

PENGEMBANGAN MODEL ASESMEN LITERASI DAN SAINS BERBASIS STEM BERORIENTASI PISA UNTUK SISWA KELAS X SMK BINTANG PERSADA

Putu Dessy Fridayanthi^{1*}

¹ Universitas PGRI Mahadewa Indonesia

Email: ecy_mc@yahoo.com ;

ABSTRACT

The implementation of the Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) approach has become a primary focus of 21st-century educational reform due to its relevance to the needs of the workforce and the development of critical thinking competencies. However, the availability of STEM-based literacy and science assessment instruments that adhere to the Programme for International Student Assessment standards remains limited, particularly at the vocational high school (SMK) level. According to a report by the Organisation for Economic Co-operation and Development (2022), Indonesian students' literacy and science achievements remain below the international average, necessitating innovation in assessment development. This study aims to: (1) analyze the characteristics of STEM-based literacy and science assessment instruments according to PISA standards, and (2) develop a STEM-based assessment model for 10th-grade students. The study used a mixed methods approach with a sequential exploratory design through the stages of exploration, design, development, validation, and instrument testing. The results show that the developed assessment instrument is contextual, multidisciplinary, and based on higher-order thinking skills (HOTS). The resulting assessment model proved valid (Aiken's $V = 0.87$), reliable (Cronbach's $\alpha = 0.82$), and effective in improving students' literacy and science skills. The conclusion of this study indicates that PISA-oriented STEM-based assessments can be an innovative alternative for improving the quality of learning and competency of vocational high school students.

Keywords: literacy; science; STEM; PISA

ABSTRAK

Penerapan pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) menjadi salah satu fokus utama dalam reformasi pendidikan abad ke-21 karena relevansinya dengan kebutuhan dunia kerja dan pengembangan kompetensi berpikir kritis. Namun, ketersediaan instrumen asesmen literasi dan sains berbasis STEM yang mengacu pada standar Programme for International Student Assessment masih terbatas, khususnya pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Berdasarkan laporan Organisation for Economic Co-operation and Development (2022), capaian literasi dan sains siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata internasional, sehingga diperlukan inovasi dalam pengembangan asesmen. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis karakteristik instrumen asesmen literasi dan sains berbasis STEM sesuai standar PISA, dan (2) mengembangkan model asesmen berbasis STEM untuk siswa kelas X. Penelitian menggunakan pendekatan mixed methods dengan desain sequential exploratory melalui tahapan eksplorasi, perancangan, pengembangan, validasi, dan uji coba instrumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen asesmen yang dikembangkan memiliki karakteristik kontekstual, multidisiplin, dan berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Model asesmen yang dihasilkan terbukti valid (Aiken's $V = 0,87$), reliabel (Cronbach $\alpha = 0,82$), serta efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi dan sains siswa. Simpulan penelitian ini menunjukkan bahwa asesmen berbasis STEM berorientasi PISA dapat menjadi alternatif inovatif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dan kompetensi siswa SMK.

Kata kunci: literasi; sains; STEM; PISA

PENDAHULUAN

Program Organisation for Economic Co-operation and Development melalui Programme for International Student Assessment yang diluncurkan pada tahun 2000 merupakan salah satu instrumen evaluasi pendidikan berskala global yang bertujuan untuk menilai kemampuan siswa berusia 15 tahun dalam menghadapi tantangan kehidupan modern. Penilaian ini berfokus pada kemampuan literasi membaca, literasi matematika (numerasi), dan literasi sains yang tidak hanya mengukur penguasaan konten, tetapi juga kemampuan menerapkan pengetahuan dalam konteks kehidupan nyata. PISA menjadi tolok ukur penting dalam membandingkan kualitas sistem pendidikan antarnegara serta memberikan gambaran mengenai efektivitas dan pemerataan pendidikan.

Dalam konteks Indonesia, upaya peningkatan mutu pendidikan terus dilakukan, salah satunya melalui kebijakan Asesmen Nasional yang menekankan penguatan kompetensi literasi, numerasi, dan karakter siswa. Namun demikian, hasil PISA menunjukkan bahwa capaian siswa Indonesia masih relatif rendah dibandingkan rata-rata negara anggota

OECD. Pada PISA 2022, skor literasi membaca Indonesia mencapai 359, numerasi 366, dan sains 383, yang masih berada di bawah rata-rata internasional. Kondisi ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam memahami, menganalisis, dan menerapkan pengetahuan dalam konteks nyata masih perlu ditingkatkan secara signifikan (Fridayanthi et al., 2025).

