mudah digunakan, dan berakar pada budaya lokal. Penggunaan gasing memungkinkan guru mengaitkan konsep ilmiah dengan pengalaman nyata siswa tanpa bergantung pada perangkat digital. Keterbatasan studi ini terletak pada uji coba awal dengan jumlah subjek terbatas, sehingga penelitian lanjutan perlu menguji efektivitas produk pada kelompok yang lebih luas.

Kontribusi keilmuan studi ini terletak pada pengembangan model media IPA *non-digital* yang memadukan konstruktivisme, inkuiri sederhana, dan pembelajaran berbasis tempat melalui permainan tradisional gasing. Secara praktis, produk ini memberi alternatif bagi guru dalam menyajikan materi gaya dan gerak, sedangkan secara teoretis memperluas kajian media IPA berbasis kearifan lokal yang mengintegrasikan pengalaman bermain, observasi ilmiah, dan refleksi konsep.

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan permainan sains *unplugged* berbasis kearifan lokal melalui gasing untuk pembelajaran IPA sekolah dasar pada materi gaya dan gerak. Produk terdiri atas gasing kayu, tali pemutar nilon, kartu sains, LKPD, area permainan dengan permukaan licin dan kasar, serta buku panduan guru. Hasil validasi ahli menunjukkan kategori sangat valid dari aspek materi dan media, sedangkan respons siswa menunjukkan kategori sangat praktis. Temuan ini menegaskan bahwa gasing dapat dikembangkan dari permainan tradisional menjadi objek belajar IPA yang konkret, kontekstual, dan mudah digunakan untuk mengamati gaya tarik, gerak putar, gravitasi, gaya gesek, dan perlambatan gerak. Kartu sains, LKPD, dan panduan guru mengarahkan aktivitas bermain menjadi kegiatan inkuiri sederhana yang melibatkan pengamatan, diskusi, dan penarikan kesimpulan. Implikasi penelitian menunjukkan bahwa guru dapat memanfaatkan permainan tradisional sebagai media IPA *non-digital* yang berakar pada budaya lokal. Penelitian lanjutan perlu menguji efektivitas produk pada subjek yang lebih luas.

REFERENSI

- Arif, A. P., Nizaar, M., & Nagy, E. K. (2026). The The Impact of Science Storming on Students' Scientific Literacy in Elementary Education. *Moestopo International Review on Social, Humanities, and Sciences*, 6(1), 15–26.
- Arztmann, M., Hornstra, L., Jeuring, J., & Kester, L. (2023). Effects of games in STEM education: a meta-analysis on the moderating role of student background characteristics. *Studies in Science Education*, 59(1), 109–145.
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (1984). Educational research: An introduction. *British*

- Journal of Educational Studies*, 32(3).
- Chen, C.-H., & Chang, C.-L. (2024). Effectiveness of AI-assisted game-based learning on science learning outcomes, intrinsic motivation, cognitive load, and learning behavior. *Education and Information Technologies*, 29(14), 18621–18642. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10639-024-12553-x>
- Chen, P., Yang, D., Metwally, A. H. S., Lavonen, J., & Wang, X. (2023). Fostering computational thinking through unplugged activities: A systematic literature review and meta-analysis. *IJ STEM Ed*, 10, 47. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s40594-023-00434-7>
- Darmayanti, N. W. S., Wijaya, I. W. B., & Haifaturrahmah, H. (2021). Analisis motivasi belajar siswa SD bidang studi IPA di tengah pandemi Covid-19 melalui praktikum berorientasikan lingkungan sekitar rumah. *Jurnal Elementary: Kajian Teori Dan Hasil Penelitian Pendidikan Sekolah Dasar*, 4(2), 139–143.
- Ding, A.-C. E., & Yu, C.-H. (2024). Serious game-based learning and learning by making games: Types of game-based pedagogies and student gaming hours impact students' science learning outcomes. *Computers & Education*, 218, 105075. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105075>
- Fairus, F., Maftuh, B., Sujana, A., Pribadi, R. A., & Fatimah Azzahra. (2024). Local Wisdom Integration in Learning Implementation in Elementary School. *Jurnal Cakrawala Pendas (JCP)*, 10(2), 94–205. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31949/jcp.v10i2.8029>
- Guan, X., Sun, C., Hwang, G., Xue, K., & Wang, Z. (2024). Applying game-based learning in primary education: A systematic review of journal publications from 2010 to 2020. *Interactive Learning Environments*, 32(2), 534–556.
- Gui, Y., Cai, Z., Yang, Y., Kong, L., Fan, X., & Tai, R. H. (2023). Effectiveness of digital educational game and game design in STEM learning: a meta-analytic review. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 36.
- Hanum, F., Sebayang, A., Ariyon, M., Tarigan, E., & Herawati, I. (2025). Implementing an Inquiry-Based Learning Model to Deepen Students' Conceptual Understanding. *Journal La Edusci*, 6(5), 946–960.
- Hayes, M. (2022). Place-Based Pedagogy and Teacher Education. *Springer, Singapore*, 1312–1316. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-981-16-8679-5_293
- Hidayat, D. I. A., & Enik Setiyawati. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri terhadap Pemahaman Konsep Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Konstruktivisme : Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 17(1), 28–36. <https://doi.org/https://doi.org/10.35457/konstruk.v17i1.3969>
- Kalogiannakis, M., Papadakis, S., & Zourmpakis, A.-I. (2021). Gamification in science education. A systematic review of the literature. *Education Sciences*, 11(1), 22.
- Kasi, Y. F., Widodo, A., Samsudin, A., Riandi, R., Novia, N., Wati, Sukmawati, & Shidiq, A. S. (2024). Integrating Local Science and School Science: The Benefits for Preserving Local Wisdom and Promoting Students' Learning. *Jurnal Penelitian Pendidikan: Paedagogia*, 27(1), 24–37. <https://doi.org/https://doi.org/10.20961/paedagogia.v27i1.83925>
- Laspita, R. (2024). Implementasi Pembelajaran Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa di Sekolah Dasar Pahlawan.

