

Pengembangan Media E-Comic Berbasis Etnomatematika Materi Bangun Datar Pembelajaran Matematika Kelas IV SD

Putu Yeni Fitri Wahyuni*

Institut Agama Hindu Negeri Mpu Kuturan, Singaraja, Indonesia yeniwahyuni2004@gmail.com

I Komang Wahyu Wiguna

Institut Agama Hindu Negeri Mpu Kuturan, Singaraja, Indonesia yeniwahyuni2004@gmail.com

Ni Putu Candra Prastya Dewi.

Institut Agama Hindu Negeri Mpu Kuturan, Singaraja, Indonesia yeniwahyuni2004@gmail.com

Abstract: *This study aims to produce a digital comic (E-Comic) incorporating ethnomathematics on the topic of plane figures as a mathematics learning medium for fourth-grade elementary school students. This study is categorized as research and development (R&D) and follows the ADDIE model (Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation). The study was conducted at Elementary School Cluster II in Buleleng District, with research subjects consisting of 3 validators (subject matter, media, and language experts), as well as 3 teachers and 20 fourth-grade elementary school students. The research results indicate that: 1) The E-Comic media containing Ethnomathematics was developed using the Canva application for illustrations and converted into a digital flipbook format via Flip PDF Plus Corporate, containing three engaging episodes and featuring interactive quizzes based on Educaplay at the end of each; 2) The product's validity was rated at a very high level, with validity scores for the content, media, and language aspects reaching 0.9, and it achieved an average practicality score of 97% based on teacher and student evaluations. Based on these results, the implications of this study indicate that E-Comics containing ethnomathematics are suitable as an engaging and user-friendly learning medium. Furthermore, as an interactive medium that connects mathematical content with culture in daily life, it facilitates students in building a more meaningful understanding of mathematical concepts.*

Keywords: *Mathematics, Digital Comics, and Ethnomathematics*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk komik digital (*E-Comic*) berbasis Etnomatematika pada materi Bangun Datar sebagai media pembelajaran Matematika bagi siswa kelas IV SD. Penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian pengembangan atau *Research & Development* (R&D) yang mengacu pada model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Penelitian dilaksanakan di SD Gugus II Kecamatan Buleleng dengan subjek penelitian terdiri dari 3 validator (ahli materi, media, dan bahasa), serta 3 guru dan 20 siswa kelas IV SD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Media *E-Comic* berbasis Etnomatematika dikembangkan menggunakan aplikasi *Canva* untuk ilustrasi dan diubah menjadi format *flipbook* digital melalui *Flip PDF Plus Corporate*, yang berisi tiga episode menarik serta dilengkapi kuis interaktif berbasis *Educaplay* di setiap akhirnya; 2) Validitas produk dinyatakan dalam kualifikasi tingkat sangat tinggi dengan skor validitas pada aspek materi, media, dan bahasa mencapai 0,9, serta memperoleh nilai kepraktisan rata-rata sebesar 97% melalui penilaian guru dan siswa. Berdasarkan hasil tersebut, implikasi penelitian ini menunjukkan bahwa *E-Comic* berbasis Etnomatematika layak dijadikan media pembelajaran yang menarik dan mudah digunakan. Serta media bersifat interaktif yang mengaitkan materi matematika dengan budaya pada kehidupan sehari-hari, sehingga memudahkan siswa membangun pemahaman konsep Matematika secara lebih bermakna.

Kata Kunci: Matematika, Komik Digital, dan Etnomatematika

PENDAHULUAN

Hakikat dari aktivitas belajar-mengajar sejatinya merupakan manifestasi hubungan, peleburan, beserta jalinan timbal-balik antarpendidik bersama anak didiknya, dengan pelaksanaan yang berkiblat pada instrumen tertentu di tiap strata satuan pendidikan (Ramdani et al., 2023). Pernyataan Purnasari (2020) menerangkan bahwa label pembelajaran berdaya guna baru dapat disematkan jika prosesnya melahirkan pemahaman membatin, mengangkat mutu belajar yang bisa ditransfer ke dalam keseharian. Kenyataannya di lapangan justru bertolak belakang: metode pengajaran di beragam strata satuan pendidikan kerap masih berciri lama, terasa hambar, serta belum bertaut dengan pesatnya kemajuan teknologi terbaru.