Salah satu pendekatan yang dinilai relevan untuk menjawab tantangan tersebut adalah penerapan pembelajaran dan asesmen berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Pendekatan STEM merupakan model pembelajaran interdisipliner yang mengintegrasikan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dalam menyelesaikan permasalahan kontekstual (Ekasriadi et al., 2024). Menurut Rodger W. Bybee, STEM tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep akademik, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah yang menjadi kompetensi utama abad ke-21 (Subrata et al., 2026).

Secara konseptual, STEM terdiri atas empat komponen utama, yaitu: (1) sains yang berperan dalam memahami

fenomena alam; (2) teknologi yang berkaitan dengan penggunaan alat dan sistem; (3) rekayasa (engineering) sebagai proses perancangan solusi; dan (4) matematika sebagai alat analisis dan pemodelan. Integrasi keempat komponen tersebut memungkinkan siswa untuk belajar secara lebih kontekstual, aplikatif, dan bermakna (Subrata et al., 2026). Oleh karena itu, penerapan STEM tidak hanya relevan dalam proses pembelajaran, tetapi juga sangat penting untuk diintegrasikan dalam sistem asesmen (Fridayanthi et al., 2025 ; Surat & Sukendra, 2025)

Asesmen berbasis STEM memiliki potensi untuk mengukur kemampuan siswa secara lebih komprehensif, terutama dalam konteks literasi dan sains. Asesmen ini tidak hanya menilai kemampuan kognitif tingkat rendah, tetapi juga kemampuan berpikir tingkat tinggi (higher order thinking skills/HOTS) yang mencakup analisis, evaluasi, dan kreasi. Selain itu, asesmen berbasis STEM juga selaras dengan karakteristik soal PISA yang menekankan pada pemecahan masalah kontekstual dan penggunaan pengetahuan dalam situasi nyata.

Meskipun demikian, hasil kajian menunjukkan bahwa implementasi

asesmen berbasis STEM yang terintegrasi dengan standar PISA masih terbatas. Banyak instrumen asesmen yang digunakan di sekolah masih bersifat parsial, berfokus pada satu disiplin ilmu, dan belum mengakomodasi konteks kehidupan nyata siswa (Surat & Sukendra, 2025). Selain itu, pengembangan soal yang mengintegrasikan keempat komponen STEM dalam format PISA masih jarang dilakukan, khususnya pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Hal ini menyebabkan siswa kurang terbiasa menghadapi soal yang menuntut kemampuan berpikir kompleks dan kontekstual (Ekasriadi et al., 2024).

Pada jenjang SMK, penguatan literasi dan sains memiliki peran yang sangat strategis karena berkaitan langsung dengan kesiapan siswa dalam menghadapi dunia kerja dan perkembangan teknologi. Literasi sains di SMK tidak hanya mencakup pemahaman konsep ilmiah, tetapi juga kemampuan menerapkan pengetahuan tersebut dalam konteks kejuruan, seperti memahami teknologi, prosedur kerja, serta dampak lingkungan dari suatu proses industri. Namun, dalam praktiknya, pembelajaran di SMK masih cenderung berorientasi pada hafalan

konsep dan kurang menekankan pada pemecahan masalah nyata (Suartha et al., 2025).

Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara tuntutan kompetensi global yang diukur melalui PISA dengan praktik asesmen yang diterapkan di sekolah. Oleh karena itu, diperlukan suatu inovasi dalam pengembangan model asesmen yang mampu mengintegrasikan pendekatan STEM dengan karakteristik soal PISA secara sistematis dan kontekstual. Pengembangan model asesmen ini diharapkan dapat menjadi solusi dalam meningkatkan kualitas literasi dan sains siswa, khususnya di SMK.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini difokuskan pada pengembangan model asesmen literasi dan sains berbasis STEM yang berorientasi pada standar PISA untuk siswa kelas X di SMK Bintang Persada Denpasar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik instrumen asesmen yang sesuai dengan standar PISA serta mengembangkan model asesmen yang valid, praktis, dan aplikatif sesuai dengan kebutuhan siswa dan konteks pembelajaran di SMK.

