YASIN
Jurnal Pendidikan dan Sosial Budaya

p-ISSN: 2808-2346
e-ISSN: 2808-1854

Terindeks: SINTA 5, Copernicus, Dimensions, Scilit, Lens, Crossref, Semantic, Garuda, Google, Base, etc.

https://doi.org/10.58578/yasin.v6i3.9991

ANALISIS KEBUTUHAN E-ASSESSMENT *FOUR TIER MULTIPLE CHOICE* PADA MATERI GETARAN HARMONIS BERBASIS LITERASI SAINS

NEEDS ANALYSIS OF SCIENTIFIC LITERACY-BASED FOUR TIER MULTIPLE CHOICE E-ASSESSMENT ON HARMONIC VIBRATION MATERIAL

Nur Afni Fuji Alivia & Fatni Mufit
Universitas Negeri Padang
fujialivia2001@gmail.com; fatni_mufit@fmipa.unp.ac.id

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
Mar 24, 2026	Apr 21, 2026	May 3, 2026	May 8, 2026

Abstract

Students' low scientific literacy, particularly in physics topics such as harmonic vibrations, remains a major problem in learning. This condition is partly caused by the use of assessment instruments that are not yet able to measure conceptual understanding in depth and identify students' misconceptions. This study aimed to analyze the need for developing a four-tier multiple-choice e-assessment as an instrument for assessing students' scientific literacy. This study used a descriptive qualitative approach with a needs analysis design. The research participants consisted of eleventh-grade students and physics teachers selected through purposive sampling. Data were collected through questionnaires, semi-structured interviews, and documentation studies, and then analyzed using descriptive qualitative techniques with an interactive model. The results showed that the assessment instruments currently used were still oriented toward lower-order cognitive abilities and had not comprehensively integrated scientific literacy indicators. In addition, students had

Yasin Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

difficulty understanding physics concepts contextually, while teachers needed assessment instruments that were more diagnostic and technology-based. The conclusion of this study emphasizes a high need for developing a four-tier multiple-choice e-assessment that is able to identify misconceptions and measure students' scientific literacy more accurately. The implications of this study indicate that the development of this instrument can serve as an innovative solution for improving the quality of physics assessment and learning, while also providing a basis for developing technology-based evaluation that is more effective and aligned with the demands of 21st-century learning.

Keywords: E-Assessment; Four-Tier Multiple Choice; Harmonic Vibrations; Scientific Literacy; Students' Misconceptions

Abstrak: Rendahnya literasi sains siswa, khususnya pada materi fisika seperti getaran harmonis, masih menjadi permasalahan utama dalam pembelajaran. Kondisi ini salah satunya disebabkan oleh penggunaan instrumen asesmen yang belum mampu mengukur pemahaman konseptual secara mendalam dan mengidentifikasi miskonsepsi siswa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan pengembangan *e-assessment four-tier multiple choice* sebagai instrumen untuk menilai literasi sains siswa. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan desain analisis kebutuhan. Partisipan penelitian terdiri atas siswa kelas XI dan guru fisika yang dipilih melalui teknik *purposive sampling*. Data dikumpulkan melalui angket, wawancara semi-terstruktur, dan studi dokumentasi, kemudian dianalisis menggunakan teknik deskriptif kualitatif dengan model interaktif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen asesmen yang digunakan saat ini masih berorientasi pada kemampuan kognitif tingkat rendah dan belum mengintegrasikan indikator literasi sains secara komprehensif. Selain itu, siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep fisika secara kontekstual, sedangkan guru membutuhkan instrumen asesmen yang lebih diagnostik dan berbasis teknologi. Simpulan penelitian ini menegaskan adanya kebutuhan yang tinggi terhadap pengembangan *e-assessment four-tier multiple choice* yang mampu mengidentifikasi miskonsepsi serta mengukur literasi sains siswa secara lebih akurat. Implikasi penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan instrumen tersebut dapat menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan kualitas asesmen dan pembelajaran fisika, sekaligus menjadi dasar bagi pengembangan evaluasi berbasis teknologi yang lebih efektif dan sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21.

