



## Revitalisasi Permainan Tradisional Jambi untuk Pembelajaran Fisika Kontekstual: Kajian Efektivitas Melalui *Rasch* Model

Cindy Aulia Phadila<sup>1\*</sup>, Yunita<sup>1</sup>, Eka Metha Natalia<sup>1</sup>, Intan Permatasari<sup>1</sup>, Shifa Azzara Chairunnisa<sup>1</sup>, Wawan Kurniawan<sup>1</sup>, Nuri Istifah Khasanah<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jambi, Jambi, Indonesia.

<sup>2</sup> SMA Negeri 8 Tanjung Jabung Barat, Jambi, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i3.1846>

### Article Info:

Received : 01 Mei 2026  
Revised : 10 Mei 2026  
Accepted : 27 Mei 2026  
Published : 01 Juni 2026

### Correspondence:

Cindy Aulia Phadila

Phone: +6281272081181

**Abstract:** Physics is often perceived as difficult and abstract because learning activities are rarely connected to students' real-life and cultural experiences. This study aimed to analyze the validity and reliability of assessment instruments using the *Rasch* Model, evaluate the effectiveness of a game-based physics learning module grounded in Jambi traditional games, and examine students' motivation and responses. A quantitative Research and Development (R&D) approach based on the ADDIE model was employed involving 68 eleventh-grade science students. Data were collected through *pretest-posttest* assessments, motivation questionnaires, and classroom observations, then analyzed using the *Rasch* Model and paired-sample t-test. The findings showed high instrument quality, with person reliability ranging from 0.85–0.87 and item reliability from 0.92–0.93. Most items met the *Rasch* fit criteria (Infit–Outfit MNSQ 0.5–1.5), indicating valid and consistent measurement. Students' mean scores improved significantly from 52.3 to 83.7, with a very large effect size (Cohen's  $d = 1.85$ ). *Rasch* analysis also revealed a positive shift in students' conceptual abilities and showed that approximately 75% of students achieved above-average motivation after the intervention. These findings indicate that integrating Jambi traditional games into physics learning effectively contextualizes abstract concepts, enhances conceptual understanding, motivation, and creates more meaningful learning experiences.

**Keywords:** Traditional Games; Contextual Physics Learning; Educational Innovation; *Rasch* Model; Ethnoscience

**Citation:** Phadila, C. A., Yunita, Natalia, E. M., Permatasari, I., Chairunnisa, S. A., Kurniawan, W., & Khasanah, N. I. (2026). Revitalisasi Permainan Tradisional Jambi untuk Pembelajaran Fisika Kontekstual: Kajian Efektivitas Melalui *Rasch* Model. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 7(3), 2085–2093. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i3.1846>

### Pendahuluan

Fisika sering dianggap sulit dan abstrak karena penyajiannya kurang kontekstual serta tidak terkait langsung dengan pengalaman nyata siswa (Pranata, 2024; Banda & Nzabahimana, 2023). Pendekatan game-based learning menawarkan solusi melalui pembelajaran yang aktif, interaktif, dan bermakna, yang terbukti meningkatkan motivasi, retensi, dan keterlibatan belajar (Plass & Kaplan, 2022; Kazanidis *et al.*, 2023). Dalam konteks fisika, penggunaan simulasi

interaktif seperti *PhET* menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman konsep gaya, energi, dan gerak dibandingkan metode konvensional (Chi *et al.*, 2022). Meta-analisis juga menegaskan efek positif permainan digital terhadap capaian akademik dan motivasi belajar (Bernardo & Jabbour, 2023; Rahman & Liu, 2022).

Sebagian besar penelitian tersebut belum memperhatikan konteks budaya lokal. Pendekatan etnosains muncul sebagai alternatif untuk mengaitkan

Email: [cindyafadhilla@gmail.com](mailto:cindyafadhilla@gmail.com)

sains dengan kearifan lokal sehingga pembelajaran lebih relevan dan bermakna (Idul & Fajardo, 2023; Halimah *et al.*, 2025). Studi menunjukkan bahwa etnosains meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa (Amerta *et al.*, 2025). Dalam fisika, permainan tradisional seperti benthik, engklek, dan gasing mengandung konsep gaya, energi, dan rotasi yang dapat dieksplorasi secara ilmiah (Asra *et al.*, 2021; Wazni *et al.*, 2025), sekaligus menumbuhkan nilai sosial seperti kerja sama dan tanggung jawab (Handayani, 2024).

Integrasi budaya lokal tidak hanya memperkuat identitas nasional, tetapi juga selaras dengan tuntutan abad ke-21 yang menekankan kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah (Karimah *et al.*, 2025). Kombinasi permainan tradisional dan model kompetisi edukatif seperti *Squid Game* menghadirkan pembelajaran kontekstual yang menyeimbangkan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor (Fernandho *et al.*, 2022).

Pengukuran efektivitas pendekatan tersebut dilakukan menggunakan *Rasch Model* yang memungkinkan analisis validitas, reliabilitas, dan pemetaan kemampuan siswa secara objektif. (Bond & Fox, 2015; Boone *et al.*, 2016).