Kebaruan (novelty) penelitian ini terletak pada integrasi keempat

komponen STEM dalam pengembangan instrumen asesmen literasi dan sains yang dirancang berdasarkan kerangka PISA serta disesuaikan dengan konteks lokal dan karakteristik siswa SMK. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi teoretis dalam pengembangan asesmen pendidikan, tetapi juga memberikan kontribusi praktis sebagai panduan bagi guru dalam merancang asesmen yang berkualitas (Suartha et al., 2025 ; Surat et al., 2025)

Pada akhirnya, penguatan literasi dan sains melalui asesmen berbasis STEM diharapkan mampu menghasilkan lulusan SMK yang tidak hanya kompeten secara akademik, tetapi juga memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan adaptif dalam menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di era global.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan mixed methods dengan desain sequential exploratory, yaitu mengintegrasikan metode kualitatif dan kuantitatif secara berurutan. Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif dalam menganalisis karakteristik instrumen

asesmen serta mengembangkan dan menguji model asesmen literasi dan sains berbasis STEM yang berorientasi pada standar Programme for International Student Assessment.

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian dan pengembangan (Research and Development/R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan produk berupa model instrumen asesmen literasi dan sains berbasis STEM. Prosedur pengembangan mengadaptasi langkah-langkah model pengembangan pendidikan yang meliputi: (1) analisis kebutuhan, (2) perancangan model, (3) pengembangan instrumen, (4) validasi ahli, (5) uji coba terbatas, dan (6) revisi produk.

Subjek dan Lokasi Penelitian. Penelitian dilaksanakan di SMK Bintang Persada Denpasar. Subjek penelitian terdiri atas: (1) Guru mata pelajaran terkait (sains dan matematika), (2) Siswa kelas X sebagai pengguna instrumen, (3) Ahli asesmen dan pendidikan STEM sebagai validator.

Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling untuk tahap kualitatif dan cluster/random sampling untuk tahap kuantitatif.

Prosedur Penelitian

1. Tahap Kualitatif (Eksplorasi dan Analisis)

Tahap ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik asesmen literasi dan sains berbasis STEM yang sesuai dengan standar PISA serta mengidentifikasi kebutuhan pengembangan instrumen.

Teknik pengumpulan data meliputi: Observasi, Wawancara, Studi dokumentasi, dan Meliputi analisis kurikulum, perangkat pembelajaran, serta instrumen asesmen yang digunakan di sekolah, termasuk analisis kerangka asesmen PISA.

Teknik analisis data kualitatif dilakukan melalui:

- a. Reduksi data untuk menyaring informasi yang relevan,
- b. Penyajian data dalam bentuk matriks atau narasi,
- c. Penarikan kesimpulan untuk merumuskan karakteristik instrumen dan desain awal model asesmen.

2. Tahap Pengembangan Model

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, dilakukan pengembangan model asesmen melalui langkah-langkah berikut:

- a. Perancangan (Design)
Menyusun blueprint instrumen yang mencakup indikator literasi dan sains berbasis STEM, kisi-kisi soal, serta

konteks soal yang mengacu pada karakteristik PISA.

b. Pengembangan (Development)

Menyusun butir soal, rubrik penilaian, serta pedoman penskoran yang terintegrasi dengan komponen STEM.

c. Validasi Ahli (Expert Judgment)

Instrumen divalidasi oleh ahli materi, ahli asesmen, dan praktisi pendidikan untuk menilai aspek validitas isi, konstruksi, dan bahasa.

d. Revisi Produk

Perbaikan dilakukan berdasarkan masukan validator sebelum dilakukan uji coba.

3. Tahap Kuantitatif (Uji Coba dan Evaluasi)

Tahap ini bertujuan untuk menguji kualitas dan kelayakan instrumen asesmen yang dikembangkan.

Prosedur yang dilakukan meliputi: Uji coba terbatas (pilot test), Pengumpulan data, dan Analisis data kuantitatif

Hasil analisis digunakan untuk menentukan kelayakan dan efektivitas model asesmen yang dikembangkan.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: Pedoman observasi, Pedoman wawancara, Lembar validasi ahli, Instrumen tes (asesmen

literasi dan sains berbasis STEM), Angket respon guru dan siswa.

4. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara terpadu sesuai dengan pendekatan mixed methods:

a. Data kualitatif dianalisis secara deskriptif untuk menghasilkan konsep dan desain model,

b. Data kuantitatif dianalisis secara statistik untuk menguji validitas, reliabilitas, dan efektivitas instrumen.

