

Pengembangan Instrumen *Digital Assessment* Berbasis Etnofisika "Kuliner Nasi Gekok" untuk Mengukur Keterampilan Pemecahan Masalah Materi Suhu dan Kalor

Tantri Ilvia Suci^{1*}, Abu Zainuddin², dan Muhammad Ghiyats Naufal³

^{1,2,3} Prodi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

* Email: tantriilvia.22019@mhs.unesa.ac.id

Abstrak

Keterampilan pemecahan masalah merupakan salah satu kompetensi esensial yang perlu dimiliki peserta didik untuk menghadapi permasalahan kontekstual dalam pembelajaran fisika. Namun, instrumen *asesmen digital* yang mampu mengukur keterampilan tersebut secara komprehensif dan kontekstual masih terbatas. Penelitian ini bertujuan menganalisis kualitas instrumen digital assessment berbasis etnofisika Kuliner Nasi Gekok untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah pada materi suhu dan kalor, serta mengidentifikasi profil keterampilan pemecahan masalah peserta didik. Penelitian menggunakan model pengembangan ADDIE yang meliputi *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Instrumen berupa 12 soal uraian yang disusun berdasarkan empat tahapan pemecahan masalah Polya dan setiap tahapan diberi skor 0-3, sehingga diperoleh 48 indikator penskoran. Instrumen diimplementasikan melalui *Google Form*. Validasi ahli oleh tiga validator menghasilkan rata-rata validitas logis sebesar 95,61% dengan kategori sangat valid. Uji empiris terbatas menggunakan CTT menunjukkan sebagian besar indikator memenuhi kriteria validitas dan koefisien reliabilitas tes sebesar 0,62. Pada uji coba luas, analisis *Rasch Model* menunjukkan 48 indikator memenuhi kriteria *item fit* secara keseluruhan. Instrumen memiliki *person reliability* sebesar 0,97, *item reliability* sebesar 0,98, dan *Cronbach's Alpha* sebesar 0,97, yang termasuk dalam kategori istimewa. *Person separation* memperoleh nilai strata sebesar 7,39 dan *item separation* memperoleh nilai strata sebesar 8,68. Tingkat kesukaran butir berada pada rentang -1,62 hingga 2,61 logit. Profil keterampilan pemecahan masalah menunjukkan tahap memahami masalah memperoleh capaian tertinggi 72,28%, sedangkan tahap melaksanakan strategi penyelesaian memperoleh capaian terendah 43,32%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa instrumen memiliki kualitas pengukuran yang baik dan dapat digunakan untuk mengidentifikasi keterampilan pemecahan masalah secara kontekstual melalui integrasi kearifan lokal Kuliner Nasi Gekok.

Kata kunci: Digital Assessment, Etnofisika, Kuliner Nasi Gekok, Keterampilan Pemecahan Masalah, Suhu dan Kalor

Development of an Ethnophysics-Based Digital Assessment Instrument on "Nasi Gekok" Culinary to Measure Problem-Solving Skills Regarding Temperature and Heat

Abstract

Problem-solving skills are an essential competency for students facing contextual problems in physics learning; however, digital assessment instruments capable of measuring these skills comprehensively and contextually remain limited. This study aimed to analyze the quality of a digital assessment instrument based on the ethnophysics of Nasi Gekok culinary designed to measure problem-solving skills regarding temperature and heat and to identify students' problem-solving skill profiles. The study employed the ADDIE development model, comprising analysis, design, development, implementation, and evaluation phases. The instrument consisted of 12 open-ended questions structured around Polya's four problem-solving stages; each stage was scored on a scale of 0–3, resulting in 48 scoring indicators. The instrument was administered via Google Forms. Expert validation by three validators yielded an average logical validity of 95.61%, classifying it as "highly valid." Limited empirical

testing using Classical Test Theory (CTT) indicated that most indicators met validity criteria, with a test reliability coefficient of 0.62. In the field trial, Rasch Model analysis showed that all 48 indicators met the overall item fit criteria. The instrument demonstrated a person reliability of 0.97, an item reliability of 0.98, and a Cronbach's Alpha of 0.97, all falling into the "excellent" category. Person separation and item separation yielded strata values of 7.39 and 8.68, respectively. Item difficulty levels ranged from -1.62 to 2.61 logits. The problem-solving skill profile revealed that the "understanding the problem" stage achieved the highest performance (72.28%), while the "executing the solution strategy" stage achieved the lowest (43.32%). These results indicate that the instrument possesses high measurement quality and can effectively identify contextual problem-solving skills through the integration of local wisdom associated with Nasi Gekok culinary.

Keywords: Digital Assessment, Ethnophysics, Nasi Gekok Culinary, Problem-Solving, Temperature and Heat

Histori Naskah

Diserahkan: 5 Agustus 2026

Direvisi: 11 Agustus 2026

Diterima: 13 Agustus 2026

How to cite:

Suci, T. I., Zainuddin, A., and Naufal, M. G. (2026). Pengembangan Instrumen Digital Assessment Berbasis Ethnophysics "Kuliner Nasi Gekok" untuk Mengukur Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Suhu dan Kalor. *Inovasi Pendidikan Fisika*, **15**(1), 50-63. DOI: <https://doi.org/10.26740/ipf.vxx.nxx.xx-xx>.

PENDAHULUAN

Pada abad ke-21, siswa dituntut untuk menguasai berbagai keterampilan yang berperan dalam pengembangan Kurikulum Merdeka di Indonesia. Keterampilan tersebut meliputi *critical-thinking and problem-solving, communication and collaboration skills, creativity and innovation skills, information and communications technology literacy, contextual learning skills, information and media literacy* (BNSP, 2010; Faila et al., 2025). Berdasarkan hasil PISA 2012, hanya sekitar 11% peserta didik di negara-negara OECD yang mampu mencapai tingkat kemampuan pemecahan masalah kategori tinggi. Mengukur keterampilan pemecahan masalah sejalan dengan tujuan tersebut karena keterampilan ini merupakan bagian dari kemampuan berpikir tingkat tinggi yang melibatkan penerapan metode ilmiah (Faila et al., 2025; AlAli, 2024). Keterampilan ini penting dimiliki siswa sebagai bekal untuk menghadapi persoalan yang kompleks serta mampu menemukan solusi secara efektif (Bayram et al., 2022; Xu et al., 2023).

Berdasarkan hasil observasi di MAN 1 Trenggalek, dengan hasil tes pemecahan masalah dari 35 siswa, terdapat 8 siswa yang memiliki keterampilan pemecahan masalah dengan kategori sedang dan terdapat 27 siswa yang berada pada kategori rendah. Siswa mengalami kesulitan pada menerapkan konsep fisika pada kehidupan sehari-hari, menganalisis konsep fisika yang terkait dengan soal, serta masih kesulitan dalam mengevaluasi hasil jawaban siswa sendiri. Hal ini disebabkan karena siswa sering kali dihadapkan pada materi yang sangat abstrak, yang meningkatkan kesulitan belajar dan menghambat pengembangan keterampilan berpikir mereka (Verawati et al., 2025).