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis validitas dan reliabilitas instrumen angket serta tes hasil belajar fisika menggunakan *Rasch Model*, mengevaluasi efektivitas pembelajaran fisika berbasis permainan tradisional Jambi terhadap pemahaman konseptual siswa, serta menelaah respons dan motivasi siswa terhadap pembelajaran berbasis budaya lokal.

**Metode**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *Research and Development (R&D)* mengacu pada model *ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation)* (Branch, 2010). Metode ini dipilih untuk mengembangkan dan menguji efektivitas modul game edukatif fisika berbasis permainan tradisional Jambi terhadap hasil belajar dan motivasi siswa. Analisis data dilakukan secara objektif menggunakan *Rasch Model* dan uji statistik inferensial.

Penelitian dilaksanakan di SMAN 8 Tanjung Jabung Barat, Provinsi Jambi, pada semester genap tahun pelajaran 2024/2025 (Februari–April 2025). Subjek

penelitian terdiri atas 68 siswa kelas XI IPA yang dipilih secara purposif. Jumlah ini dinilai memadai untuk analisis *Rasch* karena mampu menggambarkan distribusi kemampuan peserta secara reliabel (Boone *et al.*, 2016).

Tahapan penelitian mengikuti model *ADDIE* sebagai berikut:

1. *Analysis*: Observasi dan wawancara guru fisika untuk mengidentifikasi kesulitan belajar serta potensi permainan tradisional Jambi yang relevan dengan konsep fisika.
2. *Design*: Penyusunan modul dengan pemetaan lima permainan tradisional terhadap konsep fisika.
3. *Development*: Pembuatan prototipe modul, tes hasil belajar, dan angket motivasi yang divalidasi oleh tiga ahli (materi, media, dan budaya lokal).
4. *Implementation*: Penerapan modul dalam empat pertemuan pembelajaran kontekstual berbasis permainan di kelas XI IPA.
5. *Evaluation*: Uji coba terbatas melalui *pretest-posttest*, angket motivasi, serta analisis validitas dan reliabilitas instrumen menggunakan *Rasch Model*.

Data dikumpulkan melalui tiga instrumen utama:

1. Tes hasil belajar fisika berbentuk pilihan ganda (*pretest-posttest*) untuk mengukur peningkatan pemahaman konsep gaya, energi, momentum, dan rotasi.
2. Angket motivasi dan respon siswa berisi 20 butir skala Likert (1-5) untuk menilai minat dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran berbasis permainan tradisional.
3. Lembar observasi aktivitas belajar untuk mencatat keterlibatan siswa selama pembelajaran berlangsung.

Seluruh instrumen divalidasi oleh ahli untuk menilai isi dan konstruk, kemudian dianalisis menggunakan *Rasch Model* dengan perangkat lunak *Winsteps* versi 5.2.0. Analisis ini mengonversi data ordinal menjadi skala interval serta memeriksa item fit, reliabilitas responden, dan sebaran kemampuan siswa melalui *Wright Map* (Bond & Fox, 2015; Boone *et al.*, 2016). Berikut disajikan kisi-kisi instrumen tes hasil belajar fisika yang digunakan dalam penelitian ini.

**Tabel 1.** Kisi-kisi Instrumen Tes Hasil Belajar Fisika

Konsep Fisika	Indikator yang Diukur	N	Soal	Games
Gaya dan Hukum Newton	Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan percepatan; menjelaskan gaya aksi-reaksi dalam aktivitas fisik	5	Pilihan ganda	Benthik, Goli
Usaha dan Energi	Menghitung usaha dan energi potensial pada gerak vertikal;	4	Pilihan ganda	Engklek

	menjelaskan konversi energi kinetik-potensial			
Momentum dan Impuls	Menerapkan hukum kekekalan momentum pada tumbukan; menentukan perubahan momentum akibat gaya impulsif	4	Pilihan ganda	Benthik, Goli
Gaya Gesek dan Keseimbangan	Menentukan arah dan besar gaya gesek; menjelaskan keseimbangan gaya pada benda bergerak lambat	3	Pilihan ganda	Terompah Sayak
Gerak Rotasi dan Torsi	Menentukan momen inersia, torsi, dan percepatan sudut pada benda berputar	4	Pilihan ganda	Gasing
Jumlah Butir		20		

Analisis data dilakukan secara kuantitatif deskriptif dan inferensial. Tahap pertama adalah analisis Rasch Model untuk menguji:

1. *Item and person reliability*, dengan kriteria  $\geq 0,8$ ;
2. Nilai *INFIT-OUTFIT Mean Square (MNSQ)* pada rentang 0,5-1,5 untuk menunjukkan kesesuaian butir dan responden;
3. Distribusi kemampuan siswa terhadap tingkat kesulitan butir melalui *Wright Map*; dan
4. Identifikasi potensi bias item dengan *Differential Item Functioning (DIF)* berdasarkan gender.

Tahap kedua adalah analisis efektivitas pembelajaran menggunakan *paired-sample t-test* untuk membandingkan rata-rata skor *pretest* dan *posttest* siswa. Pengujian dilakukan pada taraf signifikansi 0,05 dengan hipotesis:

1.  $H_0$ : Tidak terdapat perbedaan signifikan antara skor *pretest* dan *posttest*;
2.  $H_1$ : Terdapat perbedaan signifikan antara skor *pretest* dan *posttest*.