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian ini disajikan berdasarkan dua fokus utama, yaitu: (1) karakteristik instrumen asesmen literasi dan sains berbasis STEM yang mengacu pada standar Programme for International Student Assessment, dan (2) hasil pengembangan serta uji kelayakan model asesmen yang dikembangkan.

Tabel 1. Uji Reliabilitas Kuesioner Guru

Cronbach's Alpha	N of Items	Reliabilitas
0.929	26	Reliabel

Tabel 1. menunjukkan nilai Cronbach's Alpha kuesioner guru sebesar 0.929 yang lebih besar dari kriteria 0.7 sehingga

kuesioner dinyatakan reliabel dan dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut.

Tabel 2. Uji Reliabilitas Kuesioner Siswa

Cronbach's Alpha	N of Items	Reliabilitas
0.912	21	Reliabel

1. Karakteristik Instrumen Asesmen Literasi dan Sains Berbasis STEM

Hasil analisis kualitatif diperoleh melalui observasi, wawancara, dan studi dokumentasi terhadap instrumen asesmen yang digunakan di SMK Bintang Persada Denpasar serta kajian terhadap soal-soal PISA dan asesmen nasional. Dari hasil analisis tersebut, terkumpul sebanyak 20 butir soal yang selanjutnya dianalisis berdasarkan kerangka literasi dan sains PISA serta integrasi komponen STEM.

Hasil analisis menunjukkan bahwa instrumen asesmen yang sesuai dengan karakteristik PISA berbasis STEM memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Berbasis konteks kehidupan nyata (real-world context)

Soal dirancang dalam bentuk permasalahan kontekstual yang dekat dengan kehidupan siswa, seperti fenomena lingkungan, teknologi sederhana, dan aktivitas sehari-hari. Hal ini mendorong siswa untuk mengaitkan konsep akademik dengan situasi nyata.

2. Mengintegrasikan multidisiplin STEM

Instrumen tidak hanya mengukur satu bidang ilmu, tetapi mengintegrasikan konsep sains, matematika, teknologi, dan rekayasa dalam satu permasalahan. Siswa dituntut untuk menggunakan berbagai konsep secara terpadu dalam menyelesaikan masalah.

3. Menuntut keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS)

Soal dirancang untuk mengukur kemampuan analisis, evaluasi, dan pemecahan masalah, bukan sekadar hafalan konsep. Siswa didorong untuk memberikan alasan, menarik kesimpulan, dan membuat keputusan berbasis data.

4. Menggunakan stimulus berbasis teknologi dan data

Penyajian soal dilengkapi dengan grafik, tabel, ilustrasi, maupun simulasi sederhana yang mencerminkan penggunaan teknologi dalam kehidupan nyata.

5. Mendorong kemampuan reflektif siswa

Berdasarkan hasil wawancara, guru juga memberikan ruang refleksi melalui diskusi dan platform digital, sehingga siswa mampu

mengevaluasi proses berpikirnya sendiri.

Temuan ini menunjukkan bahwa karakteristik asesmen berbasis STEM yang berorientasi PISA menekankan pada integrasi konteks, multidisiplin, dan keterampilan berpikir kompleks.

2. Hasil Pengembangan Model Asesmen

Pengembangan model asesmen dilakukan melalui tahapan analisis, desain, pengembangan, validasi, dan uji coba. Produk yang dihasilkan berupa model instrumen asesmen literasi dan sains berbasis STEM yang dilengkapi dengan kisi-kisi, butir soal, dan rubrik penilaian.

a. Hasil Validasi Ahli

Validasi dilakukan oleh ahli asesmen dan praktisi pendidikan untuk menilai kelayakan instrumen dari aspek isi, konstruksi, dan bahasa. Hasil analisis menunjukkan bahwa instrumen memiliki tingkat validitas yang tinggi dengan nilai Aiken's V sebesar 0,87, yang berada pada kategori valid.

b. Hasil Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan menggunakan koefisien **Cronbach Alpha**. Hasil analisis menunjukkan bahwa:

- 1) Kuesioner guru memiliki nilai Cronbach Alpha sebesar 0,929

- 2) Instrumen secara keseluruhan memiliki nilai Cronbach Alpha sebesar 0,82

Nilai tersebut lebih besar dari kriteria 0,70, sehingga instrumen dinyatakan reliabel dan konsisten dalam mengukur kemampuan siswa.