Keterampilan pemecahan masalah memungkinkan peserta didik mengoptimalkan pengetahuan, kemampuan, dan kepercayaan diri dalam menyelesaikan berbagai permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan nyata (Mahardika & Zainuddin, 2022). Selain itu, belum memanfaatkan *platform* digital untuk proses asesmen uraian untuk mengukur keterampilan pemecahan siswa. *Google Form* merupakan alat evaluasi digital yang tidak hanya untuk penilaian, namun juga untuk penilaian formatif dan sumatif, karena *google form* cukup efisien digunakan terutama dalam hal persiapan untuk tujuan penilaian pengumpulan jawaban, pemrosesan jawaban dan pelaksanaan jawaban (Hikmawati et al., 2022). Instrumen *digital assessment* ini dapat diterapkan pada semua mata pelajaran di sekolah khususnya pada fisika, karena dengan penggunaan teknologi

dalam kegiatan asesmen dapat meningkatkan kompetensi dan minat belajar siswa (Agnezi & Festiyed, 2023 ; Yana et al., 2022).

Fisika merupakan cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari fenomena alam di sekitar melalui konsep dan teori yang mendalam (Halmuniati et al., 2025 ; Siswanto et al., 2022). Seperti pada materi perpindahan kalor, kesetimbangan termal, dan perubahan suhu yang umumnya siswa merasa kesulitan untuk mengaitkan secara langsung dengan kehidupan sehari-hari, sehingga mereka lebih sering bergantung pada hafalan dibandingkan membangun pemahaman konsep yang mendalam, yang pada akhirnya menimbulkan miskonsepsi dan pemahaman yang belum optimal (Sartika & Rosman, 2025 ; Mulyani et al., 2023). Oleh karena itu, diperlukan instrumen *digital assessment* berbasis etnofisika agar siswa lebih mudah memahami konsep suhu dan kalor dengan kehidupan sehari-hari seperti integrasi budaya lokal yaitu, Kuliner Nasi Gekok.

Nasi Gekok merupakan kuliner khas Trenggalek yang tepatnya di Kecamatan Bendungan, yang memiliki ciri khas yaitu nasi dicampur dengan lauk seperti sambal teri, ikan tuna, atau jeroan yang dibungkus daun pisang, makanan ini mirip seperti nasi kucing (Agustin & Suryaningsih 2021). Gekok berasal dari singkatan “geneman godong gedang” atau berarti bungkus daun pisang (Sutanti & Sulistyowati, 2023). Integrasi Nasi Gekok sebagai konten dalam instrumen *digital assessment* menjadikan penilaian lebih kontekstual. Selain itu, asesmen keterampilan pemecahan masalah berbasis etnofisika yang disajikan melalui berbagai representasi, seperti verbal, gambar, dan grafik, penting untuk membantu siswa memahami proses pemecahan masalah secara ilmiah serta mendukung pengembangan strategi pembelajaran yang lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan sains (Siswanto et al., 2022 ; Dewantara et al., 2024).

Upaya mengaitkan materi sains dengan konteks nyata agar lebih bermakna terbukti menjadi faktor penting dalam mendorong perubahan paradigma pembelajaran (Hüfner et al., 2025). Siswanto et al. (2022) membuktikan bahwa pembelajaran digital yang diintegrasikan dengan kearifan lokal efektif meningkatkan keterampilan pemecahan masalah fisika peserta didik secara signifikan. Ferdiansyah et al. (2025) juga menunjukkan bahwa integrasi nilai-nilai budaya lokal dalam pembelajaran mampu memperkuat proses belajar kolaboratif dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Temuan tersebut diperkuat oleh Sartika & Rosman (2025) yang menjelaskan bahwa pengintegrasian kearifan lokal dalam pembelajaran fisika menjadikan konsep-konsep abstrak, seperti kalor dan termodinamika, lebih mudah dikaitkan dengan pengalaman nyata peserta didik.

Digital assessment tidak hanya meningkatkan efisiensi dan objektivitas penilaian, tetapi juga mampu menghadirkan penilaian yang lebih kontekstual dan relevan dengan kehidupan nyata, sehingga mendukung keterlibatan siswa dan kesiapan menghadapi tantangan di masa depan (Hu et al., 2025 ; OECD., 2023). Kualitas asesmen yang dikembangkan akan dievaluasi menggunakan analisis Teori Respons Butir dengan Rasch Model melalui aplikasi Winsteps (Dewantara et al., 2024). Memahami berbagai parameter Rasch Model dapat membantu merancang intervensi pembelajaran yang lebih terarah sekaligus memberikan gambaran yang lebih mendalam mengenai kemampuan siswa, sehingga penilaian tidak hanya bergantung pada metode konvensional, tetapi juga mampu menyesuaikan dengan kompleksitas pembelajaran di era digital (Begimbetova et al., 2025 ; Falani et al., 2025).

Hal ini menuntut pengembangan instrumen *digital assessment* untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah yang berbasis etnofisika Kuliner Nasi Gekok dengan rumusan masalah (1) bagaimana kualitas instrumen digital assessment berbasis etnofisika Kuliner Nasi gegok dalam mengukur keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi suhu dan kalor? dan (2) bagaimana profil keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi suhu dan kalor berdasarkan instrumen yang dikembangkan? Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kualitas instrumen *digital assessment* berbasis kearifan lokal Kuliner Nasi Gekok dalam mengukur keterampilan pemecahan masalah pada materi suhu dan kalor, serta mengidentifikasi profil keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi tersebut.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan ADDIE dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif kuantitatif digunakan untuk menggambarkan fenomena secara sistematis berdasarkan data numerik tanpa manipulasi variabel (Sugiyono, 2013 ; Creswell, 2015). Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan ADDIE yaitu, *analysis, design, development, implementation, dan evaluation* (Branch, 2009).

Tahap *Analyze* dilakukan melalui analisis kebutuhan, karakteristik peserta didik, kurikulum, dan materi suhu dan kalor. Tahap *Design* meliputi penyusunan kisi-kisi, indikator keterampilan pemecahan masalah berdasarkan Polya, rubrik penskoran, serta rancangan instrumen digital. Tabel 1 menunjukkan indikator keterampilan pemecahan masalah oleh Polya (1973).

Tabel 1 Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah

Indikator	Deskripsi
<i>Understanding the problem</i>	Pada fase <i>understanding the problem</i> , siswa memperoleh pengetahuan atau informasi terkait permasalahan dan sesuatu yang ditanyakan.
<i>Devising a plan</i>	Pada fase <i>devising a plan</i> , siswa merencanakan strategi untuk menyelesaikan masalah.
<i>Carrying out the plan</i>	Pada fase <i>carrying out the plan</i> , siswa dapat menyelesaikan strategi yang telah direncanakan dan menjalankan strategi yang dirancang.
<i>Looking back</i>	Pada fase <i>looking back</i> , siswa dapat mengidentifikasi dan meninjau ulang seluruh langkah penyelesaian yang telah direncanakan.

Tahap *Development* mencakup penyusunan instrumen, validasi ahli dilakukan penilaian pada setiap aspek instrumen menggunakan skala Likert 1-4. Tingkat kesepakatan antarvalidator dianalisis dengan menentukan modus menggunakan metode *Percentage of Agreement* (PoA) dibawah ini.

$$\text{Percentage of Agreement} = 100\% \times \left(1 - \frac{A - B}{A + B}\right)$$

Keterangan:

A = Frekuensi aspek yang dinilai oleh validator dengan frekuensi tinggi

B = Frekuensi aspek yang dinilai oleh validator dengan frekuensi rendah

Menurut Borich (1994), hasil *Percentage of Agreement* (PoA) dinyatakan memenuhi kriteria apabila memperoleh nilai sebesar $\geq 75\%$ (Wicaksono et al., 2020). Selain itu, validitas empiris diuji melalui analisis validitas butir soal uraian melalui pendekatan *Classical Test Theory* (CTT) menggunakan Anates. Instrumen dinyatakan memiliki reliabilitas yang baik apabila koefisien reliabilitas (r_{11}) berada pada kategori tinggi, yaitu sebesar ($r_{11} \geq 60$).

