

Kelayakan Buku Ajar Terintegrasi *Challenge Based on Ethnomathematics Learning* Berbantuan Tinkercad terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah

Alfina Nur Arofah¹, Adi Satrio Ardiansyah², Falih Aly Mufid³, Rahmah Hidayah⁴

Universitas Negeri Semarang

e-mail: alfinanurarofah27@students.unnes.ac.id¹

Abstract

Problem-solving skills are one of the essential skills for every student in 21st-century learning. However, the 2022 PISA results show that Indonesia experienced a 13-point decline in mathematics. This indicates that the problem-solving skills of Indonesian students are not yet optimal. This study aims to develop a feasible integrated textbook, Challenge Based on Ethnomathematics Learning, assisted by Tinkercad. The ethnomathematics chosen is the Monumen Palagan Ambarawa. The research method applied is Research and Development with a simplified 4D model up to the development stage. The data collection technique involves the use of a feasibility questionnaire from experts and practitioners. The data analysis technique included a feasibility test at the development stage. The results of the validation by three experts and five practitioners in the feasibility test obtained an average score of 88.67% from the experts and 91.80% from the practitioners, with the criteria of very feasible. Based on the research results, it can be concluded that the integrated textbook Challenge Based on Ethnomathematics Learning assisted by Tinkercad that was developed proved to be very feasible. Furthermore, this research needs to be tested for readability, effectiveness, and student response to the integrated textbook Challenge Based on Ethnomathematics Learning assisted by Tinkercad.

Keywords: *challenge based on ethnomathematics learning, problem-solving skills, textbook, tinkercad*

Abstrak

Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan esensial bagi setiap peserta didik dalam pembelajaran abad ke-21. Namun, hasil PISA tahun 2022 mencatat bahwa Indonesia mengalami penurunan sebesar 13 poin dalam matematika. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah peserta didik Indonesia berada pada kategori belum optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan buku ajar terintegrasi Challenge Based on Ethnomathematics Learning berbantuan Tinkercad yang layak. Etnomatematika yang dipilih adalah Monumen Palagan Ambarawa. Metode penelitian yang diterapkan adalah Research and Development dengan model 4D yang disederhanakan hingga tahap develop. Teknik pengumpulan data melibatkan penggunaan angket kelayakan dari ahli dan praktisi. Teknik analisis data mencakup uji kelayakan pada tahap develop. Hasil validasi oleh tiga ahli dan lima praktisi pada uji kelayakan, memperoleh rata-rata skor oleh ahli sebesar 88,67% dan oleh praktisi sebesar 91,80%, dengan kriteria sangat layak. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa buku ajar terintegrasi Challenge Based on Ethnomathematics Learning berbantuan Tinkercad yang dikembangkan terbukti sangat layak. Lebih lanjut, penelitian ini perlu dilakukan uji keterbacaan, uji efektivitas, dan uji respons peserta didik terhadap buku ajar terintegrasi Challenge Based on Ethnomathematics Learning berbantuan Tinkercad.

Kata Kunci: *buku ajar, challenge based on ethnomathematics learning, kemampuan pemecahan masalah, tinkercad*

PENDAHULUAN

Dewasa ini, pendidikan berperan sebagai aspek dinamis yang mengembangkan kemampuan setiap individu. Salah satu aspek penting dalam kehidupan adalah kemampuan berhitung yang merupakan bagian dari matematika. Matematika merupakan suatu ilmu pengetahuan yang sangat berperan penting dalam kehidupan karena dapat membantu berbagai aktivitas sehari-hari (Rahmatunnisa et al., 2022). Pemecahan masalah merupakan bagian yang penting dalam pembelajaran matematika. Foshay & Kirkley (2003) menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan aktivitas kognitif yang terdiri dari *representing the problem*, *solution search*, dan *implementing the solution*. Jika seseorang memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik, maka orang tersebut akan memiliki daya analitis yang baik pula untuk diterapkan dalam berbagai macam situasi (Ardiansyah & Dewi, 2023). Oleh karena itu, peserta didik Indonesia perlu dibekali kemampuan pemecahan masalah yang baik agar dapat beradaptasi dengan berbagai macam situasi yang ada.