c. Hasil Uji Coba Instrumen

Uji coba terbatas dilakukan pada siswa kelas X untuk mengetahui efektivitas instrumen dalam mengukur literasi dan sains berbasis STEM. Hasil analisis menunjukkan bahwa:

- 1) Instrumen mampu meningkatkan rata-rata skor siswa sebesar 12,5%
- 2) Soal memiliki tingkat kesukaran yang bervariasi (mudah, sedang, dan sulit)
- 3) Daya pembeda soal berada pada kategori cukup hingga baik

Selain itu, hasil angket menunjukkan bahwa guru dan siswa memberikan respon positif terhadap instrumen yang dikembangkan, terutama pada aspek:

- 1) Kejelasan konteks soal
- 2) Keterkaitan dengan kehidupan nyata
- 3) Meningkatkan kemampuan berpikir kritis

3. Temuan Lapangan Pendukung

Hasil wawancara menunjukkan bahwa guru telah mulai mengintegrasikan

teknologi dalam pembelajaran dan asesmen, misalnya melalui platform digital. Salah satu guru menyatakan bahwa penggunaan refleksi berbasis digital membantu siswa memahami proses belajar secara lebih mendalam.

Selain itu, pelaksanaan penelitian didukung oleh pihak sekolah melalui:

- 1) Penyediaan akses kelas dan peserta didik
- 2) Dukungan fasilitas seperti ruang kelas dan perangkat pembelajaran
- 3) Keterlibatan guru dalam uji coba instrumen

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa:

- 1) Instrumen asesmen berbasis STEM yang berorientasi PISA memiliki karakteristik kontekstual, multidisiplin, dan berbasis HOTS.
- 2) Model asesmen yang dikembangkan terbukti valid, reliabel, dan efektif dalam meningkatkan literasi dan sains siswa.
- 3) Instrumen yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alternatif asesmen inovatif di SMK.

PEMBAHASAN

1. Karakteristik Asesmen Literasi dan Sains Berbasis STEM Berorientasi PISA

Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik instrumen asesmen literasi dan sains berbasis STEM yang dikembangkan telah selaras dengan kerangka Programme for International Student Assessment. Temuan utama mengindikasikan bahwa asesmen yang efektif harus memuat tiga unsur utama, yaitu konteks kehidupan nyata, integrasi multidisiplin, dan tuntutan berpikir tingkat tinggi.

Pertama, penggunaan konteks kehidupan nyata dalam soal terbukti mampu meningkatkan keterkaitan antara pengetahuan akademik dan pengalaman sehari-hari siswa. Hal ini sejalan dengan pendekatan PISA yang menekankan pada kemampuan siswa dalam menerapkan pengetahuan pada situasi autentik. Secara teoretis, temuan ini mendukung pandangan Rodger W. Bybee yang menyatakan bahwa pembelajaran dan asesmen berbasis STEM harus berorientasi pada pemecahan masalah kontekstual agar bermakna bagi siswa.

Kedua, integrasi keempat komponen STEM (science, technology, engineering, mathematics) dalam satu instrumen asesmen menunjukkan adanya pergeseran dari pendekatan monodisiplin menuju pendekatan

interdisipliner. Temuan ini memperkuat hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa integrasi STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa. Dalam konteks ini, siswa tidak hanya memahami konsep secara terpisah, tetapi mampu menghubungkan berbagai konsep untuk menyelesaikan masalah kompleks.

Ketiga, tuntutan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) menjadi ciri dominan dalam instrumen yang dikembangkan. Soal tidak lagi berfokus pada hafalan, melainkan pada kemampuan analisis, evaluasi, dan pengambilan keputusan. Hal ini menunjukkan kesesuaian dengan karakteristik soal PISA yang menekankan pada literasi sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan secara fungsional.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa karakteristik asesmen berbasis STEM yang berorientasi PISA tidak hanya terletak pada isi soal, tetapi juga pada cara soal tersebut mengukur kemampuan berpikir kompleks dan kontekstual siswa.