Tahap *Implementation* dilakukan melalui uji coba luas kepada 96 peserta didik kelas XI MAN 1 Trenggalek, sedangkan tahap *Evaluation* dilakukan menggunakan *Rasch Model* untuk menganalisis kualitas instrumen *digital assessment* berbasis etnofisika Kuliner Nasi Gekok.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap *analysis* menghasilkan materi suhu dan kalor kelas XI semester genap serta menghasilkan capaian pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran (TP) yang menjadi dasar penyusunan instrumen. Analisis kebutuhan juga menunjukkan belum tersedianya instrumen digital assessment berbasis etnofisika untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah di MAN 1 Trenggalek. Pemilihan Kuliner Nasi Gekok sebagai konteks didasarkan pada keterkaitannya dengan fenomena suhu dan kalor yang dekat dengan pengalaman

peserta didik. Konteks nyata dalam asesmen dapat membantu peserta didik menghubungkan konsep fisika dengan pengalaman sehari-hari sebagaimana ditekankan dalam pendekatan context-based science education (Hüfner et al., 2025). Selain itu, penggunaan teknologi digital dalam asesmen dapat mendukung efisiensi pengumpulan dan pengolahan respons peserta didik (Hikmawati et al., 2022; (Hu et al., 2025).

Perhatikan ilustrasi kontekstual berikut untuk menjawab soal nomor 1!

Nasi gegok merupakan salah satu warisan budaya kuliner yang berasal dari Kecamatan Bendungan, Kabupaten Trenggalek, dan telah dikenal sejak lama. Pada awalnya, nasi gegok hanya berisi sambal teri dan dibungkus menggunakan daun pisang. Namun, seiring perkembangan zaman, variasi isianya semakin beragam, seperti sambal ikan tuna, hati ayam, dan ampela. Proses pembuatannya dilakukan dengan cara nasi yang sudah diberi lauk kemudian dibungkus menggunakan daun pisang, kemudian mengukusnya dengan api besar di atas kompor.

Dalam proses pembuatan nasi gegok, lauk yang akan digunakan terlebih dahulu disimpan di dalam *freezer* agar tetap awet sebelum dijual. Sebelum dibungkus bersama nasi, lauk tersebut dikeluarkan dari *freezer* dan didiamkan beberapa saat pada suhu ruang agar tidak terlalu beku serta lebih mudah dipisahkan atau diambil. Saat baru dikeluarkan dari *freezer*, suhu lauk tercatat sebesar -13°C . Setelah didiamkan selama 20 menit pada suhu ruang, suhu lauk meningkat menjadi 10°C .

Dapat dilihat pada Gambar 1, selanjutnya lauk diletakkan di atas nasi, kemudian dibungkus menggunakan daun pisang. Nasi gegok yang telah dibungkus kemudian dikukus hingga matang sempurna dan siap untuk dikonsumsi. Seorang pembuat nasi gegok menyerahkan hasil masakannya kepada seorang ahli gizi untuk mengukur suhu lauk setelah proses pengukusan menggunakan termometer Reamur. Hasil pengukuran menunjukkan suhu sebesar $12,8^{\circ}\text{R}$.

Jika kamu berperan sebagai seorang ahli gizi yang mengamati perubahan suhu pada lauk nasi gegok sebelum dan sesudah proses pengukusan, maka:

1. Analisislah apakah hasil pengukuran tersebut sesuai dengan suhu lauk sebelum proses pengukusan?. Menurutmu, mengapa terjadi perubahan suhu pada lauk nasi gegok antara sebelum dikukus dan sesudah dikukus?. Jelaskan secara ilmiah!. (Konversi antar skala suhu)



Gambar 1. (Kiri) Lauk Nasi Gegok Sebelum Dikukus, (Kanan) Lauk Nasi Gegok Setelah Dikukus.
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Gambar 1. Contoh Butir Soal Instrumen *Digital Assessment* Berbasis Etnofisika Kuliner Nasi Gegok.

Tahap *design* menghasilkan 12 soal uraian yang disusun berdasarkan empat tahapan Polya dan diintegrasikan dengan konteks etnofisika Kuliner Nasi Gegok. Setiap soal memiliki empat tahapan penskoran dengan rentang 0–3 sehingga diperoleh 48 indikator. Struktur tersebut memungkinkan kemampuan peserta didik tidak hanya dinilai dari jawaban akhir, tetapi juga dari proses memahami masalah, memilih strategi, menerapkan strategi, dan memeriksa kembali hasil. Pendekatan ini sesuai dengan karakter keterampilan pemecahan masalah yang menekankan proses penyelesaian secara bertahap (Polya, 1973; Mahardika & Zainuddin, 2022). Integrasi konteks lokal juga memberikan representasi masalah yang lebih dekat dengan pengalaman peserta didik sehingga konsep suhu dan kalor tidak hanya diposisikan sebagai pengetahuan abstrak (Sartika & Rosman, 2025).

Selanjutnya, pada tahap *development* dilakukan proses pengembangan instrumen *digital assessment* yang disajikan pada *Google Form* sebagai *platform* digital yang digunakan. Kualitas awal instrumen diperoleh melalui validitas logis dan validitas empiris, yang menghasilkan validitas sehingga instrumen layak untuk

digunakan. Validitas logis dilakukan oleh tiga ahli, yaitu dua dosen Prodi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Surabaya dan satu guru fisika MAN 1 Trenggalek, yang kemudian pada setiap aspek, yaitu aspek materi diperoleh rata-rata sebesar 95%, aspek konstruksi diperoleh rata-rata sebesar 98%, aspek bahasa diperoleh rata-rata sebesar 93%, dan aspek kontekstual diperoleh rata-rata sebesar 95%. Hasil validasi ahli termasuk dalam kategori sangat baik, yang artinya instrumen yang dikembangkan valid.

Butir tersebut mengintegrasikan konteks kuliner Nasi Gogok dengan konsep suhu dan kalor serta dirancang untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah berdasarkan tahapan Polya. Penyajian konteks Nasi Gogok memungkinkan permasalahan fisika dikaitkan dengan aktivitas yang dekat dengan kehidupan peserta didik, sehingga asesmen tidak hanya mengukur kemampuan memperoleh jawaban akhir, tetapi juga proses peserta didik dalam memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan strategi, dan mengevaluasi hasil.

Uji empiris terbatas melibatkan 30 siswa dan menghasilkan 48 data indikator yang dianalisis menggunakan CTT dengan Anates. Hasil uji validitas menunjukkan 42 butir sangat signifikan, 2 butir signifikan, 3 butir tidak signifikan, dan 1 data tidak dapat dihitung (NaN). Koefisien reliabilitas tes sebesar 0,62 berada pada kategori sedang. Hasil ini memberikan informasi awal mengenai kualitas butir sebelum instrumen diterapkan dalam uji coba luas. Penggunaan uji empiris terbatas sebagai tahap awal penting untuk mengidentifikasi karakteristik respons sebelum dilakukan analisis berbasis IRT/Rasch pada sampel yang lebih luas, sebagaimana penggunaan pendekatan teori respons butir dalam pengembangan instrumen asesmen (Dewantara et al., 2024 ; Falani et al., 2025).