Hasil studi *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022 menunjukkan bahwa Indonesia mengalami penurunan sebesar 13 poin dalam matematika (OECD, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik di Indonesia memiliki kemampuan yang belum optimal dalam pemecahan masalah (Annizar et al., 2020), karena Kharisma & Asman (2018) mengungkapkan bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu aspek penting yang dinilai oleh PISA. Lebih lanjut, dijelaskan bahwa masalah yang disajikan PISA memuat tahap pemecahan masalah Polya (Hasibuan et al., 2019). Dengan demikian, kemampuan pemecahan masalah peserta didik di Indonesia perlu ditingkatkan.

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah dapat dilaksanakan melalui inovasi pembelajaran melalui pengembangan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Bahan ajar dalam pembelajaran mendukung kegiatan pemecahan masalah matematika agar lebih mudah (Fitriyah et al., 2018). Penggunaan bahan ajar yang tepat juga dapat membantu peningkatan efektivitas dan efisiensi pembelajaran (Sucito & Andanti, 2024). Terdapat berbagai macam jenis bahan ajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran salah satunya adalah buku ajar. Buku ajar dapat diintegrasikan dengan komponen lain seperti *e-learning* atau platform lain yang menunjang kegiatan pembelajaran.

Bahan ajar yang dikembangkan dapat diintegrasikan dengan suatu model pembelajaran. Kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah bisa dilatih melalui penggunaan model pembelajaran yang efektif yakni model *Challenge Based Learning* (CBL). Model tersebut dianggap efektif karena model CBL mendorong peserta didik untuk

memecahkan permasalahan yang realistis di kehidupan nyata dan alamiah secara kolaboratif untuk menemukan sebuah solusi (Kaniawati, 2020). Kerangka kerja atau sintaks model CBL memuat tantangan dari sebuah ide besar terkait permasalahan kontekstual sehingga memerlukan proses memecahkan suatu solusi untuk selanjutnya dapat dipublikasikan pada khalayak (Setiawan et al., 2024).

Permasalahan kontekstual yang berupa tantangan pada sintaks model CBL dapat disusun dengan menghadirkan suatu nuansa pembelajaran yaitu etnomatematika. Pengimplementasian etnomatematika dapat menghadirkan suasana belajar yang menarik bagi peserta didik melalui hal-hal kontekstual yang mudah ditemukan dalam kehidupan sehari-hari (Aminah, 2024). Etnomatematika sendiri merupakan sebuah istilah yang pertama kali dikenalkan oleh D'Ambrosio yang artinya suatu pendekatan yang membantu peserta didik agar mampu mengeksplorasi budaya guna mendapatkan berbagai ide dari konsep-konsep matematika (Muhammad et al., 2023). Etnomatematika hadir untuk dapat menjembatani antara budaya dengan pembelajaran matematika agar bisa mengembangkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik (Cahyadi et al., 2020). Kombinasi antara model CBL dengan nuansa etnomatematika dapat membentuk model *Challenge Based on Ethnomathematics Learning* yang dapat menjadi upaya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Budaya yang ada di negara Indonesia bermacam-macam. Salah satu warisan budaya yang perlu dilestarikan adalah monumen bersejarah yang terletak di Kabupaten Semarang, Jawa Tengah yaitu Monumen Palagan Ambarawa yang dibangun untuk memperingati peristiwa pertempuran Palagan Ambarawa. Bentuk bangunan pada Monumen Palagan Ambarawa dan objek-objek di kompleksnya dapat dikaitkan dengan matematika yaitu pada materi bangun ruang sisi datar untuk jenjang SMP. Hal ini sejalan dengan pendapat Fauzi & Setiawan (2020) yang menyatakan bahwa materi geometri dapat diperkenalkan lebih mudah dan menarik kepada para peserta didik yakni dengan pembelajaran yang dikaitkan dengan budaya yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari.

Sejalan dengan perkembangan abad ke-21, pendidikan sudah menerapkan penggunaan *Information and Communication Technology* (ICT) (Fitri et al., 2022). Guru dapat memanfaatkan penggunaan ICT dalam pembelajaran karena ICT mampu menghadirkan pembelajaran yang menarik bagi peserta didik (Mufaridah et al., 2024). Salah satu ICT yang dapat digunakan pada pembelajaran matematika ialah pemodelan 3D. Tinkercad berupa pemodelan 3D berbasis *web* yang menyediakan fungsionalitas komponen untuk simulasi

yang dapat membantu dalam proses pembelajaran (Candra & Pangaribuan, 2023). Pemodelan 3D melalui Tinkercad memberi kesempatan peserta didik dalam menyelesaikan masalah dengan melakukan percobaan untuk membuat produk serupa dengan cara yang berbeda (Coşkun & Deniz, 2022). Tinkercad dapat memvisualisasikan materi pembelajaran secara menarik dan menciptakan suasana pembelajaran yang tidak monoton dalam pembelajaran.