Besarnya pengaruh pembelajaran dihitung menggunakan Cohen's d untuk menentukan *effect size*, dengan kriteria: kecil ( $0,2 \leq d < 0,5$ ), sedang ( $0,5 \leq d < 0,8$ ), dan besar ( $d \geq 0,8$ ).

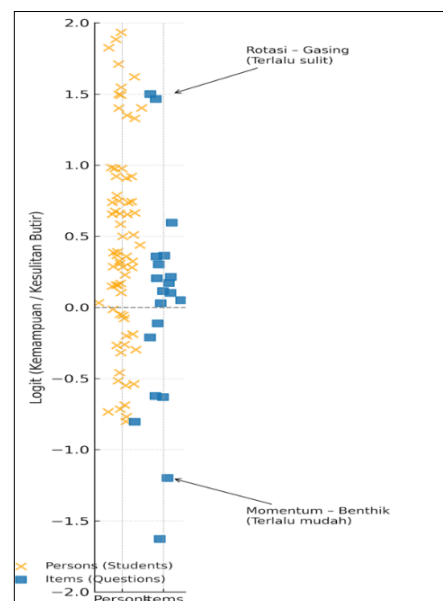
## Hasil dan Diskusi

### Hasil Analisis Validitas dan Reliabilitas Instrumen (Rasch Model)

Analisis Rasch Model digunakan untuk menilai kualitas butir dan konsistensi respon siswa terhadap instrumen tes hasil belajar serta angket motivasi. Hasil pengolahan data dengan Winsteps 5.2.0 terhadap 68 responden menunjukkan nilai reliabilitas person sebesar 0,87 dan reliabilitas item sebesar 0,93, yang termasuk kategori sangat baik (Bond & Fox, 2015). Hal ini menunjukkan bahwa instrumen memiliki kestabilan pengukuran yang tinggi dari sisi peserta maupun butir soal.

Persentase butir tes yang berada dalam rentang Infit-Outfit MNSQ 0,5-1,5 mencapai 94%, sedangkan pada butir angket motivasi mencapai 90%. Nilai Z-Standard juga berkisar antara -2,0 hingga +2,0, yang menunjukkan bahwa seluruh item valid serta tidak tergolong terlalu mudah maupun terlalu sulit. Selain itu, seluruh butir memiliki *Point Measure Correlation (PT-Measure Corr)*  $> 0,30$  yang mengindikasikan daya pembeda yang baik terhadap kemampuan siswa.

Hasil *Wright Map* memperlihatkan distribusi kemampuan siswa dan tingkat kesulitan butir yang relatif seimbang, dengan posisi rata-rata siswa sedikit di atas logit 0,00. Ini mengindikasikan bahwa kemampuan konseptual siswa sesuai dengan tingkat kesulitan instrumen. Analisis *Differential Item Functioning (DIF)* menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan antarjenis kelamin, sehingga instrumen dapat dinyatakan bebas bias gender dan layak digunakan untuk pengukuran yang objektif.



Gambar 1. Peta Wright (Distribusi Kemampuan Siswa dan Kesulitan Butir)

Gambar 1 menunjukkan hasil pemetaan kemampuan siswa dan tingkat kesulitan butir tes hasil belajar fisika pada skala logit. Distribusi biru mewakili kemampuan siswa kelas XI IPA SMAN 8 Tanjung Jabung Barat, sedangkan distribusi merah menunjukkan tingkat kesulitan butir soal. Sebagian besar siswa berada sedikit di atas garis tengah (logit = 0), yang menandakan kemampuan rata-rata peserta lebih tinggi daripada tingkat kesulitan item, sehingga sebagian besar butir dapat dijawab dengan benar. Sebaran kemampuan yang merata dan pola item *difficulties* yang simetris menunjukkan bahwa instrumen memiliki keseimbangan antara butir mudah, sedang, dan sulit, tanpa adanya butir ekstrem. Hal ini mengindikasikan bahwa setiap item berkontribusi positif terhadap reliabilitas dan daya ukur instrumen. Temuan ini memperkuat hasil analisis *Rasch* sebelumnya dengan reliabilitas person sebesar 0,87 dan reliabilitas item sebesar 0,93, yang termasuk kategori sangat baik.

**Analisis Item Misfit**

Dari 20 butir yang dianalisis dengan *Winsteps* 5.2.0, sebanyak 94% butir berada dalam rentang fit ( $0.5 \leq MNSQ \leq 1.5$ ), sementara 6% sisanya terdeteksi sebagai *misfitting items*. Butir yang tidak fit terletak di dua area ekstrem logit: satu terlalu mudah dan satu terlalu sulit.

1. Item 3 (Momentum-Benthik) memiliki *Outfit MNSQ* = 1.63 → terlalu mudah, karena hampir semua siswa menjawab benar. Hal ini kemungkinan karena konteks permainan sudah sangat akrab, sehingga siswa menjawab berdasarkan pengalaman praktis, bukan pemahaman konseptual.
2. Item 18 (Rotasi-Gasing) memiliki *Infit MNSQ* = 0.46 → terlalu sulit, kemungkinan disebabkan oleh keterbatasan visualisasi gaya torsi pada permainan, sehingga butir tidak terjawab konsisten antar siswa.