Tahap *implementation*, instrumen diujicobakan secara luas pada tiga kelas untuk memperoleh informasi mengenai kualitas instrumen. Uji coba luas melibatkan 96 siswa kelas XI MAN 1 Trenggalek. Instrumen terdiri atas dua belas soal uraian yang dianalisis berdasarkan setiap tahapan keterampilan pemecahan masalah, sehingga menghasilkan 48 data tahapan pemecahan masalah yang dianalisis. Analisis data uji coba luas menggunakan *Rasch Model* berdasarkan *item fit*, *reliability*, *separation*, dan *item difficulty*. Kemudian, sebaran tingkat kesukaran butir pemecahan masalah dan sebaran tingkat kemampuan peserta didik disajikan dalam *Wright Map*.

Tabel 3. Ringkasan Hasil Analisis *Item Fit*

Parameter	Hasil	Interpretasi
Jumlah indikator yang dianalisis	48	12 soal x 4 tahapan pemecahan masalah
Memenuhi kriteria <i>Outfit MNSQ</i>	48	Seluruh indikator <i>fit</i>
Memenuhi kriteria <i>Pt Measure Corr</i>	48	Seluruh indikator <i>fit</i>
Memenuhi kriteria <i>Outfit ZSTD</i>	45	Sebagian besar indikator <i>fit</i>
Indikator dengan <i>Outfit ZSTD</i> > +2,00	3	9P3, CP3, AP4
Kesimpulan	48 indikator dinyatakan <i>fit</i>	Instrumen sesuai dengan model <i>Rasch</i>

Menurut Sumintono & Widhiarso (2015), apabila suatu butir soal tidak memenuhi satu atau dua dari tiga kriteria *item fit* yang digunakan, maka butir tersebut masih dapat dipertahankan dan tidak harus direvisi atau diganti. Hasil analisis *item fit* pada Tabel 3 menunjukkan bahwa seluruh 48 indikator memenuhi kriteria *Outfit MNSQ* dan *Pt Measure Corr*, sedangkan 45 indikator memenuhi kriteria *Outfit ZSTD*. Tiga indikator, yaitu 9P3, CP3, dan AP4, memiliki *Outfit ZSTD* di atas batas yang digunakan, tetapi tetap memenuhi dua parameter fit lainnya. Dengan mempertimbangkan keseluruhan parameter, 48 indikator dinyatakan fit dan instrumen sesuai dengan model Rasch. Temuan ini menunjukkan bahwa respons peserta didik terhadap indikator secara umum konsisten dengan konstruk keterampilan pemecahan masalah yang diukur. Hasil tersebut juga mendukung penggunaan analisis Rasch untuk mengevaluasi kualitas butir pada asesmen sains berbasis konteks lokal (Dewantara et al., 2024). Variasi kecil pada salah satu parameter tidak langsung menunjukkan bahwa butir harus dikeluarkan, terutama ketika parameter fit lainnya masih menunjukkan kesesuaian yang baik.

Tabel 4. Ringkasan Hasil Analisis *Reliability*

Parameter	Nilai	Interpretasi
<i>Person Reliability</i>	0,97	Istimewa
<i>Item Reliability</i>	0,98	Istimewa
<i>Cronbach's Alpha</i>	0,97	Istimewa

Hasil analisis Rasch pada Tabel 4 menunjukkan *person reliability* sebesar 0,97, *item reliability* sebesar 0,98, dan *Cronbach's Alpha* sebesar 0,97, yang semuanya berada pada kategori istimewa. *Person reliability* yang tinggi menunjukkan konsistensi respons peserta didik, sedangkan *item reliability* yang tinggi menunjukkan bahwa urutan tingkat kesukaran indikator dapat diidentifikasi secara stabil. Nilai *Cronbach's Alpha* yang tinggi memperkuat konsistensi keseluruhan instrumen. Kualitas reliabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa instrumen mampu menghasilkan pengukuran yang stabil dan dapat dipercaya (Ridwan et al., 2023). Temuan ini sejalan dengan pentingnya pengujian reliabilitas dalam pengembangan instrumen asesmen pemecahan masalah (Faila et al., 2025 ; Agnezi & Festiyed, 2023).

Tabel 5. Ringkasan Hasil Analisis *Separation*

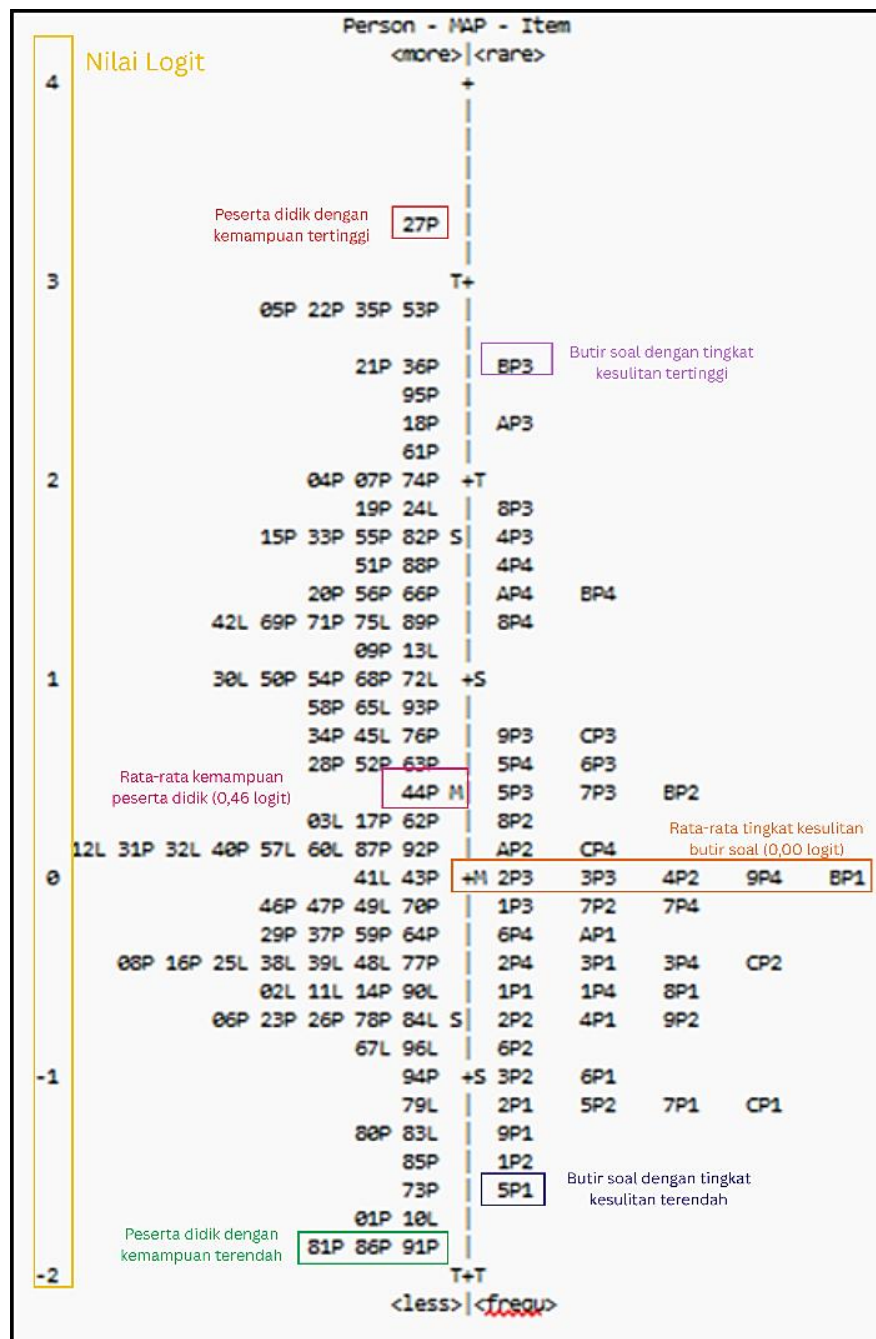
Parameter	Nilai	Nilai Strata	Interpretasi
<i>Person Separation</i>	5,29	7,39	Mampu mengelompokkan kemampuan peserta didik dengan baik
<i>Item Separation</i>	6,26	8,68	Mampu membedakan tingkat kesukaran butir dengan baik