Kata Kunci: *E-Assessment*; *Four-Tier Multiple Choice*; Getaran Harmonis; Literasi Sains; Miskonsepsi Siswa

PENDAHULUAN

Literasi sains merupakan kompetensi kunci abad ke-21 yang sangat penting dalam membekali peserta didik untuk memahami fenomena ilmiah serta mengambil keputusan berbasis bukti. Namun demikian, berbagai hasil studi menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa Indonesia masih tergolong rendah. Hasil Programme for International Student Assessment (PISA) menunjukkan bahwa capaian literasi sains siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata internasional dan cenderung stagnan dalam beberapa siklus terakhir

(OECD, 2019). Profil literasi sains siswa Indonesia juga menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih berada pada level kemampuan rendah hingga menengah, sehingga belum mampu mengaplikasikan konsep sains secara optimal dalam kehidupan sehari-hari (Djatmiko & Mahbubah, 2022). Selain itu, penelitian terbaru juga mengungkapkan bahwa rendahnya literasi sains siswa dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti miskonsepsi konsep IPA, pembelajaran yang kurang kontekstual, serta keterbatasan instrumen penilaian yang digunakan (Yuyu Yuliati, 2017). Kondisi ini menunjukkan bahwa permasalahan literasi sains tidak hanya bersifat konseptual, tetapi juga berkaitan dengan sistem pembelajaran dan evaluasi yang belum optimal.

Peneliti berpendapat bahwa salah satu penyebab utama rendahnya literasi sains adalah sistem asesmen yang belum mampu mengungkap pemahaman konseptual siswa secara mendalam. Literasi sains tidak hanya mencakup penguasaan pengetahuan, tetapi juga kemampuan berpikir ilmiah, mengevaluasi informasi, serta menerapkan konsep dalam kehidupan sehari-hari (OECD, 2020). Namun, praktik asesmen di sekolah masih didominasi oleh soal pilihan ganda konvensional yang cenderung mengukur kemampuan kognitif tingkat rendah (Nasution, 2021). Akibatnya, banyak miskonsepsi siswa yang tidak terdeteksi secara dini. Padahal, miskonsepsi merupakan salah satu faktor utama yang menghambat pemahaman konsep sains secara utuh (Gurel et al., 2015). Oleh karena itu, diperlukan instrumen asesmen yang tidak hanya bersifat sumatif, tetapi juga diagnostik. Instrumen diagnostik memungkinkan guru untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa secara lebih spesifik, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam memperbaiki proses pembelajaran (Treagust, n.d., 2006). Dalam konteks ini, asesmen berbasis teknologi (e-assessment) menjadi solusi yang relevan karena mampu meningkatkan efisiensi, fleksibilitas, serta akurasi dalam proses evaluasi pembelajaran (Dona et al., 2016).

Sejumlah penelitian sebelumnya telah mengembangkan instrumen asesmen untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa. Penggunaan three-tier multiple choice terbukti mampu mengungkap miskonsepsi siswa melalui kombinasi jawaban dan alasan, namun belum sepenuhnya mengakomodasi tingkat keyakinan siswa (Gurel et al., 2015). Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, dikembangkan four-tier diagnostic test yang menambahkan aspek keyakinan pada setiap jawaban dan alasan siswa, sehingga mampu memberikan informasi yang lebih komprehensif mengenai kemampuan literasi sains siswa (Caleon & Subramaniam, 2010). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa instrumen four-tier multiple choice efektif dalam mengidentifikasi miskonsepsi pada berbagai materi sains (Lestari, 2018).