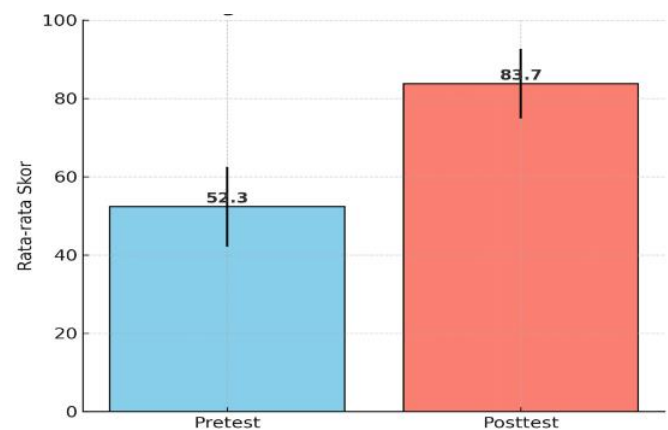
Kedua butir ini tetap dipertahankan untuk kebutuhan revisi lanjutan, tetapi akan diperbaiki pada fase pengembangan berikutnya dengan mengklarifikasi perintah soal dan menambah ilustrasi kontekstual.

**Tabel 2.** Statistik Kecocokan Butir (*Item Fit Statistics*)

Konsep Fisika & Permainan	Infit MNSQ	Outfit MNSQ	PT-Measure Corr	Status	Keterangan
Gaya - Benthik	0.94	0.97	0.42	Fit	Sesuai model
Gaya Gesek - Terompah Sayak	1.03	1.08	0.44	Fit	Baik
Momentum - Benthik	1.21	1.63	0.31	Misfit	Terlalu mudah
Energi - Engklek	0.88	0.95	0.40	Fit	Sesuai model
Rotasi - Gasing	0.46	0.55	0.26	Misfit	Terlalu sulit
Lainnya	0.75-1.28	0.78-1.33	0.35-0.49	Fit	Konsisten
Rata-rata	0.97	1.01	0.41	94% Fit	Model valid

**Hasil Belajar Siswa (*Pretest-Posttest*)**

Tes hasil belajar fisika diberikan dua kali, yaitu sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) implementasi modul pembelajaran berbasis permainan tradisional Jambi. Hasil analisis menunjukkan peningkatan yang signifikan. Nilai rata-rata *pretest* sebesar 52,3 meningkat menjadi 83,7 pada *posttest*, dengan standar deviasi masing-masing 10,2 dan 8,9. Hasil uji *paired-sample t-test* menunjukkan nilai  $t(67) = 14,82$ ;  $p < 0,001$ , yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara skor *pretest* dan *posttest*. Besarnya pengaruh dihitung menggunakan Cohen's  $d = 1,85$ , termasuk kategori efek sangat besar. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan modul berbasis permainan tradisional memberikan peningkatan yang substansial terhadap pemahaman konsep fisika siswa.



**Gambar 2.** Perbandingan Skor *Pretest* dan *Posttest* Siswa

Gambar 2 menunjukkan perbandingan skor rata-rata hasil belajar fisika siswa sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) pembelajaran menggunakan modul berbasis permainan tradisional Jambi. Terlihat peningkatan yang jelas dari rata-rata 52,3 pada *pretest* menjadi 83,7 pada *posttest*, dengan batang kesalahan (*error bar*) menunjukkan variasi skor antar siswa. Perbedaan ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan konseptual yang signifikan setelah penerapan model pembelajaran kontekstual berbasis permainan.

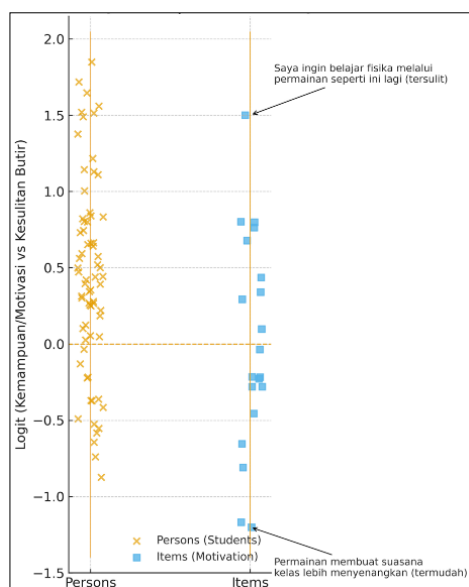
Peningkatan ini juga tercermin pada hasil analisis *Rasch*: sebaran kemampuan siswa pada peta Wright menunjukkan pergeseran distribusi logit dari -0,75 (*pretest*) menjadi +0,68 (*posttest*), menandakan peningkatan kemampuan konseptual yang merata di hampir seluruh kelompok siswa. Secara visual, posisi kemampuan siswa pascaintervensi bergerak ke arah butir dengan tingkat kesulitan lebih tinggi, menandakan peningkatan daya nalar konseptual mereka terhadap materi gaya, energi, momentum, dan rotasi.