- Catha: Jurnal Penelitian Kreatif Dan Inovatif*, 1(3), 220–226.
- Lin, Y., Liao, H., Weng, S., & Dong, W. (2024). Comparing the effects of plugged-in and unplugged activities on computational thinking development in young children. *Educ Inf Technol*, 29, 9541–9574. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10639-023-12181-x>
- Okpatrioka, O. (2023). Research And Development (R&D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan. *Dharma Acariya Nusantara: Jurnal Pendidikan, Bahasa Dan Budaya*, 1(1), 86–100. <https://doi.org/https://doi.org/10.47861/jdan.v1i1.154>
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1972). The psychology of the child. *Basic Books*.
- Rahayu, A. (2025). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Pengertian, Jenis dan Tahapan. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(3), 459–470. <https://doi.org/DOI: 10.54259/diajar.v4i3.5092>
- Rahman, N., Wiranata, S., Haifaturrahmah, H., & Liswijaya, L. (2025). Science e-modules learning based on Sasak local wisdom to enhance the creative disposition of elementary school students. *Mimbar Sekolah Dasar*, 12(1), 113–131.
- Riduwan, & A. (2015). Rumus dan data dalam analisis statistika (Cet. 6). *Alfabeta*.
- Sasanti, W., Hemtasin, C., & Thongsuk, T. (2024). The Effectiveness of Inquiry-Based Learning to Improve the Analytical Thinking Skills of Sixth-Grade Elementary School Students. *Anatolian Journal of Education*, 9(1), 37–56.
- Shaheen, A., Ali, S., & Fotaris, P. (2023). Assessing the efficacy of reflective game design: A design-based study in digital game-based learning. *Education Sciences*, 13(12), 1204.
- Sobel, D. (2004). Place-based education: Connecting classrooms & communities. *Orion Society*.
- Suciati. (2023). Integrating local wisdom in science learning: An opportunities and challenges. *THE 1ST INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENCE EDUCATION AND SCIENCES*, 2619(1), 100018.
- Umam, R. K. R. K. (2025). Pemanfaatan Media Unplugged untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Komputasional Siswa Kelas VI SDN Bangkok Boyolali. *Cangkal : Jurnal Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 1(2), 61–66.
- Urdanivia Alarcon, D. A., Talavera-Mendoza, F., Rucano Paucar, F. H., Cayani Caceres, K. S., & Machaca Viza, R. (2023). Science and inquiry-based teaching and learning: a systematic review. *Frontiers in Education*, 8, 1170487.
- Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. *Harvard University Press*.
- Wen, Y., Wu, L., He, S., Ng, N. H.-E., Teo, B. C., Looi, C. K., & Cai, Y. (2023). Integrating augmented reality into inquiry-based learning approach in primary science classrooms. *Educational Technology Research and Development*, 1.