2. Pengembangan Model Asesmen Berbasis STEM

Pengembangan model asesmen dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan berbasis STEM yang dirancang secara sistematis mampu menghasilkan instrumen yang valid, reliabel, dan efektif. Nilai validitas sebesar 0,87 (Aiken's V) menunjukkan bahwa instrumen memiliki kesesuaian isi yang tinggi, sedangkan nilai reliabilitas sebesar 0,82 menunjukkan konsistensi instrumen dalam mengukur kemampuan siswa.

Peningkatan skor rata-rata siswa sebesar 12,5% setelah penggunaan instrumen menunjukkan bahwa model asesmen yang dikembangkan tidak hanya layak secara teknis, tetapi juga berdampak positif terhadap peningkatan literasi dan sains siswa. Hal ini mengindikasikan bahwa asesmen yang dirancang secara kontekstual dan berbasis masalah mampu mendorong siswa untuk berpikir lebih aktif dan reflektif.

Temuan ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pembelajaran akan lebih efektif bahwa siswa terlibat secara aktif dalam membangun pengetahuannya melalui pengalaman nyata. Dalam konteks ini, asesmen tidak hanya berfungsi sebagai alat ukur, tetapi juga sebagai bagian dari

proses pembelajaran (assessment for learning).

Selain itu, keterlibatan guru dan pemangku kepentingan dalam proses pengembangan model memberikan kontribusi terhadap relevansi dan kepraktisan instrumen. Model yang dihasilkan menjadi lebih adaptif terhadap kebutuhan siswa dan kondisi sekolah, khususnya di SMK Bintang Persada Denpasar. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan partisipatif dalam pengembangan instrumen merupakan faktor penting dalam keberhasilan implementasi asesmen inovatif.

3. Implikasi dalam Pembelajaran di SMK

Dalam konteks pendidikan vokasi, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa asesmen berbasis STEM memiliki relevansi yang tinggi dengan kebutuhan dunia kerja. Siswa SMK dituntut tidak hanya memiliki pengetahuan teoritis, tetapi juga kemampuan aplikatif dalam menyelesaikan masalah teknis dan kontekstual.

Model asesmen yang dikembangkan mampu menjembatani kesenjangan antara pembelajaran di kelas dan kebutuhan industri. Soal yang berbasis pada konteks nyata dan

teknologi memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi.

Dengan demikian, asesmen berbasis STEM dapat menjadi alternatif strategis dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di SMK, khususnya dalam mendukung program peningkatan literasi dan sains yang menjadi fokus kebijakan pendidikan nasional.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengembangan model asesmen literasi dan sains berbasis STEM berorientasi Programme for International Student Assessment di SMK Bintang Persada Denpasar, dapat disimpulkan bahwa instrumen asesmen yang dikembangkan memiliki karakteristik utama berupa penggunaan konteks kehidupan nyata, integrasi multidisiplin STEM, serta tuntutan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Karakteristik ini menunjukkan kesesuaian dengan standar PISA yang menekankan kemampuan siswa dalam menerapkan pengetahuan secara fungsional dan kontekstual.

Model asesmen yang dihasilkan dirancang secara kontekstual dan aplikatif dengan mengintegrasikan komponen sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dalam satu kesatuan instrumen. Hasil uji kelayakan menunjukkan bahwa instrumen memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang tinggi, serta efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi dan sains siswa. Hal ini mengindikasikan bahwa asesmen berbasis STEM dapat menjadi alternatif evaluasi yang lebih komprehensif dibandingkan asesmen konvensional.

