



Validitas Lembar Tugas Proyek STEM pada Topik Perbandingan untuk Menganalisis Berpikir Kritis Siswa SMP

Oleh:

Yassirly Amry¹, Yurizka Melia Sari²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Surabaya

¹yassirly.22073@mhs.unesa.ac.id

²yurizkasari@unesa.ac.id

Abstrak — Berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan penting untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari sehingga dibutuhkan tugas berbasis proyek STEM yang dapat melatih berpikirnya. Penelitian ini bertujuan untuk menguji validitas isi instrumen lembar tugas proyek STEM untuk menganalisis berpikir kritis siswa SMP. Lembar tugas dikembangkan berdasarkan lima indikator berpikir kritis dan divalidasi oleh dua orang dosen ahli di bidang pendidikan matematika. validitas isi diuji menggunakan indeks Aiken's V dengan skala likert 1-4 untuk mengukur tingkat kesepakatan para ahli mengenai relevansi setiap butir terhadap indikator berpikir kritis. Hasil analisis menunjukkan bahwa dari 15 butir, sebanyak 2 butir memperoleh nilai 0,83 dan 9 butir memperoleh nilai 1,00. Temuan ini menunjukkan bahwa instrumen lembar tugas yang dikembangkan sudah sesuai dan layak digunakan untuk menganalisis berpikir kritis siswa SMP.

Kata kunci: Berpikir kritis, STEM, Indeks Aiken, Perbandingan.

Abstract — Critical thinking is an essential competency for solving real-world problems, therefore, STEM project-based tasks are needed to promote and enhance students' critical thinking skills. This study aims to examine the content validity of a STEM project task sheet instrument developed to analyze junior high school students' critical thinking skills. The task sheet was developed based on five indicators of critical thinking and was validated by two experts in mathematics education. Content validity was assessed using Aiken's V index with a 1–4 Likert scale to measure the level of agreement among experts regarding the relevance of each item to the critical thinking indicators. The analysis results showed that, of the 15 items evaluated, 2 items obtained an Aiken's V value of 0.83 and 9 items obtained a value of 1.00. These findings indicate that the developed task sheet instrument has high content validity and is suitable for use in analyzing junior high school students' critical thinking skills.

Keywords: Critical thinking, STEM, Aiken's Indeks, Proportion.

Pendahuluan

Kemampuan abad 21 yang penting untuk dimiliki siswa salah satunya yaitu berpikir kritis. Kemampuan ini dapat digunakan untuk menghadapi berbagai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Yulianti et al., 2022). Dengan memiliki kemampuan berpikir kritis, seseorang tidak akan mudah mempercayai suatu informasi tanpa menyelidiki sumbernya sehingga informasi tersebut benar benar dapat dipercaya (Sari et al., 2021). Ennis (2011) mendefinisikan berpikir kritis sebagai berpikir yang masuk akal dan reflektif berfokus pada penentuan keputusan mengenai apa yang harus dipercaya atau dilakukan. Potensi siswa penting untuk dikembangkan melalui pengalaman dalam menyelesaikan masalah pada kehidupan sehari-

hari dengan kemampuan berpikir kritis sebagai kunci untuk menentukan solusi terbaik (Hamida et al., 2023). Oleh karena itu, untuk melatih kemampuan ini dibutuhkan tugas yang berkaitan dengan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari.

Berpikir kritis sangat penting untuk dikuasai oleh siswa agar lebih terlatih dalam menyusun pendapat, memeriksa kredibilitas sumber, dan menentukan keputusan (Rahmaini & Chandra, 2024). Ennis (2011) menjelaskan berpikir kritis mencakup lima indikator, yaitu klarifikasi dasar, dasar pengambilan keputusan, inferensi, klarifikasi tingkat lanjut, serta asumsi dan integrasi. Hal ini menunjukkan bahwa berpikir kritis tidak sekedar kemampuan menganalisis informasi, tetapi juga mencakup kemampuan mengevaluasi argumen,

membuat pertimbangan yang logis, dan menentukan keputusan berdasarkan bukti yang ada.

