

WETERA: Website Interaktif CBL-STEAM Terintegrasi Subak Bali Untuk Berpikir Kreatif Pada Integral

Rafi Rahmatulloh^{1*)}, Frisca Dwi Nur Azizah², Tisya Riza Riyani³, Lilih Fajar Istiani⁴,
& Nuriana Rachmani Dewi⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Negeri Semarang

INFO ARTICLES

Key Words:

WETERA; CBL-STEAM; Subak Bali; Creative Thinking; Integral Calculus



This article is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Abstract: This study aims to develop WETERA, a website that integrates Challenge-Based Learning, the STEAM approach, and the ethnomathematics of Bali's Subak system to enhance creative thinking skills. This study employed the Research and Development (R&D) method using the ADDIE model. The research subjects were 11th-grade students at SKB Semarang City, selected through simple random sampling. The instruments used included a validation questionnaire and pretest-posttest assessments. The results showed that WETERA achieved a validation score of 87.5% (highly acceptable). The average posttest score reached 85.41, the learning achievement rate exceeded 75%, and there was a significant increase in creative thinking skills with an N-Gain value of 0.693 (moderate category).

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mengembangkan WETERA, yaitu Website yang mengintegrasikan *Challenge Based Learning*, pendekatan STEAM, dan etnomatematika Subak Bali untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* dengan model ADDIE. Subjek penelitian adalah murid kelas XI SKB Kota Semarang yang dipilih melalui simple random sampling. Instrumen meliputi angket validasi, tes pretest-posttest. Hasil penelitian menunjukkan WETERA memperoleh skor validasi 87,5% (sangat layak). Nilai posttest rata-rata mencapai 85,41, ketuntasan belajar melebihi 75%, serta terjadi peningkatan kemampuan berpikir kreatif yang signifikan dengan nilai N-Gain 0,693 (kategori sedang).

Correspondence Address: Kampus UNNES Sekaran, Kecamatan Gunung Pati, Kota Semarang, Jawa Tengah, Kode Pos 50229, e-mail: nurianaramadan@mail.unnes.ac.id

How to Cite (APA 6th Style): Rahmatulloh, R., Azizah, F. D. N., Riyani, T. R., Istianti, L. F., & Dewi, N. R. (2026). WETERA: Website Interaktif CBL-STEAM Terintegrasi Subak Bali untuk Berpikir Kreatif pada Integral. *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 253-262.

Copyright: Rafi Rahmatulloh, Frisca Dwi Nur Azizah, Tisya Riza Riyani, Lilih Fajar Istiani, & Nuriana Rachmani Dewi, (2026)

PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu kompetensi penting yang harus dimiliki murid pada abad ke-21 (Maharani & Kusno 2023). *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) melalui *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2022 mendefinisikan berpikir kreatif sebagai kemampuan menghasilkan, mengevaluasi, dan mengembangkan ide-ide yang orisinal untuk menyelesaikan suatu permasalahan (OECD, 2024). Dalam pembelajaran matematika, kemampuan ini diperlukan agar murid mampu mengembangkan berbagai strategi dan solusi yang inovatif dalam menyelesaikan masalah matematis (Viona, et al., 2023).

Namun, kemampuan berpikir kreatif murid Indonesia masih tergolong rendah. Hasil PISA 2022 menunjukkan bahwa Indonesia memperoleh skor rata-rata 19 dari 60 poin pada aspek *creative thinking*, jauh di bawah rata-rata OECD yang mencapai 33 poin. Selain itu, hanya 31% murid Indonesia yang mencapai tingkat kompetensi dasar berpikir kreatif, sedangkan rata-rata OECD mencapai 78% (OECD, 2023). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar murid masih mengalami kesulitan dalam menghasilkan ide yang beragam, fleksibel, dan efektif dalam menyelesaikan permasalahan.