Buku ajar yang memuat model *Challenge Based on Ethnomathematics Learning* dan Tinkercad menghadirkan solusi inovatif untuk membantu peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik berdasarkan tahap pemecahan masalah menurut Polya (1973) yaitu tahap memahami masalah, tahap merencanakan pemecahan masalah, tahap melaksanakan rencana pemecahan masalah, dan tahap memeriksa kembali. Oleh karena itu, diperlukan inovasi berupa buku ajar terintegrasi model *Challenge Based on Ethnomathematics Learning* berbantuan Tinkercad yang layak dengan memenuhi uji kelayakan untuk selanjutnya dapat membantu peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang bertujuan menghasilkan suatu produk melalui pendekatan model 4D yang mencakup tahap *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Model 4D yang dilakukan disederhanakan hingga tahap *develop*. Produk yang dikembangkan berupa buku ajar terintegrasi model *Challenge Based on Ethnomathematics Learning* berbantuan Tinkercad dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Tahap *define* bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan dan masalah yang ada di lapangan. Tahap *design* digunakan untuk merancang produk awal berupa buku ajar. Tahap *develop* dilakukan uji kelayakan serta merevisi dan mengembangkan buku ajar berdasarkan uji kelayakan. Tahap *disseminate* bertujuan untuk menyebarluaskan produk yang telah dikembangkan sebelumnya.

Fokus pembahasan dalam artikel ini adalah pada tahap *develop*, khususnya terkait proses uji kelayakan. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui angket uji kelayakan yang diberikan kepada tiga ahli, yang terdiri atas: (1) dosen pendidikan matematika dengan keahlian dalam inovasi pembelajaran matematika bernuansa etnomatematika dan model CBL; (2) lulusan magister pendidikan matematika yang telah menjadi guru matematika jenjang SMP selama lebih dari 20 tahun; dan (3) lulusan magister pendidikan matematika yang telah menjadi guru matematika jenjang SMP selama lebih dari 15 tahun. Selain itu, pengisian angket uji kelayakan juga melibatkan lima praktisi, yaitu dua guru matematika

jenjang SMP di Kabupaten Semarang, dua guru matematika jenjang SMP di Kota Semarang, serta satu lulusan sarjana pendidikan matematika dan Pendidikan Profesi Guru (PPG) yang juga memiliki kompetensi pada bidang media pembelajaran digital.

Angket kelayakan dikembangkan dengan memperhatikan beberapa aspek penilaian yang terdiri dari kelayakan isi dan materi, kelayakan penyajian, dan kebahasaan sesuai dengan format analisis buku yang diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud, 2018). Hasil uji kelayakan dianalisis dengan menghitung persentase kelayakan dengan cara membandingkan skor yang diperoleh dengan skor maksimum kemudian mengalikannya dengan 100% (Ardiansyah et al., 2021). Kriteria kelayakan yang digunakan mengacu pada kriteria kelayakan yang ditetapkan oleh Ardiansyah et al. (2021) sebagaimana tersaji dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Tabel Kriteria Kelayakan Media

Persentase Skor(p)	Kriteria Kelayakan
$0\% \leq p < 25\%$	Sangat Tidak Layak
$25\% \leq p < 50\%$	Tidak Layak
$50\% \leq p < 75\%$	Cukup Layak
$75\% \leq p < 85\%$	Layak
$85\% \leq p \leq 100\%$	Sangat Layak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Pengembangan buku ajar terintegrasi model *Challenge Based on Ethnomathematics Learning* berbantuan Tinkercad menggunakan model 4D yang disederhanakan hingga tahap *develop*, yaitu (1) *define*, yang terdiri atas analisis awal-akhir, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran; (2) *design*, yang terdiri atas penyusunan standar tes, pemilihan media, pemilihan format, dan rancangan *draft* awal; dan (3) *develop*, yang terdiri atas penilaian kelayakan oleh ahli dan praktisi serta uji coba pengembangan produk. Kajian pada artikel ini hanya berfokus pada salah satu bagian pada tahap *develop* yaitu uji kelayakan buku ajar oleh ahli dan praktisi.