STEM menjadi salah satu pendekatan pembelajaran yang proyek pada penyelesaian masalah dalam kehidupan sehari-hari (Latifah & Hanik, 2023). STEM atau Science, Technology, Engineering, and Mathematics, merupakan pendekatan pembelajaran dengan mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, dan matematika berfokus pada penyelesaian masalah dalam kehidupan sehari-hari (Davidi et al., 2021). Dalam proyek ini, siswa akan merumuskan solusi dari suatu masalah yang *complex* (membutuhkan minimal dua disiplin ilmu), *persistent* (berkelanjutan), dan *extended* (penyelesaiannya minimal 3 jam) (Teo et al., 2021). Melalui integrasi ini, STEM dapat memfasilitasi siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis (Asigigan & Samur, 2021). Sejalan dengan itu, Yasifa et al. (2023) juga menyatakan bahwa pendekatan ini merangsang siswa untuk berpikir kritis, kreatif, dan sistematis sehingga mampu menghadapi tuntutan abad 21.

Dalam pembelajaran matematika, topik perbandingan merupakan topik yang sering diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa contoh penerapan topik ini dalam kehidupan sehari-hari adalah skala pada peta, perbandingan panjang figura dengan foto tercetak, persentase, dan lain sebagainya (Irawati & Setyadi, 2021). Menurut Aziz et al. (2023) topik ini sesuai untuk mengasah berpikir kritis siswa dalam memecahkan suatu permasalahan. Untuk menjadikan pembelajaran lebih bermakna, topik perbandingan dapat diimplementasikan ke dalam proyek STEM yang relevan dengan keseharian siswa.

Sebelum digunakan dalam penelitian, lembar tugas proyek STEM yang dikembangkan diperlukan uji validitas oleh para ahli untuk menilai kesesuaian isi, penyajian, kebahasaan, dan keterkaitannya dengan indikator kemampuan berpikir kritis. Validitas isi merupakan tahap penting dalam pengembangan instrumen karena menunjukkan sejauh mana butir-butir instrumen mampu merepresentasikan konstruk yang diukur (Kurniawati, 2021). Di antara berbagai teknik yang tersedia untuk mengukur validitas isi, metode Aiken's V merupakan pendekatan kuantitatif yang paling banyak digunakan karena mampu memberikan gambaran yang objektif mengenai sejauh mana para ahli menyepakati relevansi setiap butir pernyataan dalam suatu instrumen (Ahmad et al., 2025). Dengan menggunakan Aiken's V, peneliti dapat menentukan butir mana yang layak digunakan, perlu direvisi, atau harus dihapus

berdasarkan indeks numerik yang dapat dipertanggungjawabkan secara statistik.

Beberapa penelitian terdahulu telah menganalisis berpikir kritis siswa pada topik perbandingan di antaranya penelitian yang dilakukan oleh Kusumawardani et al. (2025) dan Fajrina et al. (2024). Namun, masih belum ditemukan penelitian yang membahas berpikir kritis siswa pada topik perbandingan menggunakan STEM sebagai konteks dalam lembar tugas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengevaluasi validitas lembar tugas proyek STEM untuk menganalisis berpikir kritis siswa SMP menggunakan formula indeks Aiken's V.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menganalisis validitas isi instrumen lembar tugas proyek STEM. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat kesepakatan antar ahli terhadap relevansi butir instrumen menggunakan analisis numerik yang objektif, yaitu melalui indeks Aiken's V. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui lembar penilaian ahli yang berisi butir pernyataan instrumen, serta skala penilaian dari 1 sampai 4, dengan 4 = Sangat sesuai, 3 = Sesuai, 2 = Tidak sesuai, dan 1 = Sangat tidak sesuai. Validator diminta memberikan penilaian terhadap relevansi setiap butir terhadap indikator yang diukur. Data yang dikumpulkan berupa angka penilaian dari para validator pada setiap butir.

Data yang diperoleh kemudian dilakukan analisis menggunakan rumus Aiken's V, yaitu metode kuantitatif yang digunakan untuk mengukur tingkat kesepakatan antar ahli mengenai relevansi suatu butir dalam instrumen (Aiken, 1980). Rumus Aiken's V yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}$$

Keterangan:

- V = Indeks validitas Aiken's V
- s = Skor yang diberikan setiap penilai dikurangi skor terendah pada setiap aspek
- n = Jumlah penilai
- c = Angka validitas tertinggi

Hasil perhitungan indeks Aiken's V untuk setiap butir kemudian diinterpretasikan berdasarkan kategori jika indeks kesepakatan kurang dari 0,4 maka validitasnya dianggap rendah. Jika berada pada rentang 0,4 hingga 0,8 maka validitasnya dianggap sedang, dan jika lebih dari 0,8 maka validitasnya dianggap tinggi.