Berdasarkan Tabel 5, *person separation* sebesar 5,29 dengan strata 7,39 menunjukkan bahwa instrumen mampu membedakan peserta didik ke dalam beberapa tingkat kemampuan. *Item separation* sebesar 6,26 dengan strata 8,68 menunjukkan bahwa indikator memiliki variasi tingkat kesukaran yang cukup untuk membedakan beberapa tingkat kesukaran. Dengan demikian, instrumen tidak hanya konsisten, tetapi juga memiliki daya pembeda yang baik antara peserta didik dan indikator. Karakteristik ini penting dalam asesmen karena tujuan pengukuran bukan sekadar memperoleh skor, melainkan memberikan informasi mengenai posisi kemampuan peserta didik dan distribusi kesukaran indikator (Begimbetova et al., 2025 ; Dewantara et al., 2024).

Tabel 6. Ringkasan Hasil *Item Difficulty*

Parameter	Hasil
Rentang tingkat kesukaran	-1,62 sampai 2,61 logit
Sangat sulit	9
Sulit	12
Sedang	20
Mudah	7

Hasil analisis *item difficulty* pada Tabel 6 menunjukkan bahwa tingkat kesukaran indikator berada pada rentang -1,62 hingga 2,61 logit, dengan 9 indikator sangat sulit, 12 sulit, 20 sedang, dan 7 mudah. Rentang tersebut menunjukkan bahwa instrumen memiliki variasi kesukaran yang cukup luas dan tidak terkonsentrasi pada satu tingkat kesukaran. Sebaran ini penting karena instrumen pemecahan masalah perlu memberikan peluang pengukuran bagi peserta didik dengan kemampuan yang beragam. Penggunaan analisis tingkat kesukaran berbasis IRT/Rasch juga memungkinkan peneliti melihat karakteristik indikator secara lebih rinci daripada hanya berdasarkan persentase jawaban benar (Dewantara et al., 2024 ; Falani et al., 2025).



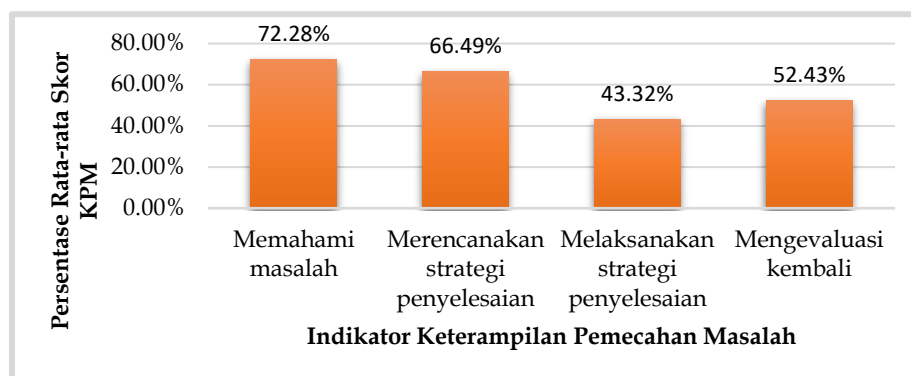
Gambar21. Wright Map

Wright Map menunjukkan bahwa peserta didik dengan kemampuan tertinggi adalah 27P pada logit di atas +3, sedangkan kemampuan terendah ditunjukkan oleh 81P, 86P, dan 91P pada logit sekitar -2. Sebagian besar peserta didik terkonsentrasi pada logit 0 hingga +2 dan indikator juga banyak tersebar pada rentang tersebut. Kondisi ini menunjukkan adanya kesesuaian relatif antara distribusi kemampuan peserta didik dan tingkat kesukaran indikator. *Wright Map* dengan demikian tidak hanya memperlihatkan variasi kemampuan peserta didik, tetapi juga membantu mengidentifikasi apakah indikator telah mencakup rentang kemampuan yang diukur. Hal tersebut memperkuat hasil *separation* bahwa instrumen memiliki distribusi tingkat kesukaran yang memadai.

Dari sisi instrumen, indikator BP3 merupakan indikator dengan tingkat kesukaran tertinggi, sedangkan 5P1 merupakan indikator dengan tingkat kesukaran terendah. Perbedaan tingkat kesukaran tersebut menunjukkan bahwa instrumen mencakup indikator yang menuntut kemampuan berbeda. Indikator yang lebih sulit dapat memberikan informasi pada peserta didik berkemampuan tinggi, sedangkan indikator yang lebih mudah membantu mengidentifikasi kemampuan peserta didik pada tingkat yang lebih rendah. Dengan

demikian, variasi item difficulty mendukung fungsi instrumen sebagai alat ukur yang mampu memetakan kemampuan pemecahan masalah secara lebih luas. Menurut Sumintono & Widhiarso (2015), *Wright Map* digunakan untuk memvisualisasikan kemampuan responden dan tingkat kesukaran butir pada satu skala logit sehingga hubungan antara keduanya dapat diamati secara langsung. Pada penelitian ini, sebagian besar peserta didik terkonsentrasi di sekitar logit 0 hingga +2, sedangkan butir soal juga tersebar pada rentang tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen memiliki tingkat kesesuaian yang baik dalam mengukur keterampilan pemecahan masalah peserta didik.

Persentase rata-rata skor per indikator keterampilan pemecahan masalah ditunjukkan pada Gambar 3 yang merepresentasikan rata-rata skor keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada setiap tahapan Polya. Tahap memahami masalah memperoleh persentase tertinggi sebesar 72,28%, diikuti tahap merencanakan strategi penyelesaian sebesar 66,49%, mengevaluasi kembali sebesar 52,43%, dan melaksanakan strategi penyelesaian sebesar 43,32% sebagai persentase terendah.



Gambar 3. Skor Rata-Rata Peserta Didik Setiap Tahapan Pemecahan Masalah

Berdasarkan Gambar 3, tahap memahami masalah memperoleh capaian tertinggi sebesar 72,28%. Peserta didik relatif mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui, menentukan informasi yang ditanyakan, dan memahami konteks permasalahan. Tingginya capaian pada tahap awal ini menunjukkan bahwa konteks Kuliner Nasi Gekok dapat dipahami sebagai situasi masalah yang dekat dengan pengalaman peserta didik. Hal tersebut sesuai dengan prinsip pemecahan masalah Polya bahwa pemahaman terhadap informasi dan tujuan masalah merupakan dasar sebelum menentukan strategi penyelesaian (Polya, 1973). Temuan ini juga mendukung kajian *context-based science education* yang menempatkan konteks nyata sebagai unsur penting dalam membangun keterkaitan antara konsep sains dan pengalaman peserta didik (Hüfner et al., 2025).