Pada materi fisika, khususnya getaran harmonis, miskonsepsi siswa masih sering ditemukan dan menjadi salah satu penyebab rendahnya kualitas pemahaman konsep. Penelitian menunjukkan bahwa siswa sering mengalami kesalahan dalam memahami hubungan antara periode, frekuensi, dan simpangan dalam getaran (Haerunnisa et al., 2022). Selain itu, analisis lebih lanjut mengungkapkan bahwa miskonsepsi tersebut muncul karena siswa cenderung menghafal rumus tanpa memahami makna fisik yang mendasarinya (Pratiwi & Muslim, 2020). Kondisi ini menunjukkan pentingnya penggunaan instrumen asesmen yang mampu mengidentifikasi miskonsepsi secara lebih spesifik dan mendalam.

Salah satu alternatif solusi yang dapat digunakan adalah pengembangan instrumen diagnostik berbasis four-tier multiple choice. Instrumen ini dinilai lebih efektif dalam mengungkap pemahaman siswa karena tidak hanya mengukur jawaban, tetapi juga alasan dan tingkat keyakinan siswa terhadap jawabannya (Sudiatmika et al., 2025). Dengan demikian, guru dapat memperoleh informasi yang lebih komprehensif mengenai kondisi pemahaman siswa. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa penggunaan instrumen four-tier diagnostic test mampu meningkatkan akurasi dalam mengidentifikasi miskonsepsi dibandingkan dengan tes konvensional (Iqlima Nasyidiah et al., 2020)

Di sisi lain, perkembangan teknologi pendidikan mendorong pemanfaatan e-assessment sebagai bentuk inovasi dalam sistem evaluasi pembelajaran. Implementasi e-assessment terbukti memberikan kemudahan dalam pengolahan data serta memungkinkan pemberian umpan balik yang lebih cepat kepada siswa (Erwinsyah et al., 2020). Selain itu, penggunaan e-assessment juga dinilai mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses evaluasi karena lebih interaktif dan fleksibel (Mufit & Dhanil, 2024) Meskipun demikian, integrasi antara e-assessment dengan instrumen diagnostik berbasis four-tier multiple choice untuk mengukur literasi sains, khususnya pada materi getaran harmonis, masih belum banyak dikaji dalam penelitian nasional. Oleh karena itu, diperlukan kajian lebih lanjut untuk mengisi kekosongan tersebut.

Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kebutuhan pengembangan e-assessment berbasis four-tier multiple choice pada materi getaran harmonis sebagai instrumen untuk menilai literasi sains siswa secara lebih mendalam, akurat, dan kontekstual.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk menganalisis kebutuhan pengembangan e-assessment four-tier multiple choice pada materi getaran harmonis untuk menilai literasi sains siswa. Penelitian diawali dengan studi pendahuluan yang meliputi studi literatur dan studi lapangan guna memperoleh gambaran kondisi nyata pembelajaran serta kebutuhan pengguna. Studi literatur dilakukan dengan mengkaji teori-teori yang relevan terkait literasi sains, asesmen diagnostik, serta pengembangan instrumen four-tier multiple choice. Sementara itu, studi lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi pembelajaran fisika, penggunaan instrumen asesmen, serta kebutuhan siswa dan guru terhadap pengembangan e-assessment (Creswell & David Creswell, 2018).

Desain penelitian yang digunakan adalah desain analisis kebutuhan (needs analysis design). Desain ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesenjangan antara kondisi ideal asesmen literasi sains dengan kondisi aktual di lapangan. Proses analisis kebutuhan dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu: (1) analisis kurikulum dan indikator literasi sains, (2) analisis instrumen asesmen yang digunakan guru, (3) identifikasi miskonsepsi siswa pada materi getaran harmonis, serta (4) analisis kebutuhan terhadap pengembangan e-assessment four-tier multiple choice. Desain ini relevan karena memberikan dasar empiris dalam pengembangan instrumen yang sesuai dengan kebutuhan pengguna (guru dan siswa).