Instrumen yang divalidasi adalah lembar tugas proyek STEM pada topik Perbandingan yang dirancang untuk menganalisis berpikir kritis siswa SMP. Lembar tugas dikembangkan dengan

menggunakan masalah nyata sebagai konteks dan mengintegrasikan minimal dua disiplin ilmu STEM. Integrasi disiplin ilmu STEM pada lembar tugas pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Integrasi STEM pada Lembar Tugas

<i>Science</i>	<i>Technology</i>
Mengidentifikasi kandungan zat gizi pada makanan kemasan.	Menggunakan aplikasi <i>Microsoft Excel</i> untuk membuat solusi.
<i>Engineering</i>	<i>Mathematics</i>
Menerapkan <i>Engineering Design Process</i> untuk menghasilkan solusi terbaik.	Menghitung konsumsi kandungan zat gizi sebenarnya.

Setiap butir lembar tugas disusun berdasarkan indikator berpikir kritis menurut Ennis (2011) yang terdiri dari klarifikasi dasar, dasar pengambilan

keputusan, inferensi, klarifikasi tingkat lanjut, serta asumsi dan integrasi. Kisi-kisi lembar tugas disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kisi-kisi Lembar Tugas Proyek STEM

Materi	Capaian Pembelajaran	Indikator	Bentuk Penilaian
Perbandingan	Pada akhir fase D, siswa dapat menggunakan rasio (skala, proporsi, dan laju perubahan) dalam penyelesaian masalah.	Klarifikasi dasar	Merumuskan inti masalah. Menganalisis argumen dengan melihat klaim, alasan, bukti, dan relevansinya terhadap kebutuhan solusi.
		Dasar pengambilan keputusan	Mengajukan pertanyaan penting dan memberi jawaban logis untuk memperjelas masalah.
			Mengevaluasi kredibilitas sumber informasi.
			Mengevaluasi hasil pengamatan suatu informasi.
		Inferensi	Menilai kekuatan solusi.
			Membuat kesimpulan berdasarkan bukti.
		Klarifikasi tingkat lanjut	Mengevaluasi keputusan yang diambil.
			Merumuskan definisi suatu istilah dan menilai kesesuaian definisi.
		Asumsi dan integrasi	Mengidentifikasi asumsi yang tidak dinyatakan secara eksplisit.
			Menilai kebenaran suatu klaim.
			Menggabungkan disposisi dan kemampuan lain dalam membuat dan mempertahankan keputusan.

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Instrumen yang dikembangkan dalam penelitian ini bertujuan untuk menganalisis berpikir kritis siswa SMP dalam mendesain proyek STEM pada topik perbandingan. Penyusunan butir instrumen dimulai dengan menentukan indikator berpikir kritis berdasarkan kajian teori, kemudian indikator tersebut digunakan sebagai dasar untuk

menyusun instrumen penelitian. Selanjutnya, instrumen yang telah dibuat dilakukan uji validitas isi yang melibatkan dua orang dosen ahli (validator) berasal dari bidang pendidikan matematika. Para validator diminta untuk menilai setiap butir instrumen berdasarkan kesesuaian isi, kejelasan konstruksi kalimat, dan kesesuaian integrasi STEM menggunakan skala penilaian 1 sampai 4. Data hasil penilaian tersebut kemudian

dianalisis menggunakan rumus Aiken's V untuk mengukur tingkat kesepakatan para ahli mengenai relevansi isi dari setiap butir instrumen. Hasil

penilaian validator terhadap 15 butir instrumen disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Validasi Isi Lembar Tugas Proyek STEM