Tahap merencanakan strategi penyelesaian memperoleh 66,49% dan termasuk capaian yang relatif tinggi. Peserta didik telah mampu menentukan konsep, prinsip, atau persamaan fisika yang relevan, tetapi kemampuan tersebut belum sepenuhnya diikuti oleh keberhasilan ketika strategi diterapkan. Kondisi ini menunjukkan adanya perbedaan antara mengetahui strategi dan melaksanakan strategi. Dalam kerangka Polya, *devising a plan* menuntut pemilihan hubungan atau prosedur yang tepat sebelum masuk ke tahap *carrying out the plan* (Polya, 1973). Temuan ini relevan dengan kajian pembelajaran suhu dan kalor yang menunjukkan bahwa peserta didik dapat mengalami kesulitan ketika harus menghubungkan konsep dengan situasi nyata dan menerapkannya secara operasional (Mulyani et al., 2023).

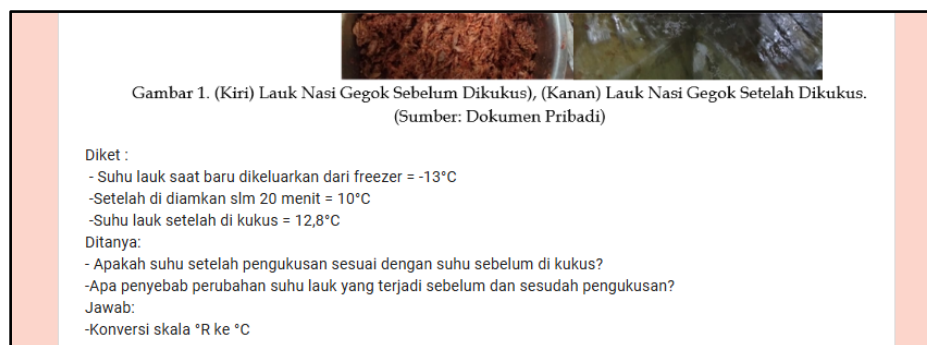
Tahap pelaksanaan strategi penyelesaian memperoleh persentase terendah, yaitu 43,32%. Peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep ke dalam proses penyelesaian, terutama ketika harus melakukan perhitungan dan menghubungkan beberapa konsep untuk memperoleh solusi. Pada *Wright Map*, indikator P3 tersebar hingga logit +3,0, sehingga tahap ini juga menunjukkan tuntutan kesukaran yang relatif lebih tinggi. Secara teoritis, *carrying out the plan* merupakan tahap ketika rencana yang telah dipilih harus diterjemahkan menjadi prosedur penyelesaian yang benar dan konsisten (Polya, 1973). Kesenjangan antara capaian P2 dan P3 menunjukkan bahwa kemampuan memilih konsep belum otomatis menjamin kemampuan menerapkannya. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa *problem solving* dalam fisika membutuhkan penerapan konsep, bukan sekadar pengenalan atau pemilihan rumus (Mahardika & Zainuddin, 2022 ; Faila et al., 2025).

Tahap mengevaluasi kembali memperoleh persentase 52,43%. Sebagian peserta didik telah mampu memeriksa hasil dan memberikan kesimpulan, tetapi masih terdapat peserta didik yang belum mengevaluasi proses secara menyeluruh atau belum mengaitkan kesimpulan dengan konteks. Dalam tahap *looking back*,

peserta didik perlu meninjau kembali langkah dan hasil penyelesaian untuk memastikan bahwa solusi sesuai dengan masalah (Polya, 1973). Capaian yang lebih rendah dibandingkan dengan tahap memahami masalah menunjukkan bahwa refleksi terhadap solusi masih perlu diperkuat. Hal ini penting karena kemampuan mengevaluasi jawaban merupakan bagian dari proses pemecahan masalah yang memungkinkan peserta didik memeriksa ketepatan konsep dan kewajaran hasil (Bayram et al., 2022).

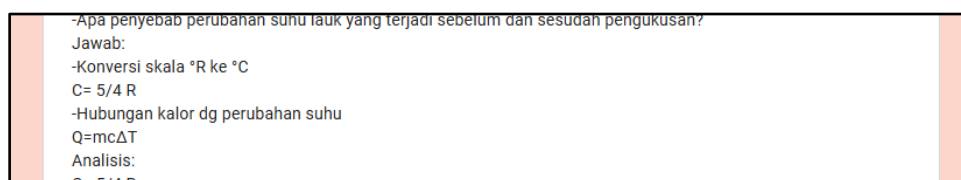
Secara keseluruhan, peserta didik lebih mampu memahami masalah dan merencanakan penyelesaian dibandingkan melaksanakan strategi dan mengevaluasi hasil. Skor rata-rata setiap tahap pemecahan masalah pada Gambar 3 menunjukkan adanya penurunan capaian ketika proses berpindah dari pemahaman dan perencanaan menuju penerapan, kemudian sedikit meningkat pada evaluasi. Temuan ini memberikan informasi diagnostik bahwa bagian yang paling membutuhkan penguatan adalah penerapan strategi dan refleksi terhadap solusi. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian yang menempatkan problem solving sebagai kemampuan kompleks yang memerlukan integrasi pengetahuan, strategi, dan proses evaluasi (Xu et al., 2023 ; Mahardika & Zainuddin, 2022). Dari perspektif asesmen, profil per tahap seperti ini menjadi keunggulan instrumen karena guru dapat mengidentifikasi bagian proses pemecahan masalah yang masih lemah, bukan hanya mengetahui skor akhir peserta didik.

Untuk mengonfirmasi temuan kuantitatif tersebut, jawaban peserta didik pada setiap tahapan dianalisis secara deskriptif. Contoh berikut menunjukkan karakteristik respons yang sesuai dengan indikator yang diukur.



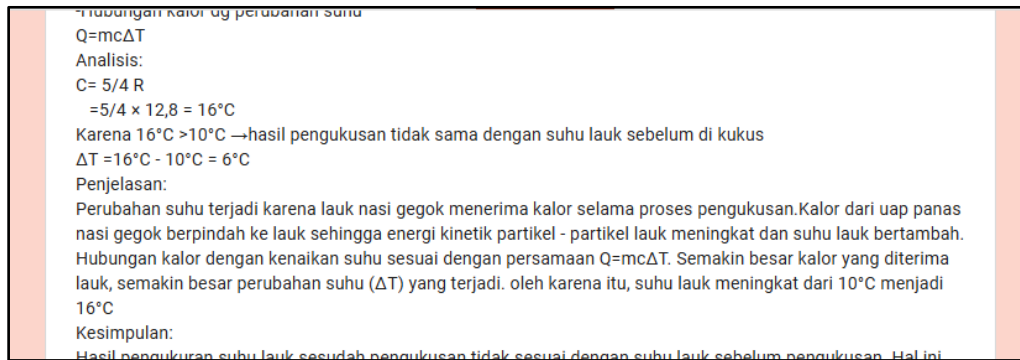
Gambar 3. Jawaban Peserta Didik Berdasarkan Tahap Memahami Masalah

Gambar 3 menunjukkan jawaban peserta didik pada tahap memahami masalah. Peserta didik mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui, yaitu suhu lauk saat dikeluarkan dari freezer (-13°C), suhu setelah didiamkan selama 20 menit (10°C), dan suhu setelah dikukus ($12,8^{\circ}\text{C}$), serta menentukan permasalahan yang harus diselesaikan terkait kesesuaian suhu sebelum dan sesudah pengukusan beserta penyebab perubahan suhu. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peserta didik telah memahami konteks permasalahan berbasis kearifan lokal Kuliner Nasi Gogok sehingga mampu menentukan informasi yang relevan sebagai dasar penyelesaian masalah.