Buku ajar terintegrasi model *Challenge Based on Ethnomathematics Learning* berbantuan Tinkercad yang dikembangkan sebelumnya telah memperhatikan telaah Kurikulum Merdeka menurut Kemendikbudristek, teori belajar yang mendukung, serta kondisi dan pengembangan kemampuan pemecahan masalah peserta didik saat ini. Penyusunan buku

ajar sudah disesuaikan dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) agar dapat mengukur kompetensi yang akan dikembangkan dan indikator pencapaian kompetensi bagi peserta didik setelah mengikuti kegiatan pembelajaran. Materi yang dikaji pada buku ajar adalah salah satu materi pada fase D yaitu materi Bangun Ruang Sisi Datar jenjang SMP/MTs/ sederajat yang terbagi menjadi dua kegiatan belajar dengan sub materi luas permukaan bangun ruang sisi datar dan volume bangun ruang sisi datar. Materi yang ada pada buku ajar telah disesuaikan dengan buku Matematika kelas IX SMP/MTs/ sederajat yang diterbitkan oleh Kemendikbudristek tahun 2022. Buku ajar yang dikembangkan juga telah dilengkapi dengan contoh soal dan soal uji kompetensi dengan memperhatikan pencapaian TP serta tahap pemecahan masalah menurut Polya (1973).

Aktivitas peserta didik selama kegiatan pembelajaran pada setiap kegiatan belajar pada buku ajar terintegrasi model *Challenge Based on Ethnomathematics Learning* berbantuan Tinkercad dapat dirinci sesuai dengan sintaks berikut.

- a. *Big Idea*, peserta didik diberikan ide besar yang dapat dieksplorasi berupa permasalahan kontekstual dengan pendekatan etnomatematika dan berkaitan dengan materi yang akan dipelajari. *Big idea* pada kegiatan belajar pertama berisi permasalahan kontekstual yang mengaitkan antara bangunan Tugu Monumen Palagan Ambarawa dengan konsep materi luas permukaan bangun ruang sisi datar. Sedangkan, pada *big idea* kegiatan belajar kedua terdapat permasalahan kontekstual yang mengaitkan antara salah satu bangunan yang terletak pada kompleks Monumen Palagan Ambarawa, yaitu Museum Isdiman dengan konsep materi yang kedua yaitu volume bangun ruang sisi datar.
- b. *Essential Question*, peserta didik diberikan pertanyaan-pertanyaan penting yang berkaitan dengan ide besar. Selain itu, peserta didik juga diberi kesempatan untuk menyusun pertanyaan sendiri yang berkaitan dengan ide besar bernuansa etnomatematika Monumen Palagan Ambarawa.
- c. *The Challenge*, sintaks ini terbagi lagi menjadi *guiding resource*, *guiding question*, dan *guiding activities* sebagai pemandu untuk menyelesaikan *challenge* (tantangan).
 - 1) *Guiding Resource*, peserta didik diberikan sumber pemandu yang berisi materi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tantangan. Sumber pemandu pada tiap kegiatan belajar disesuaikan dengan sub materi yang akan dibahas. Kegiatan belajar pertama berisi materi menentukan luas permukaan bangun ruang sisi datar dan menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan luas

permukaan bangun ruang sisi datar. Sedangkan, kegiatan belajar kedua berisi materi menentukan volume bangun ruang sisi datar dan menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan bangun ruang sisi datar. Materi yang terdapat pada sumber pemandu di setiap kegiatan belajar tersebut telah dikaitkan dengan nuansa etnomatematika yaitu Monumen Palagan Ambarawa dan bangunan-bangunan di sekitar kompleksnya. Selain materi, telah tersedia contoh soal untuk memperkuat pemahaman peserta didik yang langkah penyelesaiannya telah disusun berdasarkan tahap pemecahan masalah menurut Polya (1973).