Subjek penelitian terdiri dari 60 siswa kelas XI dan 1 orang guru fisika di SMA N 3 Padang. Pemilihan partisipan dilakukan menggunakan teknik purposive sampling, yaitu dengan mempertimbangkan kriteria tertentu, seperti siswa yang telah menerima materi terkait dan guru yang aktif mengajar fisika. Teknik ini digunakan agar data yang diperoleh lebih relevan dengan tujuan penelitian (Sugiyono, 2019). Alat yang digunakan untuk menghimpun data dalam penelitian ini adalah formulir wawancara untuk mengevaluasi kebutuhan guru dan survey dalam bentuk kuesioner untuk mengevaluasi kebutuhan siswa. Analisis data dalam penelitian ini mencakup aspek kualitatif dan kuantitatif. Angket disusun menggunakan Skala Likert dan menggunakan sistem checklist. Data kuantitatif dianalisis menggunakan persentase dengan rumus:

$$Persentase\ hasil\ = \frac{Jumlah\ siswa\ yang\ menjawab}{Jumlah\ total\ siswa} \times 100\%$$

Sedangkan data kualitatif dianalisis melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

HASIL

Analisis kebutuhan guru melalui wawancara memperoleh hasil seperti yang tercantum pada tabel 1. Sedangkan hasil pengevaluasian kebutuhan siswa melalui pengisian kuesioner tergambar dalam tabel 2 dan tabel 3.

1. Hasil Analisis Kebutuhan Guru

Pertanyaan dalam wawancara untuk analisis kebutuhan guru meliputi:

1. Model pembelajaran apakah yang Bapak/Ibu sering terapkan dalam proses pembelajaran fisika?
2. Instrumen asesmen apa saja yang Bapak/Ibu gunakan dalam pembelajaran fisika?
3. Bagaimana penggunaan asesmen dalam mengukur pemahaman siswa pada materi getaran harmonis?
4. Bagaimana Bapak/Ibu dalam mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi getaran harmonis?
5. Apakah menurut Bapak/Ibu pengembangan e-assessment four-tier multiple choice dibutuhkan dalam menilai kemampuan literasi sains siswa?
6. Menurut Bapak/Ibu, apabila dilakukan pengembangan e-assessment, apa kriteria e-assessment yang baik?

Tabel 1. Hasil Wawancara Guru

No	Jawaban
1	Menggunakan model Discovery Learning, Problem Based Learning, dan pembelajaran kontekstual
2	Instrumen asesmen berupa pilihan ganda dan soal uraian
3	Asesmen belum mampu mengungkap pemahaman siswa secara mendalam
4	Kesulitan mengidentifikasi miskonsepsi siswa
5	Ya, dibutuhkan asesmen berbasis teknologi
6	Asesmen ideal harus interaktif, diagnostik, dan mudah digunakan

Berdasarkan hasil wawancara guru diatas, menunjukkan bahwa sebagian besar guru masih menggunakan instrumen asesmen konvensional berupa pilihan ganda biasa dan soal uraian. Guru menyadari bahwa instrumen tersebut belum mampu mengidentifikasi miskonsepsi siswa secara spesifik. Selain itu, guru juga mengungkapkan keterbatasan dalam

mengembangkan instrumen asesmen berbasis teknologi yang lebih inovatif dan diagnostik. Hal ini mengindikasikan adanya kebutuhan terhadap instrumen yang tidak hanya praktis digunakan, tetapi juga mampu memberikan informasi mendalam mengenai tingkat pemahaman siswa.