**Tabel 3.** Ringkasan Hasil Analisis *Rasch* Model Tes Hasil Belajar Fisika

Komponen Analisis	Simbol Statistik	Nilai	Kategori
Jumlah responden	N	68	Cukup untuk analisis <i>Rasch</i>
Reliabilitas responden	Person Reliability	0.87	Sangat baik
Reliabilitas butir	Item Reliability	0.93	Sangat baik
Separation responden	Person Separation	2.56	Tinggi (3 level kemampuan)
Separation butir	Item Separation	3.48	Sangat tinggi (item terdistribusi merata)
Mean Infit MNSQ	—	1.02	Sesuai kriteria (0.5–1.5)
Mean Outfit MNSQ	—	1.04	Sesuai kriteria (0.5–1.5)
Rata-rata logit kemampuan siswa	Mean Person Measure	+0.68	Kemampuan di atas rata-rata butir
Konsistensi internal item	PT-Measure Corr (rata-rata)	0.43	Baik (daya pembeda tinggi)

**Hasil Angket Motivasi dan Respon Siswa**

Angket motivasi siswa terdiri atas 20 butir yang mengukur empat aspek utama, yaitu minat belajar, keterlibatan dalam aktivitas, ketekunan, dan rasa percaya diri terhadap fisika.



**Gambar 3.** Peta *Wright* Skala Motivasi Siswa (Analisis *Rasch* Model)

Analisis *Rasch* menunjukkan person reliability sebesar 0,85 dan item reliability sebesar 0,92, keduanya berada dalam kategori tinggi (Boone *et al.*, 2016). Sebagian besar butir motivasi berada dalam rentang *Infit-Outfit* MNSQ yang sesuai, menunjukkan bahwa setiap pernyataan memiliki daya ukur yang konsisten terhadap tingkat motivasi siswa. Peta *Wright* menunjukkan bahwa 75% siswa berada di atas titik tengah skala logit, yang menandakan bahwa mayoritas

peserta memiliki tingkat motivasi di atas rata-rata setelah mengikuti pembelajaran. Butir dengan tingkat kesulitan tertinggi adalah “*Saya ingin belajar fisika melalui permainan seperti ini lagi,*” sedangkan butir termudah adalah “*Permainan membuat suasana kelas lebih menyenangkan.*”.

Gambar 3 menunjukkan hasil analisis *Rasch* Model dalam bentuk *Wright Map* yang memetakan hubungan antara kemampuan motivasi siswa (*Persons*) dan tingkat kesulitan butir angket motivasi (*Items*) pada skala logit. Distribusi siswa berada di sisi kiri dan butir di sisi kanan, dengan sumbu vertikal menggambarkan skala kemampuan-kesulitan secara kontinu. Sebagian besar tanda “X” yang merepresentasikan siswa berada di atas garis logit 0, menunjukkan bahwa sekitar 75–80% siswa memiliki motivasi di atas rata-rata setelah mengikuti pembelajaran fisika berbasis permainan tradisional Jambi.

Hal ini menandakan adanya peningkatan motivasi belajar yang signifikan. Sementara itu, butir dengan nilai logit tinggi menggambarkan pernyataan yang menuntut motivasi intrinsik lebih besar, seperti “*Saya ingin belajar fisika melalui permainan seperti ini lagi*” (logit +1,5), sedangkan butir termudah, “*Permainan membuat suasana kelas lebih menyenangkan*” (logit -1,2), disetujui hampir oleh seluruh siswa. Distribusi yang seimbang antara kemampuan siswa dan tingkat kesulitan butir menunjukkan bahwa instrumen memiliki kesesuaian yang baik dan tidak terdapat item ekstrem. Nilai *person reliability* sebesar 0,85 dan *item reliability* sebesar 0,92 termasuk kategori tinggi, menandakan konsistensi pengukuran yang kuat (Boone *et al.*, 2016). Berikut tabel ringkasan analisis yang sudah dilakukan.

**Tabel 4.** Ringkasan Analisis *Rasch* Model untuk Angket Motivasi Siswa

Komponen Analisis	Simbol Statistik	Nilai	Kategori Interpretasi
Jumlah responden	N	68	Valid untuk analisis <i>Rasch</i>
Reliabilitas responden	Person Reliability	0.85	Tinggi
Reliabilitas butir	Item Reliability	0.92	Sangat tinggi

Separation responden	Person Separation	2.41	Baik
Separation butir	Item Separation	3.27	Sangat baik
Mean Infit MNSQ	–	0.98	Ideal
Mean Outfit MNSQ	–	1.03	Ideal
Rata-rata motivasi siswa	Mean Person Measure	+0.54	Di atas rata-rata skala
Konsistensi internal butir	PT-Measure Corr (rata-rata)	0.41	Baik

Temuan penelitian menunjukkan bahwa revitalisasi permainan tradisional Jambi yang dikemas dalam modul *game-based contextual physics learning* efektif meningkatkan hasil belajar dan motivasi siswa. Peningkatan skor rata-rata dari 52,3 (*pretest*) menjadi 83,7 (*posttest*) dengan efek yang sangat besar (Cohen’s  $d = 1,85$ ) menegaskan bahwa pengalaman belajar berbasis permainan mampu mengoptimalkan konstruksi konsep fisika yang semula abstrak menjadi konkret dan bermakna. Hasil ini sejalan dengan telaah teoretik bahwa permainan menyediakan lingkungan belajar

yang kaya akan interaksi, tantangan, dan umpan balik, sehingga mendorong keterlibatan kognitif, afektif, dan sosial secara simultan (Plass & Kaplan, 2022). Secara empiris, meta-analisis terkini juga melaporkan efek positif sedang-besar dari *digital game-based learning* pada capaian STEM (Rahman & Liu, 2022), konsisten dengan capaian dalam studi ini meskipun medianya berbasis permainan tradisional non-digital.