Dalam pembelajaran matematika, kemampuan berpikir kreatif matematis mencakup beberapa indikator penting. Saidah et al. (2020) menjelaskan bahwa kemampuan berpikir kreatif matematis terdiri atas kemampuan menghasilkan ide secara lancar (*fluency*), kemampuan menghasilkan berbagai strategi penyelesaian (*flexibility*), kemampuan menghasilkan solusi yang unik (*originality*), dan kemampuan mengembangkan ide secara rinci (*elaboration*). Keempat indikator tersebut saling berkaitan dalam membantu murid menyelesaikan masalah matematika secara efektif dan kreatif.

Pembelajaran matematika sering kali menekankan penggunaan rumus tanpa memberikan kesempatan kepada murid untuk mengeksplorasi berbagai alternatif penyelesaian masalah (Izzulhaq & Ardiansyah, 2023). Dampak dari kondisi tersebut terlihat pada materi integral yang dianggap sulit dan abstrak karena menuntut kemampuan visualisasi serta pemahaman konseptual yang mendalam (Anshari et al., 2025). *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) menegaskan bahwa pembelajaran matematika yang efektif harus mendorong pemahaman konseptual dan menghubungkan konsep matematika dengan pengalaman nyata agar lebih bermakna bagi murid (NCTM, 2020).

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan teknologi interaktif mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman murid dalam pembelajaran matematika (Ali et al., 2023; Muhaimin et al., 2023; Sunzuma, 2023). Selain itu, pendekatan etnomatematika juga terbukti dapat membantu murid memahami konsep matematika melalui konteks budaya yang dekat dengan kehidupan mereka (Rosa & Orey, 2021; Utami et al., 2023; Nurhasanah et al., 2024). Penelitian lain menunjukkan bahwa model *Challenge Based Learning* (CBL) mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif karena memberikan kesempatan kepada murid untuk menyelesaikan tantangan yang berasal dari permasalahan nyata (Gallagher & Savage, 2020; Hursen, 2021; Chen et al., 2023). Pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art, & Mathematics* (STEAM) juga dinilai efektif dalam mengembangkan kreativitas melalui integrasi berbagai disiplin ilmu dalam proses pembelajaran (Perignat & Katz-Buonincontro, 2020; Herro et al., 2021; Wahono et al., 2023).

Meskipun demikian, penelitian yang mengintegrasikan model *Challenge Based Learning*, pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art, & Mathematics* (STEAM), teknologi *website* interaktif, dan etnomatematika Subak Bali pada materi integral masih sangat terbatas. Padahal, sistem Subak Bali memiliki potensi besar untuk digunakan sebagai konteks pembelajaran integral karena memuat konsep luas lahan, distribusi air, dan pola tata ruang yang dapat dikaitkan dengan konsep matematika secara nyata.

Berdasarkan permasalahan tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: bagaimana mengembangkan WETERA (*Website Interaktif Integral*) berbasis *Challenge Based Learning-STEAM* terintegrasi etnomatematika Subak Bali yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif murid pada materi integral?

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan WETERA yang memenuhi kriteria layak dan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif murid pada materi integral. Penelitian ini penting dilakukan karena dapat memberikan alternatif media pembelajaran berbasis teknologi yang inovatif, kontekstual, dan relevan dengan kebutuhan pendidikan abad ke-21. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya pengembangan pembelajaran matematika berbasis *Science, Technology, Engineering, Art, & Mathematics (STEAM)* dan etnomatematika serta mendukung pelestarian budaya lokal melalui integrasi sistem Subak Bali dalam pembelajaran matematika.

Hipotesis penelitian ini adalah penggunaan WETERA berbasis *Challenge Based Learning-STEAM* terintegrasi etnomatematika Subak Bali yang dikembangkan memenuhi kriteria layak dan efektif digunakan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif murid materi integral.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*) yang dikemukakan oleh Branch (2009). Metode ini dipilih karena memberikan tahapan yang sistematis dalam mengembangkan dan mengevaluasi produk pembelajaran. Produk yang dikembangkan berupa WETERA (*Website Interaktif Integral*) berbasis *Challenge Based Learning-STEAM* terintegrasi etnomatematika Subak Bali untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif murid pada materi integral.

Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2026 di Sanggar Kegiatan Belajar (SKB) Kota Semarang. Subjek penelitian adalah murid kelas XI SKB Kota Semarang. Sampel penelitian dipilih menggunakan teknik *simple random sampling* sehingga diperoleh kelas XI B sebagai kelompok implementasi produk. Sebelum menggunakan WETERA, murid diberikan *pretest* untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif awal, kemudian diberikan *posttest* setelah pembelajaran menggunakan WETERA.

Instrumen penelitian terdiri atas lembar validasi ahli, angket respons murid, pedoman wawancara, serta tes kemampuan berpikir kreatif. Lembar validasi digunakan untuk menilai kelayakan media oleh ahli media dan praktisi pembelajaran. Angket respons digunakan untuk mengetahui tingkat kepraktisan media berdasarkan tanggapan murid. Tes kemampuan berpikir kreatif disusun berdasarkan indikator *fluency, flexibility, originality, dan elaboration*. Validitas instrumen diperoleh melalui penilaian para ahli (*expert judgment*), sedangkan reliabilitas instrumen dianalisis menggunakan koefisien reliabilitas yang sesuai dengan karakteristik data penelitian.

Prosedur penelitian mengikuti lima tahapan model ADDIE. Tahap *analysis* meliputi analisis kurikulum, analisis kebutuhan murid, serta analisis potensi etnomatematika pada sistem Subak Bali yang dapat diintegrasikan dalam pembelajaran integral. Tahap *design* dilakukan dengan merancang struktur, tampilan, konten, dan aktivitas pembelajaran berbasis *Challenge Based Learning-STEAM*. Tahap *development* dilakukan dengan mengembangkan produk WETERA serta melakukan validasi oleh ahli media dan praktisi. Tahap *implementation* dilakukan melalui uji coba terbatas kepada murid kelas XI B SKB Kota Semarang. Tahap *evaluation* dilakukan untuk menilai kualitas produk berdasarkan aspek kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas.

Data penelitian dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Data hasil validasi ahli dan respons murid dianalisis menggunakan statistik deskriptif persentase untuk menentukan tingkat kelayakan dan kepraktisan produk. Data kemampuan berpikir kreatif dianalisis melalui uji normalitas *Shapiro-Wilk* sebagai uji prasyarat. Selanjutnya, efektivitas produk dianalisis menggunakan *one-sample t-test* untuk menguji ketuntasan rata-rata, uji proporsi satu sampel (*one-sample proportion test*) untuk menguji ketuntasan klasikal, dan *paired sample t-test* untuk menguji peningkatan kemampuan berpikir kreatif sebelum dan sesudah penggunaan media. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif juga dianalisis menggunakan skor *N-Gain*. Seluruh pengujian statistik dilakukan pada taraf signifikansi 5%.

Produk WETERA dinyatakan layak apabila memperoleh persentase validasi minimal 70%, praktis apabila memperoleh respons positif dari murid minimal 85%, dan efektif apabila memenuhi

tiga indikator, yaitu rata-rata hasil *posttest* melebihi KKTP, ketuntasan klasikal mencapai lebih dari 75%, serta terdapat peningkatan kemampuan berpikir kreatif yang ditunjukkan oleh hasil *paired sample t-test* dan skor *N-Gain*.

Penelitian ini terbatas pada uji coba produk dalam skala terbatas pada satu kelas di SKB Kota Semarang sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan pada populasi yang lebih luas. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan dengan jumlah sampel yang lebih besar dan karakteristik peserta didik yang lebih beragam untuk memperoleh gambaran efektivitas produk yang lebih komprehensif.

HASIL

Tahap Analysis

Tahap *analysis* dilakukan melalui analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis etnomatematika pada sistem Subak Bali. Hasil wawancara dengan guru menunjukkan bahwa murid masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep integral karena materi bersifat abstrak dan pembelajaran masih berpusat pada guru. Selain itu, hasil observasi menunjukkan bahwa murid kurang aktif dalam proses pembelajaran dan memerlukan media yang lebih interaktif serta kontekstual. Analisis etnomatematika menunjukkan bahwa sistem Subak Bali memiliki potensi untuk diintegrasikan ke dalam pembelajaran integral melalui konteks luas lahan dan distribusi irigasi.