Selain itu, penelitian ini mengungkap adanya kebutuhan pengembangan pembelajaran yang lebih adaptif terhadap karakteristik siswa SMK, khususnya dalam mendorong kemampuan berpikir kritis, reflektif, dan pemecahan masalah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, L. R., & Puspitasari, F. F. (2025). *Kurikulum Kerjasama sebagai Upaya Penguatan Kompetensi SMK Pusat Keunggulan*. 10(1), 426–432.
- Ayuk, E., Restian, A., & Ekowati, D. W. (2023). Literasi Numerasi dalam Kerangka Kurikulum Merdeka Berbasis Art Education. *International Journal of Community Service Learning*, 7(2), 228–238. <https://doi.org/10.23887/ijcsl.v7i2.56278>
- Darmayasa, J. B., Wulandari, S., & Ervana, L. (2023). Matematika dalam Kurikulum SMK Pasca Pandemi Covid-19. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 6(3), 913–924. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i3.17112>
- Ekasriadi Ida Ayu A, P. D. Fridayanthi., & Puspawati, G. A. M. (2024). *Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Dalam Meningkatkan Kemampuan Menganalisis Teks Eksposisi Pada Siswa*. 25(1), 121–132. <https://doi.org/10.59672/widyadari.v25i1.3659>
- Fridayanthi, P. D., Ekasriadi, Ida Ayu A., & Komang, Sanji, S. (2025). *Efisiensi Pendidikan Bahasa Di Era Digital : Analisis Penggunaan Abreviasi Dalam Berita Ilmu Komunikasi Tempo . Co*. 26(2). <https://doi.org/10.59672/widyadari.v26i2.5561>
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108–116. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.122>
- Hazira, K. V. A., Zaenuri, & Hidayah, I. (2023). Analisis Literasi Matematis Siswa pada Soal Berbasis Asesmen Kompetensi Minimum. *JARME : Journal of Authentic Research on Mathematics Education*, 5(2), 117–126.
- Hapsari, N. T. M. W. (2023). *Inovasi Pembelajaran Matematika Dalam Implementasi Kurikulum Merdeka Di SMKN 1 Surakarta Sebagai Sekolah Pusat Keunggulan*. 4(01), 104–111.

- Hewi, L., & Shaleh, M. (2020). Refleksi Hasil PISA (The Programme For International Student Assesment): Upaya Perbaikan Bertumpu Pada Pendidikan Anak Usia Dini). *Jurnal Golden Age*, 4(01), 30–41. <https://doi.org/10.29408/jga.v4i01.2018>
- Oktian Fajar Nugroho, M. A. N. (2018). Analisis Literasi Pendidikan STEM pada Siswa dan Pemahaman Konsep IPA Melalui Peta Konsep di SDN Palasari II. 01(02), 121–124. <http://journal.stainkudus.ac.id/index.php/Thabiea>
- Pursitasari, I. D., Permanasari, A., & Jaenudin, D. (2022). Pelatihan Penyusunan E-Asesmen Literasi Sains Berbasis AKM Bagi Guru IPA SMP di Kabupaten Bogor. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 1(1), 26–33. <https://doi.org/10.46843/jmp.v1i1.265>
- Suarta, I Made., Ekasiadi, Ida Ayu A., & Sukenda. I.K. (2025). *The Concept Construction Of Indonesian Language Emodule Development Based On Technological Pedagogical Content Knowledge In Inclusive Senior High Schools In Bali Province*. 26(2). <https://doi.org/10.59672/widyadari.v26i2.5565>
- Subrata, I. Made., Fridayanthi, Putu Dessy., Darmada, I. Made. (2026). *Konsep Asesmen Literasi dan Numerasi Berbasis Pendekatan STEM Di Sekolah Menengah Atas*. 15(1).
- Sukendra, I Komang, Widana, I. W., & Juwana, I. D. P. (2023). Senior High School Mathematics E-Module Based on STEM Orienting to Higher Order Thinking Skills Questions. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 12(4), 647–657. <https://doi.org/10.23887/jpiundiksha.v12i4.61042>
- Surat, I. Made., & Sukendra, I. K. (2025). *Transformasi Pembelajaran Matematika : Integrasi Problem Based Learning Dan Teaching At The Right Level Dalam Pendekatan Joyful Learning Di SMAN 7 Denpasar*. 26(2), 232–243. <https://doi.org/10.59672/widyadari.v26i2.5563>
- Surat, I. Made., Juwana, I. D. P., & Sukendra, I. K. (2025). *Upaya Meningkatkan Minat Dan Hasil Belajar Mahasiswa Pendidikan Matematika Dengan Penerapan Media Wizer . Me Pada Mata Kuliah Geometri Datar Dan Ruang*. 26(1), 118–128. <https://doi.org/10.59672/widyadari.v26i1.4671>
- Syazali, M., Prima Putra, G., Pendidikan Guru Sekolah Dasar, P., & Unram, F. (2023). Inovasi Asesmen Literasi Sains Berbasis PISA untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 5(Desember), 240. <https://doi.org/10.37216/badaa.v5i1.1213>
- Yusmar, F., & Fadilah, R. E. (2023). Analisis Rendahnya Literasi Sains Peserta Didik Indonesia: Hasil PISA Dan Faktor Penyebab. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 11–19. <https://doi.org/10.24929/lensa.v13i1.283>