Kendala lainnya bersumber dari minimnya ragam sarana belajar yang difungsikan. Pemakaian sarana yang monoton dan kurang menggugah berpotensi memudahkan minat belajar siswa, terlebih saat berhadapan dengan bahan ajar yang dirasa kompleks atau bersifat abstrak. Di luar hal tersebut, sedikitnya keterlibatan siswa di dalam alur pembelajaran turut menjadi pemicu. Tinggi-rendahnya mutu pembelajaran sesungguhnya tak semata bertumpu pada kepiawaian pengajar dalam menyampaikan bahan ajar, namun juga pada seberapa jauh murid dapat mengolah serta menerapkan ide-ide yang sudah dipelajarinya (Kusumawati et al., 2019). Realitanya, mewujudkan pembelajaran yang berdaya guna sering kali menjadi pekerjaan rumah tersendiri, lebih-lebih bila bersinggungan dengan bahan ajar layaknya Matematika yang oleh banyak murid dipandang membingungkan sekaligus menjenuhkan untuk ditekuni (Wiryana et al., 2023).

Bukti rendahnya keterampilan numerasi anak-anak Indonesia tampak lewat skor *PISA* 2022. Skor tersebut justru merosot ketimbang capaian tiga tahun sebelumnya pada *PISA* 2018, yakni hanya sebesar 366 dan posisinya masih terpaut jauh di belakang rerata negara-negara *OECD* (Idil, Gulen, & Donmez, 2024; Wijaya, Hidayat, Hermita, Alim, & Talib, 2024). Pengajaran Matematika yang masih kurang menonjolkan kecakapan menyelesaikan persoalan kontekstual yang membumi pada dunia nyata diperkirakan turut mendegradasi mutu pembelajaran, dan kondisi inilah yang dicurigai menjadi salah satu pemantik rendahnya keterampilan numerasi anak didik sebagaimana terbaca lewat skor *PISA* (Saha, Islam, Akter Akhi, & Saha, 2024). Berbagai telaah serta hasil ujian *PISA* menampakkan tidak sedikit putra-putri bangsa yang belum mampu mencerna teks bacaan sederhana ataupun mempraktikkan konsep matematis dasar (Wiguna & Trisnangrat, 2022).

Maka dari itu, diperlukan analisis kebutuhan dalam proses pengembangan yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan memahami kebutuhan pembelajaran secara menyeluruh. Pada analisis kebutuhan, peneliti melakukan wawancara terhadap berbagai aspek yang berkaitan dengan kondisi pembelajaran saat ini, mulai dari menganalisis kebutuhan yang perlu dikembangkan untuk mengidentifikasi kebutuhan peserta didik dan guru mengenai bahan ajar yang digunakan agar lebih mudah memahami pembelajaran. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan wawancara dengan guru-guru kelas IV SD di Gugus II Kecamatan Buleleng.

Lewat bincang-bincang bersama para pengajar kelas IV pada SD Gugus II Buleleng, dijumpai beberapa temuan. Selama jalannya pembelajaran berlangsung, pemberdayaan sarana belajar yang inovatif khususnya berbasis digital ternyata belum dimaksimalkan pihak guru. Pengajaran Matematika pada mayoritas SD pun masih bersandar pada pendekatan lama yang menjadikan buku teks sebagai acuan pokok. Cara semacam ini terhitung kurang ampuh dalam menggaet perhatian murid dan menumbuhkan keterlibatan mereka di sepanjang pembelajaran. Tak hanya itu, dijumpai juga rendahnya gairah serta minat literasi murid saat menjalani pelajaran yang bersumber dari materi yang berbelit-belit beserta peristilahan yang sukar untuk dipahami. Tambah lagi, sedikitnya sarana belajar yang memikat hati dan relevan acap menjadikan murid merasa bosan sekaligus tidak antusias mengikuti rangkaian pembelajaran.

Upaya pengembangan dari analisis kebutuhan diperlukan dalam media pembelajaran yang mampu mengatasi kendala-kendala tersebut, salah satunya melalui pemanfaatan media berbasis digital yang interaktif dan sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar untuk membantu memahami pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran yang menarik dan interaktif, seperti komik digital (*E-Comic*) dapat menyajikan materi secara visual dan naratif yang menawarkan pendekatan visual yang menarik dan menyenangkan, yang dapat membantu siswa memahami materi dengan lebih mudah melalui narasi cerita yang relevan.