Tahap Design

Tahap *design* menghasilkan rancangan media WETERA (*Website Interaktif Integral*) yang dikembangkan menggunakan Canva *Website*. Struktur media terdiri atas halaman pembuka, tujuan pembelajaran, materi integral, aktivitas pembelajaran berbasis *Challenge Based Learning*–STEAM, eksplorasi etnomatematika Subak Bali, latihan soal, serta evaluasi pembelajaran.

Tahap Development

Pada tahap *development*, produk WETERA divalidasi oleh satu ahli media dan dua praktisi pembelajaran matematika. Hasil validasi menunjukkan bahwa media yang dikembangkan memperoleh kategori sangat layak.

Tabel 1. Hasil Validasi WETERA

Validator	Skor
Ahli Media	89,0
Praktisi 1	87,0
Praktisi 2	86,5
Rata-rata	87,5

Sumber: Data hasil penelitian, 2026.

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata skor validasi sebesar 87,5%, sehingga WETERA memenuhi kriteria sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran matematika.

Hasil dari tahap ini berupa *draft* akhir visual WETERA yang selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam tahap implementasi. Tampilan rancangan awal bahan ajar disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Draft akhir visual WETERA

Tahap Implementation

Tahap *implementation* dilakukan untuk menguji penggunaan WETERA (*Website Interaktif Integral*) dalam pembelajaran matematika pada materi integral. Kegiatan implementasi dilaksanakan pada murid kelas XI B SKB Kota Semarang yang berperan sebagai subjek uji coba produk. Sebelum pembelajaran menggunakan WETERA dimulai, murid diberikan *pretest* untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif awal. Selanjutnya, guru melaksanakan pembelajaran menggunakan WETERA yang telah dikembangkan dengan menerapkan sintaks *Challenge Based Learning* (CBL) terintegrasi pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art, & Mathematics* (STEAM) dan etnomatematika Subak Bali. Pada tahap ini, murid mengakses materi pembelajaran, mengerjakan tantangan (*challenge*) kontekstual yang berkaitan dengan sistem Subak Bali, berdiskusi dalam kelompok, serta menyelesaikan permasalahan integral melalui aktivitas yang tersedia pada *website*. Setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai dilaksanakan, murid diberikan *posttest* untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif setelah menggunakan WETERA. Selain itu, murid juga diminta mengisi angket respons untuk memperoleh data mengenai kepraktisan media yang dikembangkan. Hasil implementasi selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam mengevaluasi efektivitas dan kepraktisan WETERA.

Tahap Evaluate

Tahap *evaluation* dilakukan untuk menilai kualitas WETERA (*Website Interaktif Integral*) yang telah diimplementasikan. Berikut merupakan hasil data pretest dan posttest WETERA.

Tabel 2. Hasil Pretest dan Posttest Kemampuan Berpikir Kreatif

Statistik	Pretest	Posttest
Rata-rata	55,54	85,41
Simpangan Baku	20,54	8,56
Jumlah Murid	9	9

Sumber: Data hasil penelitian, 2026.

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata nilai kemampuan berpikir kreatif meningkat dari 55,54 pada *pretest* menjadi 85,41 pada *posttest*.

Uji Efektivitas

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, data terlebih dahulu diuji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Hasil analisis menunjukkan bahwa data *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal dengan nilai signifikansi masing-masing sebesar 0,683 dan 0,413.

Selanjutnya dilakukan pengujian efektivitas produk berdasarkan tiga indikator, yaitu ketuntasan rata-rata, ketuntasan klasikal, dan peningkatan kemampuan berpikir kreatif.

Tabel 3. Hasil Uji Efektivitas WETERA

Jenis Uji	Hasil
Uji Ketuntasan Rata-rata (<i>One-Sample t-Test</i>)	Sig. = 0,006 < 0,05
Uji Ketuntasan Klasikal	Ketuntasan > 75%
Uji Peningkatan (<i>Paired Sample t-Test</i>)	Sig. = 0,000 < 0,05
Rata-rata <i>N-Gain</i>	0,693 (kategori sedang)

Sumber: Data hasil penelitian, 2026.