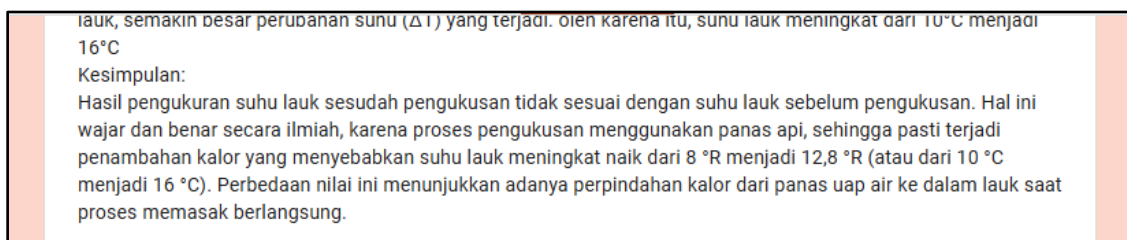
Gambar 4. Jawaban Peserta Didik Berdasarkan Tahap Merencanakan Strategi Penyelesaian

Gambar 4 menunjukkan bahwa pada tahap merencanakan strategi penyelesaian, peserta didik mampu menentukan langkah penyelesaian dengan memilih konsep konversi suhu dan kalor yang sesuai dengan konteks proses pengukusan Kuliner Nasi Gogok. Peserta didik mengidentifikasi persamaan yang diperlukan sebelum melakukan penyelesaian, sehingga strategi yang disusun telah sesuai dengan karakteristik permasalahan. Temuan ini menunjukkan bahwa instrumen digital assessment berbasis etnofisika mampu mengungkap kemampuan peserta didik dalam memilih konsep fisika yang tepat sebagai dasar penyelesaian masalah.



Gambar 5. Jawaban Peserta Didik Berdasarkan Tahap Melaksanakan Strategi Penyelesaian

Gambar 5 menunjukkan bahwa pada tahap melaksanakan strategi penyelesaian, peserta didik mampu menerapkan konsep konversi suhu dan kalor secara sistematis untuk menyelesaikan permasalahan. Peserta didik tidak hanya memperoleh hasil perhitungan yang sesuai, tetapi juga memberikan penjelasan ilmiah mengenai penyebab perubahan suhu berdasarkan konsep perpindahan kalor. Temuan ini menunjukkan bahwa instrumen digital assessment berbasis etnofisika Kuliner Nasi Gegok mampu mengungkap kemampuan peserta didik dalam mengaplikasikan konsep fisika pada konteks kehidupan sehari-hari.



Gambar 6. Jawaban Peserta Didik Berdasarkan Tahap Mengevaluasi Kembali

Gambar 6 memperlihatkan bahwa pada tahap memeriksa kembali, peserta didik mampu mengevaluasi hasil penyelesaian dan menyusun kesimpulan yang didukung oleh konsep perpindahan kalor. Peserta didik menjelaskan bahwa perbedaan suhu sebelum dan sesudah pengukusan merupakan akibat perpindahan kalor dari uap panas ke lauk Nasi Gegok, sehingga terjadi peningkatan suhu. Temuan ini menunjukkan bahwa instrumen *digital assessment* berbasis etnofisika Kuliner Nasi Gegok mampu mengungkap kemampuan peserta didik dalam mengevaluasi hasil penyelesaian dan mengaitkannya dengan konsep fisika pada konteks kehidupan sehari-hari.

Implikasi penelitian ini menunjukkan bahwa instrumen *digital assessment* berbasis etnofisika dapat digunakan tidak hanya sebagai alat ukur hasil belajar, tetapi juga sebagai asesmen diagnostik untuk memetakan tahapan pemecahan masalah yang perlu diperkuat. Bagi pembelajaran fisika, hasil profil per tahap dapat menjadi dasar untuk memberikan latihan yang lebih terarah pada penerapan konsep, perhitungan, dan evaluasi solusi. Integrasi Kuliner Nasi Gegok juga memperluas pemanfaatan kearifan lokal sebagai konteks asesmen, sehingga konsep suhu dan kalor dapat dihadirkan dalam situasi yang lebih bermakna. Secara lebih luas, instrumen ini dapat menjadi alternatif asesmen digital yang menggabungkan proses pemecahan masalah, konteks budaya, dan analisis pengukuran berbasis Rasch, sebagaimana arah pengembangan asesmen digital dan asesmen autentik (Hu et al., 2025 ; Siswanto et al., 2022).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, instrumen *digital assessment* berbasis etnofisika Kuliner Nasi Gegok memiliki kualitas pengukuran yang baik untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah pada materi suhu dan kalor. Validasi ahli menunjukkan validitas logis sebesar 95,61%, sedangkan analisis Rasch menunjukkan 48 indikator sesuai secara keseluruhan dengan model yang digunakan, disertai *person reliability* 0,97, *item reliability* 0,98, dan *Cronbach's Alpha* 0,97. Profil keterampilan pemecahan masalah menunjukkan bahwa peserta didik paling kuat pada tahap memahami masalah dan relatif lemah pada tahap melaksanakan strategi penyelesaian. Dengan demikian, instrumen dapat digunakan sebagai alternatif *digital assessment* yang kontekstual sekaligus memberikan informasi diagnostik mengenai tahapan pemecahan

masalah peserta didik. Keterbatasan penelitian terletak pada penggunaan konteks materi suhu dan kalor serta uji coba pada satu satuan pendidikan, sehingga generalisasi hasil masih terbatas. Pengembangan selanjutnya dapat memperluas materi, konteks kearifan lokal, dan cakupan responden serta menyediakan instrumen sebagai bahan pendukung untuk digunakan oleh peneliti atau guru.

KONTRIBUSI PENULIS

Tantri Ilvia Suci: Conceptualization, Methodology, Resources, dan Writing – Original Draft; **Abu Zainuddin:** Methodology, Resources, dan Validation. **Muhammad Ghiyats Naufal:** Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi akhir dari naskah ini.

PERNYATAAN BEBAS KONFLIK KEPENTINGAN

Para penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan finansial maupun hubungan pribadi yang dapat mempengaruhi hasil yang dilaporkan dalam naskah ini.

PERNYATAAN ETIKA PENELITIAN DAN PUBLIKASI

Para penulis menyatakan bahwa penelitian dan penulisan naskah ini telah mematuhi standar etika penelitian dan publikasi, sesuai dengan prinsip ilmiah, serta bebas dari plagiasi.