Berdasarkan uraian di atas, teridentifikasi adanya beberapa kesenjangan atau gap yang mendasari perlunya penelitian ini dilakukan. Secara empiris, terdapat ketidaksesuaian antara tujuan pembelajaran untuk mengembangkan nalar logis siswa dengan kenyataan di lapangan, di mana siswa menganggap Matematika sulit dan membosankan karena pembelajaran yang masih abstrak serta belum terhubung dengan budaya sekitar. Secara teoretik, kajian etnomatematika dan pengembangan media digital sudah ada, namun keduanya masih berjalan terpisah; belum ada teori atau kerangka konsep yang mengintegrasikan nilai budaya secara mendalam ke dalam desain media komik pembelajaran.

Secara konten, materi yang ada di sekolah masih bersifat umum dan belum memuat kearifan lokal, sementara media digital yang tersedia belum mengakomodasi unsur interaktif yang dibutuhkan siswa SD. Ditinjau dari sisi metodologis, penelitian pengembangan sebelumnya jarang yang menggunakan model sistematis lengkap seperti ADDIE dengan tahapan validasi yang ketat dan menyeluruh. Selain itu, secara konteks wilayah, belum ada karya ilmiah maupun produk pembelajaran yang secara khusus mengangkat budaya khas Buleleng sebagai materi utama. Berbagai celah pengetahuan dan permasalahan tersebut belum terungkap secara komprehensif dalam penelitian-penelitian terdahulu, sehingga pengembangan *E-Comic* berbasis Etnomatematika ini dianggap sangat perlu dilakukan untuk menjawab kebutuhan nyata tersebut sekaligus melengkapi kekurangan yang ada dalam khazanah ilmu pendidikan Matematika.

Demi mengatasi sederet persoalan pengajaran Matematika pada level SD itu, diadirkanlah pemecahan berupa pendayagunaan sarana belajar *E-Comic* yang berbasis Etnomatematika. Mengutip uraian Agustin, Nabila, Rahmatunisa, dan Aeni (2025), *E-Comic* dapat digolongkan menjadi sarana belajar berbasis digital

yang menyajikan bahan ajar lewat narasi bergambar dengan gaya yang menghibur sekaligus interaktif. Istilah *E-Comic* sendiri merujuk pada komik dengan wujud elektronik maupun digital yang dapat dibuka melalui perangkat teknologi (Afriana & Prastowo, 2022).

Antara komik tradisional dan *E-Comic* sebetulnya memiliki kemiripan; perbedaannya hanyalah pada wujud — komik biasa terbit dalam format cetakan buku, sedangkan *E-Comic* hadir dalam bentuk berkas yang dapat diakses lewat *smartphone*, *chromebook*, ataupun laptop yang terkoneksi internet. Prinsip *virtual learning* di ranah pendidikan yang diadopsi sarana belajar ini memungkinkan kegiatan belajar jarak jauh untuk dilakoni murid dari rumahnya masing-masing, sehingga belajar mandiri lewat sarana interaktif berformat digital yang ditopang *smartphone* berjaringan internet pun bisa diwujudkan (Dewi, 2021).

Bahan ajar dapat ditampilkan secara visual sekaligus naratif berkat pendayagunaan sarana belajar yang atraktif dan interaktif, semisal komik berbasis digital, sehingga proses menyerap materi serta larut dalam pembelajaran terasa lebih mudah bagi murid. Lebih dari itu, gairah belajar murid pun mampu dipompa oleh sarana *E-Comic* berbasis Etnomatematika lewat interaksi melalui kuis permainan interaktif sepanjang pembelajaran. Pondasi gagasan etnomatematika dipakai dalam bahan ajar sarana *E-Comic* ini, dengan penekanan khusus pada kearifan lokal tradisional masyarakat Bali. Sementara itu, etnomatematika dimaknai sebagai pendekatan yang menjalin kebudayaan lokal dengan konsep matematis untuk dimasukkan ke dalam pembelajaran di lingkungan sekolah (Muhammad, 2023). Melalui pendekatan inilah celah antara konsep matematis abstrak dengan realita keseharian murid berhasil ditambah, sehingga pembelajaran terasa makin bermakna, dinamis, serta dekat dengan kehidupan anak didik.