No.	Aspek yang Dinilai	Penilai 1	Penilai 2	Aiken's V	Kategori
A. Kriteria Isi					
1	Kesesuaian dengan capaian pembelajaran.	4	4	1	Tinggi
2	Petunjuk informasi cukup jelas dan sesuai dengan materi perbandingan dalam konteks proyek STEM.	3	4	0,83	Tinggi
3	Informasi dalam lembar tugas memadai untuk melaksanakan persiapan proyek STEM.	3	4	0,83	Tinggi
B. Kriteria Konstruksi					
4	Petunjuk pengerjaan menggunakan kalimat yang mudah dipahami.	4	4	1	Tinggi
5	Ketepatan butir soal dalam mengukur indikator klarifikasi dasar.	4	4	1	Tinggi
6	Ketepatan butir soal dalam mengukur indikator dasar pengambilan keputusan.	4	4	1	Tinggi
7	Ketepatan butir soal dalam mengukur indikator inferensi.	4	4	1	Tinggi
8	Ketepatan butir soal dalam mengukur indikator klarifikasi tingkat lanjut.	4	4	1	Tinggi
9	Ketepatan butir soal dalam mengukur indikator asumsi dan integrasi.	4	4	1	Tinggi
10	Urutan kegiatan dalam lembar tugas disusun secara sistematis dan logis.	4	4	1	Tinggi
C. Kriteria Bahasa					
11	Pertanyaan menggunakan bahasa yang sesuai dengan PUEBI.	4	4	1	Tinggi
12	Pertanyaan menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami siswa.	4	4	1	Tinggi
13	Pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda.	4	4	1	Tinggi
D. Kriteria Proyek STEM					
14	Pertanyaan eksplorasi mampu menuntun siswa menemukan solusi untuk membuat kalkulator perbandingan gizi.	4	4	1	Tinggi
15	Petunjuk pembuatan kalkulator perbandingan gizi rinci dan dapat diikuti oleh siswa.	4	4	1	Tinggi
Rata-rata indeks Aiken's V				0,98	Tinggi

Berdasarkan hasil penilaian dari uji validitas yang telah dilakukan oleh dua orang ahli pada Tabel 3, diperoleh nilai indeks Aiken's V sebesar 1,00 pada sembilan butir pernyataan. Sedangkan terdapat dua pernyataan yang memperoleh indeks Aiken's V sebesar 0,83 yaitu pada kesesuaian informasi dalam lembar tugas. Nilai tersebut masih termasuk dalam kategori validitas tinggi, yang menunjukkan bahwa informasi yang disajikan telah sesuai dengan materi perbandingan dalam konteks proyek STEM dan memadai untuk pelaksanaan proyek STEM. Meskipun demikian, salah satu validator memberikan saran perbaikan terkait kejelasan dan kelengkapan informasi agar lebih mudah dipahami oleh siswa.

Indeks Aiken's V sebesar 1,00 menunjukkan adanya kesepakatan penuh antarvalidator mengenai kesesuaian isi butir dengan indikator yang diukur, sedangkan nilai 0,83 menunjukkan tingkat kesepakatan yang tinggi. Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh butir memiliki validitas isi dalam kategori tinggi, sehingga lembar tugas proyek STEM yang dikembangkan dinyatakan valid dan layak digunakan untuk mengukur berpikir kritis siswa. Untuk memperoleh gambaran mengenai instrumen yang telah divalidasi, berikut disajikan gambaran lembar tugas proyek STEM yang dikembangkan.

disajikan QR Code berupa link video yang relevan dengan permasalahan sehingga dapat mendorong siswa untuk mencari tahu lebih lanjut mengenai permasalahan yang diberikan. Siswa juga menelaah berbagai kemungkinan solusi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah. Melalui kegiatan ini, siswa didorong untuk berpikir kritis

dalam memilah informasi yang relevan, menghubungkan konsep-konsep yang telah dipelajari dengan konteks permasalahan, serta menyusun dasar pertimbangan sebelum menentukan solusi yang akan digunakan pada tahap selanjutnya.

ENGINEERING PRACTICE

PETUNJUK Buat kalkulator perbandingan gizi sederhana!

PERMASALAHAN
Ranyu ingin membuat jajanan tanpa menggunakan kandungan gizi yang terdapat di dalamnya. Selain itu, masih banyak orang yang salah memahami label informasi gizi yang tertera pada kemasan gizi yang terdapat pada kemasan makanan. Ranyu ingin membuat jajanan yang sehat, lezat, dan bergizi. Ranyu ingin membuat jajanan yang sehat, lezat, dan bergizi. Ranyu ingin membuat jajanan yang sehat, lezat, dan bergizi.