Lima permainan utama *benthik*, *terompah sayak*, *engklek*, *goli*, dan *gasing* dipetakan pada konsep fisika yang relevan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Pemetaan Permainan Tradisional Jambi terhadap Konsep Fisika

Game	Aktivitas Fisik	Konsep Fisika	Aplikasi Nyata
<b>Benthik</b>	Memukul batang kayu kecil dengan batang kayu besar hingga melayang	Gaya, impuls, momentum linear, energi kinetik	Menjelaskan hubungan gaya dan waktu kontak terhadap jarak lentingan benda
<b>Terom-pah Sayak</b>	Berjalan bersama menggunakan alas dari batok kelapa	Gaya gesek, gaya normal, keseimbangan	Mengukur pengaruh gaya gesek terhadap kestabilan gerak kelompok
<b>Engklek</b>	Melompat dengan satu kaki di atas bidang datar berpola	Usaha dan energi potensial, pusat massa, keseimbangan tubuh	Menjelaskan konversi energi kinetik menjadi energi potensial dan sebaliknya
<b>Goli</b>	Menembak kelereng untuk mengenai sasaran	Momentum, tumbukan elastis, hukum Newton III	Menunjukkan konsep aksi-reaksi pada tumbukan dua benda
<b>Gasing</b>	Memutar gasing menggunakan tali berulir	Gerak rotasi, momen inersia, torsi	Menjelaskan pengaruh momen gaya terhadap percepatan sudut dan kestabilan rotasi

Konsistensi peningkatan capaian kognitif pada penelitian ini sejalan dengan temuan bahwa media permainan mampu meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah dibandingkan pendekatan konvensional. Studi terdahulu menunjukkan bahwa simulasi interaktif seperti PhET dan permainan papan fisika efektif dalam meningkatkan kolaborasi serta *problem solving* siswa (Pranata, 2024; Low *et al.*, 2024; Lin & Tsai, 2023).

Dari sisi psikometrik, instrumen menunjukkan kualitas yang sangat baik dengan reliabilitas person 0,87 dan item 0,93 untuk tes hasil belajar, serta 0,85 dan 0,92 untuk angket motivasi. Sebagian besar butir berada dalam rentang Infit-Outfit MNSQ 0,5–1,5 dan tidak terdapat bias antargender berdasarkan DIF. Hal ini memperkuat validitas internal dan objektivitas pengukuran, konsisten dengan prinsip *Rasch* yang

mengonversi data ordinal menjadi skala interval (Bond & Fox, 2015; Boone *et al.*, 2016). Dengan demikian, peningkatan capaian dalam penelitian ini mencerminkan kenaikan kemampuan nyata, bukan artefak instrumen (Peeters, 2023; Chue, 2022). Hasil *Wright Map* menunjukkan penyelarasan yang baik antara kemampuan siswa dan kesulitan butir. Setelah intervensi, rata-rata kemampuan siswa bergeser ke logit +0,68, menandakan peningkatan kemampuan konseptual yang signifikan. Pada aspek motivasi, 75% siswa berada di atas logit 0, menunjukkan peningkatan motivasi intrinsik. Butir tersulit (*“Saya ingin belajar fisika melalui permainan seperti ini lagi”*) merefleksikan komitmen jangka panjang, sedangkan butir termudah (*“Permainan membuat suasana kelas lebih menyenangkan”*) menunjukkan efek afektif langsung. Hierarki ini konsisten dengan teori gamifikasi yang menjelaskan

bahwa *flow* dan kesenangan muncul lebih awal, sementara niat untuk terlibat kembali terbentuk melalui tantangan yang bermakna (Hamari *et al.*, 2016; Kazanidis *et al.*, 2023).

Selain berdampak pada aspek kognitif dan afektif, pendekatan ini memperkuat relevansi budaya melalui integrasi etnosains, yang membantu siswa mengaitkan konsep fisika dengan praktik budaya lokal (Idul & Fajardo, 2023; Asra *et al.*, 2021). Motivasi yang tinggi dapat dijelaskan oleh kombinasi situational interest dari aktivitas permainan (Plass & Kaplan, 2022) dan *personal relevance* karena permainan merupakan bagian dari

identitas budaya siswa (Wahyuningtyas & Noer, 2024). Hasil ini sejalan dengan meta-analisis yang menegaskan dampak positif etnosains terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi dan sikap ilmiah (Amerta *et al.*, 2025; Lestari, 2025). Dari perspektif desain pembelajaran, penerapan model ADDIE menghasilkan perangkat yang *fit for purpose* melalui validasi ahli, uji coba terbatas, dan evaluasi sumatif. Kesesuaian tingkat kesulitan butir dengan profil kemampuan siswa pada *Wright Map* menunjukkan tercapainya *constructive alignment* antara tujuan, aktivitas, dan asesmen (Bernardo & Jabbour, 2023).