1. Hasil Analisis Kebutuhan Siswa

Pengisian angket kebutuhan pengembangan *e-assessment* oleh 60 orang siswa kelas XI SMAN 3 Padang menghasilkan data yang ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengisian Angket Siswa

No	Pernyataan	Ya	Tidak	Persentase Ya	Persentase Tidak
1	Siswa kesulitan memahami konsep getaran harmonis	45	15	75%	25%
2	Penjelasan guru saja belum cukup	48	12	80%	20%
3	Soal hanya menguji hafalan	50	10	83%	17%
4	Mencari sumber lain dari internet	38	22	63%	37%
5	Membutuhkan asesmen berbasis teknologi	52	8	87%	13%
6	Perlu soal dengan alasan dan keyakinan	49	11	82%	18%

Berdasarkan hasil pada Tabel 2, diperoleh sejumlah temuan yang menunjukkan urgensi pengembangan e-assessment four-tier multiple choice pada materi getaran harmonis dalam menilai literasi sains siswa. Pertama, sebesar 75% siswa mengalami kesulitan memahami konsep getaran harmonis. Hal ini menunjukkan bahwa materi bersifat abstrak dan membutuhkan pemahaman konseptual yang kuat. Kondisi ini sejalan dengan penelitian oleh Dyahesita et al., (2019) yang menyatakan bahwa rendahnya pemahaman konsep fisika siswa disebabkan oleh kesulitan menghubungkan konsep dengan fenomena nyata, sehingga berdampak pada rendahnya literasi sains.

Kedua, *80% siswa menyatakan bahwa penjelasan guru saja belum cukup*. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran masih belum sepenuhnya melibatkan siswa secara aktif. Penelitian oleh Hidayati dan Saputro (2021) menunjukkan bahwa pembelajaran yang tidak interaktif cenderung membuat siswa pasif dan kurang mampu mengembangkan pemahaman konseptual secara mandiri. Ketiga, *83% siswa menyatakan bahwa soal masih bersifat hafalan*. Ini menunjukkan bahwa asesmen belum mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi. Menurut penelitian oleh Kurniawan et al. (2023), soal yang hanya berbasis hafalan tidak mampu mengidentifikasi miskonsepsi dan tidak mendukung pengembangan literasi sains siswa.

Keempat, 63% siswa mencari sumber belajar tambahan dari internet, yang menunjukkan bahwa sumber belajar yang tersedia belum mencukupi. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh (Lestari, 2018) yang menyatakan bahwa siswa cenderung mencari sumber alternatif ketika bahan ajar yang tersedia tidak cukup membantu pemahaman mereka. Kelima, 87% siswa membutuhkan asesmen berbasis teknologi. Hal ini menunjukkan bahwa siswa sudah siap dengan pembelajaran digital. Penelitian oleh (Suryati & Mufit, 2024) menunjukkan bahwa penggunaan *e-assessment* dapat meningkatkan keterlibatan siswa serta memberikan umpan balik yang lebih cepat dan efektif dalam pembelajaran. Keenam, 82% siswa menyatakan perlunya soal dengan alasan dan tingkat keyakinan. Hal ini mendukung penggunaan *e-assessment four-tier multiple choice* sebagai asesmen diagnostic dan menunjukkan bahwa instrumen four-tier mampu mengidentifikasi miskonsepsi siswa secara lebih akurat dibandingkan tes konvensional.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa asesmen yang digunakan saat ini belum mampu, mengukur literasi sains secara komprehensif, mengidentifikasi miskonsepsi secara mendalam, dan memanfaatkan teknologi dalam evaluasi pembelajaran.

PEMBAHASAN

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat kesenjangan antara kondisi ideal asesmen literasi sains dengan praktik asesmen yang dilakukan di lapangan. Secara ideal, asesmen sains harus mampu mengukur tidak hanya penguasaan konsep, tetapi juga kemampuan berpikir ilmiah dan penerapan konsep dalam kehidupan nyata (OECD, 2019). Namun, hasil penelitian menunjukkan bahwa asesmen yang digunakan masih cenderung berorientasi pada hasil belajar kognitif tingkat rendah.