PERNYATAAN PEMANFAATAN TEKNOLOGI ASISTIF

Para penulis menyatakan bahwa Kecerdasan Buatan Generatif (*Generative Artificial Intelligence*) dan teknologi asistif lainnya tidak digunakan secara berlebihan dalam proses penelitian dan penulisan naskah ini. Secara khusus, ChatGPT digunakan untuk *Brainstroming* ide, Grammarly untuk koreksi tata dan gaya bahasa, serta Perplexity digunakan untuk parafrase. Para penulis telah meninjau dan menyunting semua konten yang dihasilkan AI guna memastikan ketepatan, kelengkapan, serta kepatuhan terhadap standar etika dan ilmiah, dan bertanggung jawab penuh atas naskah versi akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnezi, L. A., & Festiyed. (2023). Development of the Online Assessment Instrument for Fluid, Temperature, and Heat to Measure the Problem Solving Skills of High School Students. *Journal of Physics: Conference Series*, 2582(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2582/1/012053>
- Agustin. (2021). Analisis kelayakan usaha nasi gegok di desa srabab kecamatan bendungan kabupaten trenggalek tahun 2020/2021. LITERACY: Jurnal Pendidikan Ekonomi. <https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/documents/detail/2543575>
- AlAli, R. (2024). Enhancing 21st century skills through integrated stem education using project-oriented problem-based learning. *Geojournal of Tourism and Geosites*, 53(2), 421–430. <https://doi.org/10.30892/gtg.53205-1217>
- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2010). Paradigma pendidikan nasional abad XXI.
- Bayram, A., Özşaban, A., Durgun, H., Aksoy, F., Turan, N., Köktürk Dalcalı, B., & Oksay Şahin, A. (2022). Nursing students' perceptions of nursing diagnoses, critical thinking motivations, and problem-solving skills during distance learning: A multicentral study. *International Journal of Nursing Knowledge*, 33(4), 304–311. <https://doi.org/10.1111/2047-3095.12362>
- Beginbetova, G. A., Retnawati, H., Kassymova, G. K., Triyono, M. B., Azman, M. N. A., & Sodikin, R. A. (2025). Developing students' digital literacy profile by using irt. *Journal of Curriculum Studies Research*, 7(2), 155–176. <https://doi.org/10.46303/jcsr.2025.16>
- Branch, R. M. (2009). Instructional design: The ADDIE approach. Springer.
- Borich, G. D. (1994). Observation skills for effective teaching (2nd ed.). Macmillan Publishing Company.
- Dewantara, D., Wati, M., Hartini, S., Haryandi, S., Fajariah, I., Syifa, N. A., & Fitri, M. R. (2024). Analysis of item response theory in science literacy assessment containing local wisdom and pancasila student profile. *Tarbiyah : Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 13(2), 229–243. <https://doi.org/10.18592/tarbiyah.v13i2.13771>
- Faila, R. E., Supahar, S., & Pebriana, I. N. (2025). An assessment to measure problem-solving ability and science process skills: a feasibility test. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 13(1), 90–102. <https://doi.org/10.26618/jpf.v13i1.15654>

- Falani, I., Ramalisa, Y., Sainuddin, S., & Kriswantoro. (2025). Development of a pisa-based mathematical literacy instrument for indonesian students using item response theory. *Journal of Physics: Conference Series*, 3148(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/3148/1/012003>
- Ferdiansyah, H., Degeng, I. N. S., Kuswandi, D., & Praherdhiono, H. (2025). Integrating the tudang sipulung culture into the flipped classroom strategy for conceptual understanding and problem solving in science subjects. *Educational Process: International Journal*, 18. <https://doi.org/10.22521/edupij.2025.18.438>
- Halmuniati, J., Kurniawan, H., & Zainuddin, K. (2025). Analysis of Students' Ability in Solving Physics Problems on the Concept of Thermodynamics for Class XI SMAN 2 Binongko. In *Analisis Kemampuan Siswa* (Vol. 11, Number 1). <https://doi.org/10.22373/pjpf.v11i1.24682>
- Hikmawati, Rokhmat, J., Dewi, A. C., Firdaus, F., Farrizqi, M. N., Nisaa, M., & Hadi, Y. S. (2022). Using google form as an evaluation tool for physics learning in phase f. *AMPLITUDO: Journal of Science and Technology Innovation*, 1(2), 63–68. <https://doi.org/10.56566/amplitudo.v1i2.15>
- Hu, A., Liu, Q., & Daniel, B. (2025). Digital technologies in authentic assessment in higher education: a systematic literature review and narrative synthesis. In *SAGE Open* (Vol. 15, Number 3). SAGE Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/21582440251357198>
- Hüfner, S., Weirauch, K., List, F., Menthe, J., & Abels, S. (2025). Context-based science education to promote diversity-equity-inclusion—a systematic literature review on the understanding of context in science education. In *Studies in Science Education*. Routledge. <https://doi.org/10.1080/03057267.2025.2563946>
- Mahardika, N. I., & Zainuddin, A. (2022). Application of formative assessment to analyze students' problem-solving skills. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 10(2), 226. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v10i2.4947>
- Muliyani, R., Suhandi, A., & Prima, E. C. (2023). Investigating strategies and best practices in teaching heat and temperature: a systematic review in science and physics education. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(7), 263–269. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i7.4328>
- OECD. (2023). OECD digital education outlook 2023: Towards an effective digital education ecosystem. <https://doi.org/10.1787/c74f03de-en>
- OECD. (2014). PISA 2012 results: Creative problem solving—Students' skills in tackling real-life problems (Volume V). OECD Publishing.
- Polya, G. (1973). How to solve it: A new aspect of mathematical method (2nd ed.). Princeton University Press.
- Ridwan, I. M., Kaniawati, I., Suhandi, A., Ramalis, T. R., Rizal, R., & Sujarwanto, E. (2023). Instrumen kemampuan pemecahan masalah pada tema perubahan iklim: analisis rasch model. *DIFFRACTION: Journal for Physics Education and Applied Physics*, 5(1), 37–46. <https://doi.org/https://doi.org/10.37058/diffraction.v5i1.7738>
- Sartika, D., & Rosman, A. (2025). Enhancing conceptual understanding of heat and thermodynamics through innovation of local wisdom-differentiated physics learning media. *13*(2), 275–290. <https://doi.org/10.26618/jpf.v13i2.17948>
- Siswanto, J., Harjanta, A. T. J., Suminar, I., & Suyidno, S. (2022). Digital learning integrated with local wisdom to improve students' physics problem-solving skills and digital literacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 2392(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2392/1/012025>
- Sugiyono. (2013). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan r&d.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). Aplikasi pemodelan rasch pada assessment pendidikan. www.trimkomunikata.com
- Sutanti, U. D., & Sulistyowati, S. N. (2023). Pelatihan pembuatan “sego gegog” untuk melestarikan kuliner nusantara (Vol. 4, Number 3). <https://doi.org/https://doi.org/10.32764/abdimasper.v4i3.4258>
- Verawati, N. N. S. P., Rokhmat, J., Harjono, A., Makhrus, M., & Sukarso, A. S. (2025). Integrating ethnoscience-pbl and virtual technology to improve critical thinking skills: a literature review and model design. *TEM Journal*, 14(2), 1878–1894. <https://doi.org/10.18421/TEM142-84>
- Wicaksono, A. A., Sunarti, T., Zainuddin, A., Fisika, J., Matematika, F., Ilmu, D., & Alam, P. (2020). Validitas dan reliabilitas instrumen penilaian kinerja praktikum pada materi alat optik kelas xi sma. *09*(03), 325–331. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/inovasi-pendidikan-fisika/article/view/35093>
- Xu, E., Wang, W., & Wang, Q. (2023). The effectiveness of collaborative problem solving in promoting students' critical thinking: A meta-analysis based on empirical literature. In *Humanities and Social Sciences Communications* (Vol. 10, Number 1). Springer Nature. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01508-1>

Yana, A. U., Koes-H, S., Taufiq, A., & Kusairi, S. (2022). Online-based assessment of students' conceptual understanding of energy and momentum using quizizz. *Journal of Physics: Conference Series*, 2392(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2392/1/012011>