**Gambar 4.** Penerapan Modul Ajar Games Edukatif Pada Permainan Tradisional Lokal Jambi

Secara teoretis, temuan ini menegaskan bahwa *game-based learning* yang dikontekstualkan melalui etnosains berfungsi sebagai *bridging mechanism* antara pengalaman konkret dan representasi formal fisika. Aktivitas permainan menyediakan pengalaman sensorimotor dan sosial yang bermakna, sementara *Rasch Model* menjadi alat ukur presisi untuk menangkap perubahan kemampuan dan motivasi siswa. Kombinasi keduanya, yang ditopang desain instruksional sistematis berbasis model ADDIE, menghasilkan peningkatan capaian belajar yang signifikan dan reliabel. Secara praktis, modul ini dapat direplikasi di daerah lain dengan menyesuaikan permainan lokal dan peta konsep materi.

Meski demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, rancangan satu kelompok

*pretest-posttest* rentan terhadap ancaman validitas internal seperti *history* dan *testing effect*, meskipun efek besar dan konsistensi temuan *Rasch* memperkecil potensi bias tersebut. Kedua, sampel terbatas pada satu sekolah, sehingga generalisasi temuan perlu dilakukan hati-hati dan direplikasi lintas konteks. Ketiga, pengukuran motivasi menggunakan skala Likert yang masih merepresentasikan konstruk multidimensi; studi lanjutan disarankan menggunakan model multidimensional *Rasch* atau *rating scale optimization*.

Implikasi penelitian ini meliputi (1) guru fisika dapat memanfaatkan permainan tradisional sebagai *entry point* untuk menjembatani konsep abstrak dengan pengalaman konkret, (2) perancang kurikulum daerah dapat mengintegrasikan etnosains guna memperkuat relevansi dan identitas lokal, (3) peneliti pendidikan

disarankan menerapkan *Rasch* secara rutin untuk memastikan validitas dan objektivitas pengukuran kemampuan maupun motivasi siswa.

Secara keseluruhan, hasil penelitian memperkuat bukti bahwa pembelajaran fisika berbasis permainan tradisional, yang dirancang secara sistematis dan divalidasi menggunakan *Rasch* Model, merupakan pendekatan yang valid secara empiris, efektif secara pedagogis, serta mendukung pelestarian budaya lokal (Wazni *et al.*, 2025; Zamista *et al.*, 2025).

## Kesimpulan

Penelitian ini membuktikan bahwa revitalisasi permainan tradisional Jambi yang diintegrasikan ke dalam modul pembelajaran fisika kontekstual berbasis game efektif meningkatkan hasil belajar dan motivasi siswa secara signifikan. Analisis *Rasch* menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan memiliki reliabilitas tinggi (*person reliability* = 0,85–0,87; *item reliability* = 0,92–0,93) dengan butir yang fit secara statistik, sehingga peningkatan kemampuan yang terukur bersifat valid dan objektif.

Hasil uji *t* dan perhitungan *effect size* mengonfirmasi bahwa pembelajaran berbasis permainan tradisional menghasilkan peningkatan kemampuan konseptual yang substansial (Cohen's *d* = 1,85) dan motivasi yang tinggi, ditandai oleh 75% siswa berada di atas logit 0 pada skala motivasi. Temuan ini mengindikasikan bahwa keterlibatan siswa dalam permainan lokal bukan hanya membangun kesenangan belajar, tetapi juga memperkuat motivasi intrinsik dan keterkaitan personal terhadap konsep-konsep fisika yang dipelajari. Secara empiris, hasil ini menjawab bahwa pembelajaran fisika berbasis permainan tradisional Jambi valid secara instrumen, efektif secara pedagogis, dan bermakna secara kultural.

## Ucapan Terimakasih

Tim mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi melalui Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan (Belmawa), Universitas Jambi, serta SMAN 8 Tanjung Jabung Barat atas dukungan dan pendanaan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) 8 Bidang Tahun 2025 yang telah memungkinkan terlaksananya inovasi ini.

## Referensi

Amerta, M. Y., Rahayu, N. D., & Lestari, P. (2025). Peningkatan Keterampilan Numerasi Melalui Pembelajaran Kontekstual Berbasis Permainan Tradisional. *Bima Abdi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 456–464. <https://doi.org/10.31004/bimaabdi.v5i2.542>

Asra, A., Festiyed, F., & Mufit, F. (2021). Pembelajaran

Fisika Mengintegrasikan Etnosains Permainan Tradisional. *Konstan: Jurnal Fisika dan Pendidikan Fisika*, 6(2), 66–73. <https://doi.org/10.24036/konstan.v6i2.132>

Banda, H. J., & Nzabahimana, J. (2023). The Impact Of Phet Simulation-Based Learning On Students' Motivation And Academic Achievement. *Education and Information Technologies*, 28(4), 5981–5996. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11506-1>