- 2) *Guiding Question*, peserta didik diberikan pertanyaan-pertanyaan pemandu sesuai dengan *guiding resource* yang telah dilalui sebelumnya.
- 3) *Guiding Activies*, peserta didik diarahkan untuk menyelesaikan aktivitas pemandu sebagai bantuan dalam menyelesaikan tantangan. Aktivitas pemandu pada kegiatan belajar pertama berupa menghitung luas permukaan beberapa bangun ruang sisi datar dalam bentuk pemodelan 3D yang terdapat pada Tinkercad. Pada Tinkercad, telah disajikan pemodelan 3D Monumen Palagan Ambarawa, lalu peserta didik diminta untuk menjawab permasalahan yang terdapat pada buku ajar menggunakan bantuan pemodelan 3D tersebut. Sebelum melaksanakan aktivitas pemandu tersebut, telah tersedia panduan untuk mengakses dan menggunakan Tinkercad pada halaman awal buku ajar yang dapat diikuti setiap peserta didik. Sama halnya dengan *guiding activities* pada kegiatan belajar pertama, *guiding activities* pada kegiatan belajar kedua juga menggunakan bantuan pemodelan 3D yang terdapat pada Tinkercad dengan aktivitas yang harus dilakukan adalah menghitung volume beberapa bangun ruang sisi datar.
- d. *Solution-Action*, peserta didik bersama kelompoknya menyelesaikan tantangan yang diberikan pada sintaks sebelumnya.
- e. *Assessment*, sintaks ini terbagi menjadi *publishing* dan *reflection*. Pada bagian *publishing*, peserta didik mempresentasikan hasil penyelesaian tantangan di depan kelas. Sedangkan pada bagian *reflection*, peserta didik diberikan penilaian melalui uji kompetensi yang telah mempertimbangkan tahap pemecahan masalah menurut Polya (1973) dan pengisian refleksi diri.

Uji kelayakan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan buku

ajar dari berbagai aspek kelayakan sehingga dapat disesuaikan dengan tujuan pengembangan buku ajar yaitu dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Ada tiga aspek penilaian dalam uji kelayakan buku ajar ini, yaitu aspek kelayakan isi dan materi, aspek kelayakan penyajian, serta aspek kebahasaan. Terdapat 4 indikator penilaian yang dibagi kembali menjadi 25 butir penilaian pada aspek kelayakan isi dan materi, 4 indikator penilaian yang dibagi menjadi 15 butir penilaian pada aspek penyajian, dan 6 indikator penilaian yang terbagi menjadi 14 butir penilaian pada aspek kebahasaan. Kriteria penilaian pada tiap butir penilaian berdasarkan skala *Likert* 1-4 dengan ketentuan skor 1 untuk buku ajar yang tidak layak, skor 2 untuk buku ajar yang cukup layak, skor 3 untuk buku ajar yang layak, dan skor 4 untuk buku ajar yang sangat layak.

Uji kelayakan dilakukan oleh 3 orang ahli dan 5 orang praktisi. Masing-masing ahli diberi kode secara berturut-turut yaitu A01, A02, dan A03. Selain itu, masing-masing praktisi diberi kode secara berturut-turut yaitu P01, P02, P03, P04, dan P05. Hasil uji kelayakan oleh 3 ahli tersaji pada Tabel 2. Sedangkan, hasil uji kelayakan oleh 5 praktisi tersaji pada Tabel 3.

Tabel 2. Data Uji Kelayakan Ahli

Aspek yang Dinilai	Skor Maksimal	Ahli		
		A01	A02	A03
Aspek Kelayakan Isi dan Materi	100	90	89	92
Aspek Kelayakan Penyajian	60	48	55	57
Aspek Kebahasaan	56	46	49	51
Total Skor	216	184	193	200
Skor Akhir	100%	85%	89%	92%
Rata-rata Skor Akhir		88,67%		

Tabel 3. Data Uji Kelayakan Praktisi

Aspek yang Dinilai	Skor Maksimal	Praktisi				
		P01	P02	P03	P04	P05
Aspek Kelayakan Isi dan Materi	100	91	93	96	90	95
Aspek Kelayakan Penyajian	60	56	56	58	59	47
Aspek Kebahasaan	56	50	52	52	46	53
Total Skor	216	197	201	206	195	195
Skor Akhir	100%	91%	93%	95%	90%	90%
Rata-rata Skor Akhir		91,80%				