TANTANGAN
Berdasarkan informasi yang diberikan, buatlah kalkulator perbandingan gizi sederhana menggunakan excel untuk mempermudah proses dalam menghitung jenis gizi yang terkandung di dalamnya!

ALAT DAN BAHAN
1. Laptop
2. Aplikasi Microsoft Excel atau Google Spreadsheet
3. Data kandungan gizi makanan
4. Alat tulis

LANGKAH PENYUSUNAN
1. Tentukan jenis makanan yang akan dimasukkan kandungan gizinya.
2. Buat data kandungan gizi per takaran (misalnya energi, protein, lemak, dan karbohidrat).
3. Buat berat takaran (jika ada berat total makanan kemasan).
4. Buat Excel (Spreadsheet) untuk buat tabel berisi:
Berat takaran (jika ada) makanan kemasan
Berat gizi makanan kemasan
Kandungan gizi per takaran (jika ada)
Kandungan gizi sederhana
5. Buat rumus perbandingan pada tabel kandungan gizi sederhana.
6. Tambahkan fitur fitur yang kamu inginkan agar mempermudah penggunaan kalkulator gizi.
7. Periksa kembali rumus dan hasil perhitungan agar tidak terjadi kesalahan.
8. Ujilah jika ada sesuai pada tahapan berikutnya.

PETUNJUK Uji coba kalkulator perbandingan gizi yang sudah kamu buat!

Langkah uji coba produk:
1. Misal 1 literan untuk membuat menggunakan kalkulator perbandingan gizi yang kamu buat.
2. Jenis terdapat makanan berat makanan yang dibuat dan data gizi per 100 gram.
3. Setelah selesai hasil perhitungan mudah dipahami dan mudah edit.
4. Setelah selesai menguji lembar perhitungan produk yang telah dihasilkan (misal QR code).

PETUNJUK Lakukan perbaikan pada kalkulator perbandingan gizi sederhana agar produk lebih maksimal!

16) Tolak detail revisi yang kamu lakukan

Bagian yang direvisi	Alasan Revisi

17) Menurut kamu, berapa persentase sumber yang telah digunakan dalam mengisi lembar tugas ini dapat dipercaya? Berikan alasannya!

18) Apa pelajaran penting yang bisa kamu ambil untuk kehidupan sehari-hari setelah membuat kalkulator perbandingan gizi ini?

Gambar 3. Butir Pertanyaan pada Lembar Tugas Proyek STEM (Bagian 2)

Gambar 3 menunjukkan butir-butir pertanyaan yang ada pada lembar tugas bagian 2. Setelah menentukan satu solusi yang akan digunakan sebagai penyelesaian masalah, siswa akan membuat solusi tersebut berupa kalkulator perbandingan gizi sederhana menggunakan aplikasi Microsoft Excel sesuai dengan langkah-langkah yang tertera pada lembar tugas. Selanjutnya, siswa akan menguji coba solusi yang sudah dibuat kemudian akan merevisi solusinya jika menemukan masalah baru. Pada tahap ini akan mendorong berpikir kritis siswa dengan mengevaluasi keputusan yang diambil berupa solusi untuk menyelesaikan masalah.

Pembahasan

Berdasarkan hasil validasi isi pada Tabel 3, lembar tugas yang dikembangkan memperoleh rata-rata indeks Aiken's V sebesar 0,98, dengan seluruh butir pernyataan validasi berada pada kategori tinggi. Tingginya nilai validitas yang diperoleh menunjukkan adanya kesepakatan yang baik antarvalidator mengenai relevansi isi butir terhadap konstruk yang diukur. pada aspek kriteria isi, lembar tugas proyek STEM sesuai dengan capaian pembelajaran bagi siswa kelas VII. Petunjuk informasi yang diberikan juga cukup jelas dan sesuai dengan materi perbandingan yang mengintegrasikan disiplin ilmu STEM sehingga memadai untuk pelaksanaan proyek STEM. Meskipun demikian, validator juga memberikan saran untuk menambahkan QR Code berisi video

penjelasan yang relevan dengan masalah sebagai pemantik bagi siswa agar mencari informasi lebih lanjut mengenai masalah yang diberikan. Hal ini relevan dengan hasil penelitian Saputri et al. (2024) yang menunjukkan bahwa video pembelajaran dapat membantu siswa memahami konteks permasalahan dan mendorong kemampuan berpikir kritis melalui proses analisis dan pemecahan masalah. Pada aspek ini, validator juga memberikan saran untuk menambahkan langkah-langkah yang harus dilakukan siswa ketika membuat kalkulator perbandingan gizi sederhana menggunakan aplikasi *Microsoft Excel*.