Hasil uji *one-sample t-test* menunjukkan bahwa rata-rata nilai *posttest* secara signifikan lebih tinggi daripada KKTP sebesar 75. Hasil uji ketuntasan klasikal menunjukkan bahwa lebih dari 75% murid mencapai nilai di atas KKTP. Selain itu, hasil *paired sample t-test* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* dengan nilai signifikansi 0,000. Nilai rata-rata *N-Gain* sebesar 0,693 menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kreatif pada kategori sedang.

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan WETERA (*Website Interaktif Integral*) berbasis *Challenge Based Learning*–STEAM terintegrasi etnomatematika Subak Bali yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif murid pada materi integral. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media yang dikembangkan memenuhi ketiga kriteria tersebut sehingga dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran matematika pada materi integral.

Hasil validasi oleh ahli media dan praktisi menunjukkan rata-rata skor sebesar 87,5% yang termasuk kategori sangat layak. Temuan ini menunjukkan bahwa WETERA telah memenuhi aspek kelayakan isi, tampilan, kebahasaan, dan kesesuaian dengan karakteristik peserta didik. Kelayakan media didukung oleh integrasi model *Challenge Based Learning* (CBL), pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art, & Mathematics* (STEAM), dan etnomatematika Subak Bali yang dirancang secara sistematis sesuai tujuan pembelajaran. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ardiansyah et al. (2024) yang menyatakan bahwa integrasi CBL dengan konteks etnomatematika mampu menghasilkan perangkat pembelajaran yang relevan dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

Dari aspek kepraktisan, respons murid menunjukkan kategori sangat positif. Murid merasa bahwa WETERA mudah digunakan, menarik, dan membantu mereka memahami konsep integral yang sebelumnya dianggap abstrak. Kepraktisan ini didukung oleh penggunaan *website* interaktif yang memungkinkan murid belajar secara fleksibel melalui visualisasi, simulasi, dan aktivitas pembelajaran yang terstruktur. Temuan tersebut mendukung pendapat NCTM (2020) bahwa teknologi berperan penting dalam membantu peserta didik membangun pemahaman konseptual matematika yang lebih mendalam.

Efektivitas WETERA ditunjukkan melalui peningkatan kemampuan berpikir kreatif murid setelah menggunakan media. Hasil *paired sample t-test* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* dengan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$. Selain itu, rata-rata nilai *posttest* sebesar 85,41 lebih tinggi dibandingkan rata-rata nilai *pretest* sebesar 55,54. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan WETERA mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif murid pada materi integral.

Peningkatan kemampuan berpikir kreatif terjadi karena pembelajaran tidak lagi berfokus pada penyelesaian prosedural, tetapi menempatkan murid sebagai pusat pembelajaran melalui penyelesaian tantangan yang kontekstual. Dalam WETERA, murid dihadapkan pada permasalahan yang berkaitan dengan sistem Subak Bali sehingga mereka perlu mengeksplorasi berbagai strategi penyelesaian, mengembangkan ide, serta menghubungkan konsep integral dengan situasi nyata.

Kondisi ini memberikan kesempatan kepada murid untuk mengembangkan indikator berpikir kreatif, yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*. Temuan ini sejalan dengan penelitian Izzulhaq dan Ardiansyah (2023) yang menyatakan bahwa model CBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif karena memberikan ruang kepada peserta didik untuk menghasilkan berbagai alternatif solusi.

Selain model CBL, pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art, & Mathematics* (STEAM) juga berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif murid. Integrasi unsur *Science, Technology, Engineering, Arts*, dan *Mathematics* membantu murid melihat keterkaitan konsep integral dengan berbagai disiplin ilmu dan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran menjadi lebih bermakna karena murid tidak hanya mempelajari rumus, tetapi juga memahami penerapan integral dalam konteks nyata. Temuan ini mendukung hasil penelitian Muslimin dan Rahim (2023) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis *Science, Technology, Engineering, Art, & Mathematics* (STEAM) mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif melalui aktivitas yang menuntut eksplorasi ide dan pemecahan masalah.