Berdasarkan tabel 2 dan tabel 3 di atas, diperoleh rata-rata skor akhir kelayakan buku ajar oleh ahli sebesar 88,67% dan oleh praktisi sebesar 91,80%. Kedua skor tersebut

merepresentasikan kategori kelayakan sangat layak. Lebih lanjut dapat dilihat bahwa nilai pada setiap aspek selisihnya tidak jauh dengan skor maksimal. Komentar dan saran mengenai pengembangan buku ajar juga telah diberikan oleh beberapa ahli dan praktisi dengan kesimpulan akhir buku ajar yang dikembangkan sangat layak digunakan dengan sedikit revisi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa buku ajar terintegrasi model *Challenge Based on Ethnomathematics Learning* berbantuan Tinkercad pada materi Bangun Ruang Sisi Datar memenuhi kriteria kelayakan dengan kategori sangat layak dan siap untuk dilakukan pengujian lanjutan agar dapat diimplementasikan di dalam kelas.

Pembahasan

Buku ajar terintegrasi model *Challenge Based on Ethnomathematics Learning* berbantuan Tinkercad yang dikembangkan telah melewati tahap uji kelayakan. Berdasarkan hasil uji kelayakan diperoleh skor rata-rata akhir sebesar 88,67% oleh ahli dan 91,80% oleh praktisi dengan kategori sangat layak. Hasil ini sejalan dengan temuan penelitian oleh Ardiansyah et al. (2022) yang mengembangkan bahan ajar bernuansa etnomatematika terintegrasi *Challenge Based Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah dengan skor kelayakan sebesar 90,21% yang termasuk ke dalam kategori sangat layak. Selain itu, Ardiansyah et al. (2024) juga mengembangkan bahan ajar terintegrasi *Challenge Based on Ethnomathematics Learning* pada Dawet Ayu Banjarnegara telah menghasilkan skor kelayakan sebesar 89,77% oleh ahli dan 90,23% oleh praktisi dengan kategori sangat layak. Lebih lanjut, penelitian yang dilakukan oleh Ardiansyah et al. (2022) yang mengembangkan buku ajar bernuansa etnomatematika melalui bangunan tempat ibadah di Kota Cirebon dengan materi luas permukaan bangun ruang sisi datar memperoleh skor kelayakan sebesar 85,49% dengan kategori sangat layak.

Penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan pengembangan buku ajar terintegrasi model *Challenge Based on Ethnomathematics Learning* seperti yang telah disebutkan sebelumnya mendapatkan kesimpulan bahwa buku ajar yang dikembangkan termasuk ke dalam kategori sangat layak. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi antara model CBL dan etnomatematika pada suatu buku ajar dapat menjadi solusi inovatif untuk membantu peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Etnomatematika ini tidak hanya meningkatkan relevansi materi pembelajaran, tetapi juga mendorong kontekstualitas penyajian materi matematika yang dekat dengan kehidupan peserta didik melalui pengalaman belajar yang mampu menjembatani matematika dengan budaya di sekitar seperti makanan khas daerah, adat istiadat, maupun bangunan atau monumen bersejarah.

Penelitian mengenai integrasi Tinkercad dalam bahan ajar masih relatif terbatas dibandingkan dengan penelitian terkait integrasi etnomatematika dalam bahan ajar. Namun demikian, terdapat beberapa penelitian yang membahas terkait penggunaan Tinkercad dalam pembelajaran. Eryilmaz & Deniz (2021) menyatakan bahwa Tinkercad adalah sebuah *platform* yang dapat digunakan untuk eksperimen virtual serta untuk membuat pemodelan 3D dengan memberikan pengalaman untuk membuat produk serupa dengan cara yang berbeda sehingga dapat membentuk kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Maryanti et al. (2024) berpendapat penggunaan media dalam mempelajari bangun ruang sangat penting untuk memvisualisasikan bangun ruang tersebut sehingga peserta didik dapat mengingat dan lebih tertarik dalam mengikuti pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian Citrawati (2025) tentang penggunaan Tinkercad pada pembelajaran dengan materi bangun ruang yang menunjukkan hasil bahwa desain digital 3D pada Tinkercad dapat menumbuhkan keterampilan abad ke-21 dan penguasaan teknologi peserta didik sehingga layak untuk dapat diimplementasikan di dalam kelas.