Pada aspek kriteria konstruksi, setiap butir mendapatkan nilai 1,00. Hal ini menunjukkan bahwa lembar tugas yang dikembangkan sesuai dengan tujuan untuk menganalisis berpikir kritis siswa. Tahapan pelaksanaan proyek STEM tersusun secara sistematis dan logis menggunakan bahasa yang mudah dipahami. Urutan kegiatan tersebut dinilai mampu membantu siswa memahami proses penyelesaian masalah secara bertahap serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui kegiatan menganalisis informasi, merumuskan strategi penyelesaian, mengevaluasi hasil, dan menarik kesimpulan. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian oleh Nehru et al. (2024) yang menyatakan bahwa integrasi STEM dalam pembelajaran berbasis proyek dapat memengaruhi pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa melalui keterlibatan aktif dalam proses eksplorasi

dan penyelesaian masalah. Temuan tersebut menunjukkan bahwa tahapan kegiatan STEM yang disusun secara sistematis dan berurutan dapat membantu siswa melakukan proses analisis, perancangan solusi, evaluasi, dan penarikan kesimpulan secara lebih terarah.

Selanjutnya pada aspek kriteria bahasa, validator menilai bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Ejaan Bahasa Indonesia. Hal ini sesuai dengan hasil uji validasi yang memperoleh nilai indeks Aiken's V sebesar 1,00 pada seluruh butir pernyataan kriteria bahasa. Selain itu, pertanyaan-pertanyaan yang diberikan tidak menimbulkan penafsiran ganda sehingga dapat mudah dipahami sehingga dapat membantu siswa memahami materi dan instruksi yang diberikan dengan lebih mudah. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Siswanto et al., (2025) yang menyatakan kelugasan, sifat komunikatif, kesesuaian perkembangan peserta didik, hingga kaidah bahasa dan penggunaan istilah penting untuk divalidasi agar isi lembar tugas tersampaikan secara jelas dan optimal.

Pada aspek kriteria proyek STEM juga memperoleh nilai indeks Aiken's V penuh yaitu 1,00 pada seluruh butir pernyataannya. Hal ini menunjukkan bahwa lembar tugas yang dikembangkan sudah sesuai dengan langkah pengerjaan proyek STEM. Petunjuk yang diberikan juga dijelaskan secara rinci sehingga dapat diikuti oleh siswa. Kejelasan petunjuk tersebut memungkinkan siswa melaksanakan proyek secara lebih mandiri tanpa mengalami kesulitan dalam memahami instruksi yang diberikan. Proyek yang dirancang juga dinilai telah mengintegrasikan unsur sains, teknologi, teknik, dan matematika secara relevan serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk menerapkan konsep perbandingan dalam konteks permasalahan nyata. Sapphira et al. (2024) menyatakan proyek STEM yang disusun secara terstruktur dapat membantu siswa menganalisis masalah, mencari informasi yang relevan, mengembangkan ide untuk menyelesaikan masalah, hingga mengevaluasi kembali idenya. Dengan demikian, aspek proyek STEM pada lembar tugas yang dikembangkan telah memenuhi kriteria yang sangat baik dan layak digunakan.

Simpulan

Berdasarkan hasil dan analisis, diperoleh bahwa lembar tugas proyek STEM pada topik perbandingan yang dikembangkan memiliki tingkat validitas yang tinggi sesuai dengan indeks Aiken's V. Hal ini ditunjukkan oleh nilai indeks Aiken's V pada setiap aspek penilaian berada dalam kategori tinggi, yang mengindikasikan

adanya kesepakatan yang sangat baik antar validator. Hasil penilaian menunjukkan bahwa lembar tugas telah memenuhi kriteria kelayakan isi, konstruksi, bahasa, dan karakteristik proyek STEM. Dengan demikian, lembar tugas proyek STEM pada topik perbandingan yang dikembangkan telah memenuhi kriteria validitas isi dan layak digunakan untuk menganalisis kemampuan berpikir kritis siswa SMP.