Rendahnya kemampuan siswa dalam memahami konsep getaran harmonis juga menunjukkan adanya miskonsepsi yang belum teridentifikasi secara optimal. Miskonsepsi merupakan salah satu faktor utama yang menghambat pengembangan literasi sains siswa, sehingga perlu diidentifikasi melalui instrumen asesmen diagnostik yang tepat (Gurel et al., 2015). Dalam hal ini, penggunaan four-tier multiple choice menjadi solusi yang relevan karena mampu mengungkap tidak hanya jawaban siswa, tetapi juga alasan dan tingkat keyakinannya, sehingga memberikan gambaran yang lebih akurat tentang pemahaman konseptual siswa (Caleon & Subramaniam, 2010). Selain itu, integrasi e-assessment dalam pembelajaran juga menjadi kebutuhan penting di era digital. E-assessment memungkinkan

proses evaluasi yang lebih efisien, fleksibel, serta mampu memberikan umpan balik secara cepat dan akurat (Dona et al., 2016). Dengan demikian, pengembangan e-assessment four-tier multiple choice tidak hanya relevan secara pedagogis, tetapi juga sesuai dengan tuntutan perkembangan teknologi dalam pendidikan.

Hasil penelitian ini juga memperkuat temuan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa instrumen asesmen konvensional belum mampu mengungkap kedalaman pemahaman siswa secara komprehensif (Sujarwanto, 2019). Namun, penelitian ini memberikan kontribusi baru dengan menekankan pentingnya integrasi antara asesmen diagnostik four-tier dan literasi sains dalam bentuk e-assessment, khususnya pada materi getaran harmonis yang memiliki karakteristik konsep abstrak dan rentan terhadap miskonsepsi.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pengembangan e-assessment four-tier multiple choice sangat dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas penilaian pembelajaran fisika. Instrumen ini diharapkan mampu membantu guru dalam mengidentifikasi miskonsepsi siswa, sekaligus mengukur literasi sains secara lebih komprehensif. Selain itu, hasil analisis kebutuhan ini dapat menjadi dasar dalam pengembangan instrumen asesmen yang valid, reliabel, dan sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21.

Temuan penelitian ini memberikan beberapa implikasi penting, baik secara konseptual, metodologis, maupun praktis. Secara konseptual, penelitian ini memperkuat kerangka literasi sains dengan menegaskan bahwa asesmen yang efektif harus mampu mengintegrasikan aspek konten, proses, dan konteks secara simultan (OECD, 2019). Selain itu, hasil penelitian ini juga memperluas penerapan teori asesmen diagnostik dengan menunjukkan bahwa pendekatan four-tier multiple choice dapat digunakan sebagai alat yang lebih komprehensif dalam mengidentifikasi miskonsepsi siswa.

Secara metodologis, penelitian ini memberikan kontribusi dalam bentuk pendekatan analisis kebutuhan sebagai dasar pengembangan instrumen e-assessment yang berbasis pada kondisi nyata di lapangan. Pendekatan ini dapat menjadi acuan bagi peneliti lain dalam mengembangkan instrumen evaluasi pembelajaran yang relevan dan berbasis data empiris. Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan dasar bagi guru dan praktisi pendidikan untuk mengembangkan dan menerapkan e-assessment four-tier multiple choice dalam pembelajaran fisika, khususnya pada materi getaran harmonis. Instrumen ini diharapkan dapat membantu guru dalam mengidentifikasi miskonsepsi siswa secara lebih akurat serta

meningkatkan kualitas penilaian literasi sains. Selain itu, temuan ini juga dapat menjadi rujukan bagi pengambil kebijakan pendidikan dalam merancang sistem evaluasi berbasis teknologi yang lebih adaptif terhadap kebutuhan pembelajaran abad ke-21.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, jumlah partisipan yang relatif terbatas dan hanya berasal dari satu sekolah menyebabkan hasil penelitian ini belum dapat digeneralisasikan secara luas. Kedua, penelitian ini hanya berfokus pada analisis kebutuhan tanpa sampai pada tahap pengembangan dan uji coba instrumen e-assessment, sehingga efektivitas instrumen yang diusulkan belum dapat dibuktikan secara empiris. Ketiga, pengumpulan data yang sebagian besar menggunakan angket dan wawancara memungkinkan adanya subjektivitas dalam jawaban responden. Selain itu, penelitian ini hanya terbatas pada materi getaran harmonis, sehingga belum mencakup materi fisika lainnya yang juga berpotensi menimbulkan miskonsepsi.

Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan instrumen e-assessment four-tier multiple choice berdasarkan hasil analisis kebutuhan ini, kemudian melakukan uji validitas, reliabilitas, serta efektivitasnya dalam meningkatkan literasi sains siswa pada berbagai materi dan konteks pembelajaran.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat kebutuhan yang signifikan terhadap pengembangan e-assessment four-tier multiple choice pada materi getaran harmonis untuk menilai literasi sains siswa secara lebih komprehensif. Temuan utama mengungkap bahwa instrumen asesmen yang selama ini digunakan masih berfokus pada aspek kognitif tingkat rendah dan belum mampu mengidentifikasi miskonsepsi maupun mengukur keterkaitan antara konsep dengan konteks kehidupan nyata. Selain itu, siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep getaran harmonis secara mendalam, sementara guru juga menghadapi keterbatasan dalam mengembangkan instrumen asesmen yang diagnostik dan berbasis teknologi. Dengan demikian, hasil penelitian ini secara langsung menjawab tujuan penelitian, yaitu mengidentifikasi kebutuhan pengembangan instrumen asesmen yang lebih inovatif dan relevan untuk menilai literasi sains siswa.

Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, baik secara konseptual, metodologis, maupun praktis. Secara konseptual, penelitian ini memperkuat pentingnya integrasi antara literasi sains dan asesmen diagnostik dalam

pembelajaran fisika. Secara metodologis, penelitian ini menawarkan pendekatan analisis kebutuhan sebagai dasar dalam merancang instrumen e-assessment yang berbasis kondisi nyata di lapangan. Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan landasan bagi guru dan praktisi pendidikan untuk mengembangkan instrumen four-tier multiple choice yang mampu mengidentifikasi miskonsepsi siswa secara lebih akurat serta meningkatkan kualitas penilaian pembelajaran.

Berdasarkan temuan dan keterbatasan penelitian, disarankan agar penelitian selanjutnya dapat mengembangkan dan menguji secara empiris instrumen e-assessment four-tier multiple choice yang telah diidentifikasi kebutuhannya dalam penelitian ini. Penelitian lanjutan juga perlu melibatkan sampel yang lebih luas dan beragam serta mengkaji penerapan instrumen pada berbagai materi fisika lainnya. Selain itu, diperlukan pengujian validitas, reliabilitas, dan efektivitas instrumen dalam meningkatkan literasi sains siswa, sehingga hasil penelitian dapat memberikan kontribusi yang lebih kuat terhadap praktik pembelajaran dan pengembangan asesmen berbasis teknologi di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

Adisna, Q. D. P. P., Wahuni, A., & Suyudi, A. (2019). Analisis Pemahaman Konsep Fisika Siswa pada Pokok Bahasan Fluida Statis. *Jurnal Ilmu Fisika dan Pembelajarannya (JIFP), 3*(2), 68–75. https://doi.org/10.19109/jifp.v3i2.4632

Caleon, I. S., & Subramaniam, R. (2010). Do students know what they know and what they don't know? Using a four-tier diagnostic test to assess the nature of students' alternative conceptions. *Research in Science Education, 40*(3), 313–337. https://doi.org/10.1007/s11165-009-9122-4

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.