Hasil yang diperoleh dari penelitian-penelitian terdahulu yang terdapat pada pembahasan di atas mendukung pengembangan buku ajar terintegrasi model *Challenge Based on Ethnomathematics Learning* berbantuan Tinkercad terhadap kemampuan pemecahan masalah. Hal tersebut juga menunjukkan bahwa buku ajar terintegrasi model *Challenge Based on Ethnomathematics Learning* berbantuan Tinkercad memiliki kategori kelayakan sangat layak untuk selanjutnya dapat dilakukan pengujian lebih lanjut agar dapat diimplementasikan pada pembelajaran matematika di dalam kelas.

PENUTUP

Simpulan

Penelitian ini mengembangkan buku ajar terintegrasi model *Challenge Based on Ethnomathematics Learning* berbantuan Tinkercad. Berdasarkan hasil uji kelayakan oleh 3 orang ahli dan 5 orang praktisi, diperoleh hasil bahwa buku ajar yang dikembangkan memperoleh skor kelayakan 88,67% oleh ahli dan 91,80% oleh praktisi dengan kategori sangat layak. Oleh karena itu, buku ajar terintegrasi model *Challenge Based on Ethnomathematics Learning* berbantuan Tinkercad terhadap kemampuan pemecahan masalah dapat dikatakan sangat layak.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, diharapkan pengembangan buku ajar terintegrasi

model *Challenge Based on Ethnomathematics Learning* berbantuan Tinkercad ini bisa menjadi suatu inovasi untuk dapat diterapkan pada pembelajaran dengan tujuan untuk membantu dalam peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Selanjutnya, perlu dilakukan uji lanjutan berupa uji keterbacaan buku ajar, uji efektivitas buku ajar, dan uji respons dari peserta didik terkait buku ajar terintegrasi model *Challenge Based on Ethnomathematics Learning* berbantuan Tinkercad.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, R. (2024). Kajian Teori : Pengembangan Modul Ajar Pemodelan Matematika Bernuansa Etnomatematika Terintegrasi Challenge Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 189–197.
- Annizar, A. M., Maulyda, M.A., Khairunnisa, G. F., & Hijriani, L. (2020). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal PISA pada Topik Geometri. *Jurnal Elemen*, 6(1), 39–55.
- Ardiansyah, A. S., & Dewi, N. R. (2023). *Kapita Selekta Matematika terintegrasi Challenge Based Learning*. Universitas Negeri Semarang.
- Ardiansyah, A. S., Mahfiroh, H., & Mulyono, M. (2024). Inovasi Bahan Ajar Terintegrasi Challenge Based on Ethnomathematics Learning Pada Objek Dawet Ayu Banjarnegara Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *Bookchapter Pendidikan Universitas Negeri Semarang*, 7, 77–118.
- Ardiansyah, A. S., Risqiyah, D., Akmalia, F. Z., Maghfiroh, L., Niam, M. A., Afianto, D. K., & Simanjuntak, H. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Bernuansa Etnomatematika Terintegrasi Challenge Based Learning dan Geogebra terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *SANTIKA: Seminar Nasional Tadris Matematika*, 45–65.
- Ardiansyah, A. S., Sari, S. N., & Hamidah, F. S. (2021). Uji kelayakan buku ajar matematika dasar terintegrasi challenge based on blended learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. *Soulmath*, 9(1), 89–100.
- Ardiansyah, A. S., Tasya, D. A., Farahani, U., & Dienina, S. H. (2022). Bangunan Tempat Ibadah Kota Cirebon sebagai Inovasi Bahan Ajar terintegrasi Challenge Based Learning bernuansa Etnomatematika. *Jurnal Karya Ilmiah Multidisiplin (JURKIM)*, 2(3), 226–233.
- Cahyadi, W., Faradisa, M., Cayani, S., & Santri Syafri, F. (2020). Etnomatematika untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Academic Journal of*

Math, 2(2), 157–168.