Konteks etnomatematika Subak Bali juga menjadi faktor penting yang membedakan penelitian ini dari penelitian sebelumnya. Integrasi budaya lokal memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan dekat dengan kehidupan murid. Melalui konteks pengukuran luas lahan, pembagian air, dan tata ruang pertanian dalam sistem Subak, murid dapat memahami konsep integral secara lebih konkret. Temuan ini mendukung penelitian Safitri dan Siregar (2023) yang menyatakan bahwa etnomatematika mampu menjadikan pembelajaran matematika lebih bermakna karena menghubungkan konsep matematika dengan budaya yang dikenal peserta didik.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan media berbasis *website* yang mengintegrasikan tiga komponen utama secara bersamaan, yaitu *Challenge Based Learning*, pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art, & Mathematics* (STEAM), dan etnomatematika Subak Bali pada materi integral. Integrasi ketiga komponen tersebut menghasilkan pengalaman belajar yang kontekstual, interaktif, dan berpusat pada murid sehingga mampu mendukung pengembangan kemampuan berpikir kreatif.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Uji coba produk hanya dilakukan pada satu kelas dengan jumlah peserta didik yang relatif terbatas sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas. Selain itu, implementasi media hanya dilakukan pada materi integral sehingga efektivitasnya pada materi matematika lain belum diketahui. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan uji coba pada jumlah sampel yang lebih besar, melibatkan kelompok kontrol, serta mengembangkan WETERA pada materi matematika lainnya untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa WETERA memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif sehingga berpotensi menjadi inovasi pembelajaran matematika yang mendukung pengembangan kemampuan berpikir kreatif murid sekaligus mengintegrasikan teknologi, budaya lokal, dan pembelajaran abad ke-21.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, media pembelajaran WETERA dinyatakan sangat layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran matematika pada materi integral. Hasil uji kelayakan oleh ahli media dan praktisi menunjukkan kategori sangat layak dengan rata-rata skor 87,5. Selain itu, hasil implementasi menunjukkan setelah menggunakan media WETERA, nilai rata-rata *posttest* murid lebih besar dari KKTP, proporsi ketuntasan belajar murid lebih dari 75%, dan hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kreatif murid meningkat secara signifikan dengan nilai rata-rata *n-gain* 0,693 yang masuk dalam kategori sedang maka media WETERA memenuhi kriteria efektivitas.

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi *Challenge Based Learning*, pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art, & Mathematics* (STEAM), dan etnomatematika Subak Bali