Bernardo, M. A., & Jabbour, C. (2023). Contextual Learning And Knowledge Integration In Science Education: A Framework For Meaningful Learning. *Research in Science Education*, 53(5), 1431–1450. <https://doi.org/10.1007/s11165-022-10001-8>

Bond, T. G., & Fox, C. M. (2015). *Applying The Rasch Model: Fundamental Measurement In The Human Sciences* (3rd Ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315814698>

Boone, W. J., Staver, J. R., & Yale, M. S. (2016). *Rasch Analysis In The Human Sciences*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-9401-0>

Chue, K. L. (2022). Using The *Rasch* Model To Examine Pre-Service Teachers' Instrument Profiles. *SAGE Open*, 12(1), 1–11. <https://doi.org/10.1177/21582440221077908>

Fernandho, N., Disurya, R., & Rizhardi, R. (2022). Analisis Gerakan Lompat Jauh Dalam Konteks Pembelajaran Fisika. *Jurnal Olahraga dan Media Analisis (JOLMA)*, 2(2), 74–81. <https://doi.org/10.55048/jolma.v2i2.246>

Hamari, J., Shernoff, D. J., Rowe, E., Coller, B., Asbell-Clarke, J., & Edwards, T. (2016). Challenging Games Help Students Learn: An Empirical Study On Engagement, Flow, And Learning Outcomes. *Computers In Human Behavior*, 54, 170–179. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.045>

Handayani, A. (2024). Permainan Tradisional Dan Perkembangan Keterampilan Motorik Anak. *Jurnal Akademik Pengabdian Masyarakat*, 2(4), 22–28. <https://doi.org/10.21009/japm.v2i4.328>

Halimah, S. N., Amin, M., & Sasmita, F. E. (2025). Efektivitas Model Kolaboratif Berbasis Etnosains Terhadap Literasi Sains Siswa. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 8(1), 467–480. <https://doi.org/10.33369/jks.v8i1.1805>

Idul, F., & Fajardo, M. (2023). Ethnoscience-Based Physical Science Learning And Its Effects On Students' Critical Thinking Skills: A Meta-Analysis Study. *EURASIA Journal Of Mathematics, Science And Technology Education*, 19(4), 1–10. <https://doi.org/10.29333/ejmste/13700>

Karimah, K., Iskandar, S., & Fsifah, L. (2025). Strategi Pengembangan Pembelajaran Abad Ke-21:

- Integrasi Kreativitas, Kolaborasi, Dan Teknologi. *Jurnal Ilmu Pendidikan Indonesia*, 8(1), 109–116. <https://doi.org/10.31004/jiip.v8i1.1004>
- Kazanidis, I., Pappas, C., & Vasilopoulos, P. (2023). Gamification And Learning Motivation In Physics Classrooms. *Education And Information Technologies*, 28(2), 1425–1441. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11362-z>
- Lestari, Y. L. (2025). Pemahaman Konsep Sains Melalui Pendekatan Etnosains Di Daerah Terpencil. *Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan*, 5(6), 1–23. <https://doi.org/10.36312/jisip.v5i6.1903>
- Lin, J. C., & Tsai, C. Y. (2023). Exploring Collaborative Problem Solving In A Game-Based Physics Environment. *Interactive Learning Environments*, 31(2), 345–360. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1885230>
- Low, J. Y., Balakrishnan, B., & Yaacob, M. I. H. (2024). The Usage Of Game-Based Learning Approach In Physics Education: A Novel Board Game In Learning Resolution Of Forces. *European Journal Of Contemporary Education And E-Learning*, 2(4), 3–19. <https://doi.org/10.58364/ejceel.2024.2.4.101>
- Peeters, M. J. (2023). Using *Rasch* Measurement For Instrument Validation In Education. *Studies In Educational Evaluation*, 79, 102–118. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2023.102118>
- Plass, J. L., & Kaplan, U. (2022). Game-Based Learning: Foundations, Applications, And Future Directions. *Educational Psychology Review*, 34(3), 1105–1132. <https://doi.org/10.1007/s10648-022-09669-2>
- Pranata, I. (2024). Physics Education Technology As A Game-Based Learning Tool: A Quasi-Experimental Study. *Pedagogical Research*, 9(2), em0221. <https://doi.org/10.29333/pr/15154>
- Rahman, M., & Liu, W. (2022). Effectiveness Of Digital Game-Based STEM Education: A Meta-Analysis. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 46. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00344-0>
- Wahyuningtyas, D. P., & Noer, R. K. P. (2024). Relevansi Permainan Tradisional Dalam Pembelajaran Abad Ke-21. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 7(1), 291–304. <https://doi.org/10.37329/cetta.v7i1.1922>
- Wazni, K., Warta, D., & Wira, C. (2025). Traditional Games As A Medium For Strengthening Science Literacy. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 13(1), 594–599. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i1.7854>
- Zamista, A. A., Rahma, C. P., & Lestari, B. (2025). Integrating Cultural Values Into Physics Learning. *Vektor: Jurnal Pendidikan IPA*, 6(1), 45–59. <https://doi.org/10.26740/vektor.v6i1.2189>