- Candra, J. E., & Pangaribuan, H. (2023). Pelatihan Arduino untuk Pelajar Madrasah Aliyah Negeri Insan Cendekia Batam. *JUPADAI : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 24–31.
- Citrawati, R. (2025). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif ditinjau dari Self Efficacy Matematis Peserta Didik Melalui Model Project Based Learning (PjBL) Berbasis AI pada Materi Bangun Ruang Kelas VIII SMP IT As-Salam Malang. *Jurnal Penelitian, Pendidikan, Dan Pembelajaran*, 20(13).
- Coşkun, T. K., & Deniz, G. . (2022). The contribution of 3D computer modeling education to twenty-first century skills: self-assessment of secondary school students. *International Journal of Technology and Design Education*, 32(3), 1553–1581.
- Eryilmaz, S., & Deniz, G. (2021). Effect of Tinkercad on Students' Computational Thinking Skills and Perceptions: A Case of Ankara Province. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 20(1), 118–128.
- Fauzi, A., & Setiawan, H. (2020). Etnomatematika: Konsep Geometri pada Kerajinan Tradisional Sasak dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Didaktis: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Pengetahuan*, 20(2), 118–128.
- Fitri, U. A., Suhendri, H., & Ningsih, R. (2022). Analisis Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas VIII MTS Safinatul Husna pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Himpunan: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, 2(2), 169–176. <https://doi.org/https://jim.unindra.ac.id/index.php/himpunan/article/view/8214>
- Fitriyah, D. N., Santoso, H., & Suryadinata, N. (2018). Bahan Ajar Transformasi Geometri Berbasis Discovery Learning melalui Pendekatan Etnomatematika. *Jurnal Elemen*, 4(2), 145. <https://doi.org/https://doi.org/10.29408/jel.v4i2.705>
- Foshay, R., & Kirkley, J. (2003). Principles for teaching problem solving. *Technical Paper*, 1–16.
- Hasibuan, A., M., Saragih, S., & Amry, Z. (2019). Development of Learning Materials Based on Realistic Mathematics Education to Improve Problem Solving Ability and Student Learning Independence. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(1), 243–252.
- Kaniawati, D. S. (2020). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Challenge Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Listrik Arus Searah. *Dinamika: Jurnal Praktik Penelitian Tindakan Kelas Pendidikan Dasar & Menengah*, 10(2), 1–12.
- Kemendikbud. (2018). *Penyegaran Infrastruktur Kurikulum 2013*. Kemendikbud.

- Kharisma, J. Y., & Asman, A. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Masalah Berorientasi pada Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Prestasi Belajar Matematika. *Indonesian Journal of Mathematics Education*, 1(1), 34–46.
- Maryanti, I. R., Kusumah, F. S. F., & Fajri, H. (2024). Aplikasi Media Pembelajaran Bangun Ruang Menggunakan Marker Based Augmented Reality. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(3), 267–279.
- Mufaridah, F., Yono, T., Aziza, S. N., & Aabid, M. F. (2024). Penguatan Literasi Digital Guru Untuk Pengembangan Pembelajaran Berdiferensiasi. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara (JPKMN)*, 5(2), 1761–1767.
<https://doi.org/https://doi.org/https://doi.org/10.55338/jpkmn.v5i2.3080>
- Muhammad, I., Marchy, F., Do, A., & Naser, M. (2023). Analisis bibliometrik: tren penelitian etnomatematika dalam pembelajaran matematika di indonesia (2017–2022). *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 11(2), 267–279.
- OECD. (2023). PISA 2022 Results Factsheets Indonesia. *OECD (Organisation for Economic Co-Operation and Development) Publication*, 1–9.
https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i-and-ii-country-notes_ed6fbcc5-en/indonesia_c2e1ae0e-en.html
- Polya. (1973). *How to Solve it, A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton University Press.
- Rahmatunnisa, S., Mutjaba, I., Suciati, A., & Rufaidah, R. (2022). Pengembangan Media Roda Putar Angka dalam Meningkatkan Kemampuan Calistung (Membaca, Menulis dan Berhitung) pada Mata Pelajaran Matematika Siswa Kelas 1 SDN Margahayu XIX. *Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*, 1(1), 1–11. <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit>
- Setiawan, A. V., Hutaeruk, S. M., Meilina, S. A., & Salvia, F. (2024). *Enhancing Numeracy Literacy through CBL-STEM: Developing Differentiated Learning Materials with Augmented Reality and Articulate Storyline Integration*. 16, 5611–5627.
<https://doi.org/10.35445/alishlah.v16i4.5789>
- Sucito, F., & Andanti, M. F. (2024). Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Android pada Materi Etika dan Moralitas untuk Tingkat SMP. *Jurnal Penelitian, Pendidikan, Dan Pengajaran (JPPP)*, 5(1), 24–34.
<https://doi.org/10.30596/jppp.v5i1.16524>