Djatmiko, R., & Mahbubah, K. (2022). Identifikasi Keterampilan Literasi Sains Siswa pada Materi Asam Basa. *SCIENING: Science Learning Journal, 3*(1), 59–63. https://doi.org/10.53682/slj.v3i1.4190

Erwinsyah, H., Muhassin, M., & Asyhari, A. (2020). Pengembangan Four-Tier Diagnostic Test untuk Mengetahui Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Materi Gerak Lurus. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK), 6*(1), 1–11. https://doi.org/10.25273/jpfk.v6i1.5125

Gunawan, M. S., & Mufit, F. (2024). Design and validity of an e-assessment four tier multiple choice to assess science literacy skills of senior high school students. *Physics Learning and Education, 2*(1), 28–38. https://doi.org/10.24036/ple.v2i1.97

Haerunnisa, H., Prasetyaningsih, P., & Biru, L. T. (2022). Analisis Miskonsepsi Siswa SMP pada Konsep Getaran dan Gelombang. *PENDIPA Journal of Science Education, 6*(2), 428–433. https://doi.org/10.33369/pendipa.6.2.428-433

Kaltakci Gurel, D., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2015). A review and comparison of diagnostic instruments to identify students' misconceptions in science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 11*(5), 989–1008. https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1369a

Lestari, I. N. M., Suyana, I., & Jauhari, A. (2018). Pengembangan Electricity Concept Test Berformat Four-Tier Test. *WaPFi (Wahana Pendidikan Fisika), 3*(1), 69–73. https://doi.org/10.17509/wapfi.v3i1.10943

Mufit, F., & Dhanil, M. (2024). Effectiveness of augmented reality with cognitive conflict model to improve scientific literacy of static fluid material. *International Journal of Information and Education Technology, 14*(9), 1199–1207. https://doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.9.2149

Nasution, S. W. (2021). Assesment Kurikulum Merdeka Belajar di Sekolah Dasar. *Prosiding Pendidikan Dasar, 1*(1), 135–142. https://doi.org/10.34007/ppd.v1i1.181

Nasyidiah, F. I., Siahaan, P., & Sasmita, D. (2020). Pengembangan Instrumen Four-Tier Diagnostic Test untuk Mendeteksi Miskonsepsi Siswa Kelas X pada Materi Impuls. *WaPFi (Wahana Pendidikan Fisika), 5*(2), 31–40. https://ejournal.upi.edu/index.php/WapFi/article/view/27156

OECD. (2019). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/b25efab8-en

OECD. (2020). *PISA 2018 results (Volume VI): Are students ready to thrive in an interconnected world?* OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/d5f68679-en

Spector, J. M., Ifenthaler, D., Sampson, D., Yang, L., Mukama, E., Warusavitarana, A., Lokuge Dona, K., Eichhorn, K., Fluck, A., Huang, R., Bridges, S., Lu, J., Ren, Y., Gui, X., Deneen, C. C., San Diego, J., & Gibson, D. C. (2016). Technology enhanced formative assessment for 21st century learning. *Educational Technology & Society, 19*(3), 58–71. https://www.j-ets.net/collection/published-issues/19_3

Sudiatmika, A. A. I. A. R., Subagia, W., & Utari, P. H. (2025). Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Four Tier untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia, 15*(1), 25–39. https://doi.org/10.23887/jppii.v15i1.91287

Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

Sujarwanto, E. (2019). Pemahaman Konsep dan Kemampuan Penyelesaian Masalah dalam Pembelajaran Fisika. *Diffraction: Journal for Physics Education and Applied Physics, 1*(1), 22–33. https://doi.org/10.37058/diffraction.v1i1.806

Treagust, D. F. (2006). Diagnostic assessment in science as a means to improving teaching, learning, and retention. *UniServe Science Assessment Symposium Proceedings*, 1–9. https://openjournals.library.sydney.edu.au/index.php/IISME/article/view/6375

Yuliati, Y. (2017). Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Cakrawala Pendas, 3*(2), 21–28. https://doi.org/10.31949/jcp.v3i2.592