Daftar Pustaka

- Ahmad, Dos Santos, M., Helmiyatun, Hidayah, N., & Parihin. (2025). Content Validity of The Mathematics Learning Independence Instrument for Junior High School Students Using Aiken's V. *Mathematics Research and Education Journal*, 9(2), 1–14.
- Aiken, L. R. (1980). Content validity and reliability of single items or questionnaires. *Educational and Psychological Measurement*, 40(4), 955–959.
- Asigigan, S. I., & Samur, Y. (2021). The effect of gamified stem practices on students' intrinsic motivation, critical thinking disposition levels, and perception of problem-solving skills. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 9(2), 332–352.
- Aziz, A., Puspita, W., & Inayah, S. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP Ditinjau dari Self Efficacy Pada Materi Perbandingan. *Intellectual Mathematics Education (IME)*, 1(2), 79–93.
- Davidi, E. I., Sennen, E., & Supardi, K. (2021). Integrasi Pendekatan STEM (Science, Technology, Enggeenering and Mathematic) Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 11, 11–22.
- Ennis, R. H. (2011). *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities i*.
- Fajrina, A. Z., Zaidan, M., & Mulyatna, F. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas VII dalam Menyelesaikan Soal Perbandingan. *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 277–292.
- Hamida, Wolor, C. W., & Rachmadania, R. F. (2023). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah dan Pembelajaran Kontekstual Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

- SMKN 3 Jakarta. *Berajah Journal*, 3(1), 97–106.
- Irawati, A. E., & Setyadi, D. (2021). Pengembangan E-Modul Matematika pada Materi Perbandingan Berbasis Android. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 05(0), 3148–3159.
- Kurniawati. (2021). Analisis Validitas Isi Instrumen Tes Berpikir Kritis IPS Kelas V SD Kota Yogyakarta. *Pelita : Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah*, 130–140.
- Kusumawardani, A. N., Prabandari, V. D., & Indrawatiningsih, N. (2025). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP Ditinjau dari Gaya Belajar. *Sigma*, 3(1), 60–73.
- Latifah, F., & Hanik, E. U. (2023). Penerapan Model Problem Based Learning Menggunakan Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa Kelas IV Mata Pelajaran IPA MI An-Nur Daren. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 3(02), 171–179.
- Nehru, Purwaningsih, S., Riantoni, C., Ropawandi, D., & Novallyan, D. (2024). Mapping Students' Thinking Systems in Critical Thinking Based on STEM Project-Based Learning Experiences. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 8(1), 136–144.
- Rahmaini, N., & Chandra, S. O. (2024). Pentingnya Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Matematika. *Journal of Mathematics Education and Application*, 4(1), 1–8.
- Sapphira, A. P., Wahyuningsih, D., & Sari, M. W. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Engineering Design Process (EDP) Berbasis STEM Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 13.
- Saputri, M. G., Prasetyowati, D., Reffiane, F., & Rizki, L. M. (2024). Pengaruh Model PbL Berbantuan Video Pembelajaran terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pelajaran IPAS. *Ainara Journal*, 5(4), 533. <http://journal.ainarapress.org/index.php/ainj>
- Sari, A. C., Ilmiyah, N., & Lestari, I. Y. (2021). Analisis Berpikir Kritis pada Masa Pandemi (Covid-19) Ditinjau dari Gender. *Journal of Mathematics Education and Science*, 4(2), 91–100.
- Siswanto, E., Hasairin, A., & Sumarno. (2025). Development of STEM-based worksheets to improve critical thinking on matter topic. *Inovasi Kurikulum*, 22(3), 1727–1742.
- Teo, T. W., Tan, A. L., Ong, Y. S., & Choy, B. H. (2021). Centricities of STEM curriculum frameworks: Variations of the S-T-E-M Quartet. *STEM Education*, 1(3), 141–156.
- Yasifa, A., Hasibuan, N. H., Siregar, P. A., Zakiyah, S., & Anas, N. (2023). Implementasi Pembelajaran STEM pada Materi Ekosistem terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Journal on Education*, 05(04), 11385–11396.
- Yulianti, Y., Lestari, H., & Rahmawati, I. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Radec terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(1), 47–56.