dalam media pembelajaran berbasis *website* mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih kontekstual, interaktif, dan bermakna sehingga mendukung pengembangan kemampuan berpikir kreatif murid. Oleh karena itu, WETERA berpotensi menjadi alternatif inovasi pembelajaran matematika yang relevan dengan kebutuhan pendidikan abad ke-21 sekaligus mendukung pemanfaatan budaya lokal dalam pembelajaran. Meskipun demikian, penelitian ini masih terbatas pada implementasi dalam skala kecil dan pada materi integral, sehingga penelitian lanjutan perlu dilakukan dengan cakupan sampel yang lebih luas serta penerapan pada materi matematika lainnya untuk memperoleh gambaran efektivitas yang lebih komprehensif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak Sanggar Kegiatan Belajar (SKB) Kota Semarang yang telah memberikan izin dan fasilitas selama proses penelitian berlangsung. Selain itu, penulis mengapresiasi para validator, yaitu ahli media dan praktisi pembelajaran matematika, yang telah memberikan masukan, saran, dan penilaian sehingga produk WETERA (*Website Interaktif Integral*) dapat dikembangkan dengan lebih baik. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada seluruh murid yang telah berpartisipasi dalam uji coba produk serta kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, kritik, dan saran konstruktif sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Ali, M. S. B., Yasmeen, R., & Munawar, Z. (2023). *The impact of technology integration on student engagement and achievement in mathematics education: A systematic review*. *International Journal on Integrated Education*, 6(3), 222–232. <https://doi.org/10.31149/ijie.v6i3.4182>
- Anshari, F., Andriani, A., & Damanik, N. G. (2025). ANALISIS KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA KELAS XII DALAM MENYELESAIKAN SOAL INTEGRAL TENTU DAN TAK TENTU. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(4), 2421–2431.
- Ardiansyah, A. S., Maghfiroh, H., & Mulyono. (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, 80–121.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. New York, NY: Springer.
- Chen, C. H., Shih, C. C., & Law, V. (2023). Challenge-based learning: A systematic review of the literature. *Education Sciences*, 13(3), 287. <https://doi.org/10.3390/educsci13030287>
- Gallagher, S. E., & Savage, T. (2020). Challenge-based learning in higher education: An exploratory literature review. *Teaching in Higher Education*, 28(6), 1–23. <https://doi.org/10.1080/13562517.2020.1863354>
- Herro, D., Quigley, C., Andrews, J., & Delacruz, G. C. (2021). Co-measuring creativity in STEAM: A participatory action research study. *International Journal of Education Through Art*, 17(1), 21–38. https://doi.org/10.1386/eta_00041_1
- Hursen, C. (2021). The effect of challenge-based learning on students' academic achievement and creative thinking skills: A meta-analysis. *Thinking Skills and Creativity*, 41, 100893. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100893>
- Izzulhaq, M. G., & Ardiansyah, A. (2023). Telaah challenge based learning bernuansa etnomatematika berbantuan Instagram terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis. *ARITHMETIC: Academic Journal of Math*, 5(2), 231–244.
- Maharani, Z. H., & Kusno, K. (2023). Analisis berpikir kreatif matematis siswa dalam pembelajaran abad 21. *Didactical Mathematics*, 5(2), 127–135.
- Muhaimin, L. H., Juandi, D., Sujadi, I., Kuncoro, K. S., & Adnan, M. (2023). *A systematic literature review of Technological, Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) in mathematics*

- education: Future challenges for educational practice and research. Cogent Education, 10(2).* <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2269047>
- Muslimin, T. P., & Rahim, A. (2023). Kemampuan berpikir kreatif matematis melalui implementasi pembelajaran berintegrasi STEM: A systematic literature review. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 64–76.
- NCTM (2020). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Nurhasanah, N., Prahmana, R. C. I., & Putra, Z. H. (2024). Ethnomathematics in mathematics learning: A systematic literature review. *Journal on Mathematics Education*, 15(1), 1–22.
- OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I and II): Country note – Indonesia*. OECD Publishing. [OECD Country Note Indonesia](#)
- OECD. (2024). *PISA 2022 results (Volume III): Creative minds, creative schools*. Paris: OECD Publishing.
- Perignat, E., & Katz-Buonincontro, J. (2020). STEAM in practice and research: An integrative literature review. *Thinking Skills and Creativity*, 31, 31–43. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.10.002>
- Rosa, M., & Orey, D. C. (2021). *Ethnomathematics and its diverse approaches for mathematics education*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-80650-3>
- Safitri, D., & Siregar, M. A. P. (2023). Etnomatematika dalam proses pembuatan tahu sebagai sumber pembelajaran matematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 2026–2036.
- Saidah, I., & Dwijanto, D. (2020). Kemampuan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran Matematika. In *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana* (Vol. 3, No. 1, pp. 1042-1045).
- Sunzuma, G. (2023). Technology integration in geometry teaching and learning: A systematic review (2010–2022). *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 11(3), 1–18. <https://doi.org/10.31129/LUMAT.11.3.1938>
- Utami, N. W., Juandi, D., & Suryadi, D. (2023). Ethnomathematics in mathematics education: A systematic literature review. *Journal on Mathematics Education*, 14(2), 231–248.
- Viona, V., Junaedi, I., & Ardiansyah, A. (2023). Telaah model challenge based learning terintegrasi STEAM berbantuan Sevima Edlink terhadap kemampuan berpikir kreatif. *PRISMA: Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 6, 626–632.
- Wahono, B., Chang, C. Y., & Khine, M. S. (2023). A systematic review of STEAM education research: Enhancing creativity, problem-solving, and interdisciplinary learning. *Education Sciences*, 13(8), 804. <https://doi.org/10.3390/educsci13080804>