Demi melahirkan sarana belajar inovatif yang interaktif dan selaras dengan kearifan lokal kehidupan, dijalankanlah pengembangan media *E-Comic* berbasis Etnomatematika sehingga pembelajaran numerasi siswa di kelas dapat lebih terbantu. Dukungan terhadap pengembangan ini diperoleh dari penelitian-penelitian relevan, salah satunya yang dikerjakan oleh Ayuni (2023) bertajuk “Pengembangan Media Komik Digital Matematika Berbasis Kearifan Lokal Jejaitan untuk Siswa Kelas IV Sekolah Dasar”, yang mengungkap bahwa produk berupa media komik digital yang dimuati kearifan lokal dinilai amat valid untuk dipakai dalam pembelajaran Matematika kelas IV SD.

Hal yang serupa pun digarisbawahi oleh Kurniawarsih dan Rusmana (2020) lewat studinya bertopik penyusunan komik matematika berbasis budaya untuk murid SD kelas IV, yang memaparkan bahwa serangkaian aktivitas pengembangan komik berformat digital mencakup pemetaan keperluan, perancangan, evaluasi validitas, sampai pada penilaian kepraktisan media. Bertolak dari adanya persoalan dan urgensi pemberdayaan sarana ini sebagai media pembelajaran Matematika.

Maka langkah pengembangan media *E-Comic* berbasis Etnomatematika materi Bangun Datar kelas IV pembelajaran Matematika sangatlah dibutuhkan. Targetnya supaya media yang dimaksud sanggup didayagunakan baik oleh guru maupun murid sebagai penyokong belajar Matematika, terlebih dalam hal

mengenai bermacam wujud bangun datar serta menguasai cara menyusun dan menguraikan bentuk-bentuk pada bangun datar. Sifat luwes yang dimiliki sarana belajar ini, karena bisa dibuka kapan dan di mana saja lewat koneksi internet, juga menambah unsur menyenangkan dan kedekatan dengan pembelajaran murid.

METODE

Penelitian ini tergolong ke dalam jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Penelitian pengembangan didefinisikan sebagai proses sistematis untuk merancang, mengembangkan, dan memvalidasi produk pendidikan, serta menguji efektivitas produk tersebut dalam pemakaiannya. Jenis metode penelitian ini digunakan untuk tujuan melahirkan produk sekaligus menakar kelayakannya dari segi validitas dan kepraktisan (Wismanto, Ulumuddin, & Badrus Siroj, 2022).

Tujuan utama penelitian ini bukan hanya sekadar mendeskripsikan fenomena atau menguji hubungan antarvariabel, melainkan menghasilkan sebuah produk baru berupa media pembelajaran yang memiliki spesifikasi khusus, yaitu memadukan unsur budaya lokal (etnomatematika) dengan teknologi digital dalam bentuk komik. Metode R&D adalah satu-satunya pendekatan ilmiah yang memiliki kerangka kerja lengkap untuk menciptakan produk. Berdasarkan analisis kebutuhan di lapangan, ditemukan masalah empiris bahwa pembelajaran matematika masih bersifat abstrak, membosankan, dan belum terhubung dengan kehidupan nyata siswa. Di sisi lain, belum tersedia media pembelajaran yang mengintegrasikan budaya lokal ke dalam materi bangun datar. Melalui R&D, masalah ini dapat dijawab dengan menciptakan solusi berupa produk nyata yang dirancang khusus untuk mengatasi kesulitan belajar tersebut.

Berbeda dengan pembuatan produk biasa, metode R&D menuntut adanya proses validasi dan uji coba yang melibatkan ahli materi, media, bahasa, serta guru dan siswa. Hal ini sangat diperlukan agar produk *E-Comic* yang dihasilkan bukan hanya sekadar jadi, tetapi juga terbukti valid dan praktis dalam pembelajaran. Tahapan revisi berulang dalam R&D menjamin kualitas produk akhir sesuai standar pendidikan. Pengembangan media pembelajaran memerlukan langkah-langkah yang terstruktur mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi akhir. Metode R&D menyediakan panduan prosedural yang jelas sehingga proses pembuatan *E-Comic* bermuatan etnomatematika dapat dilakukan secara sistematis, terukur, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa media pembelajaran digital interaktif bernama *E-Comic* berbasis Etnomatematika pada Materi Bangun Datar untuk Siswa Kelas IV SD.

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Model ini dipilih karena merupakan model desain pembelajaran yang sistematis, sederhana, namun sangat lengkap dan luas cakupannya. Model ini terdiri dari tahap *Analyze*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Tahap *Analyze* dimulai dengan melakukan tahapan analisis yaitu studi literatur dan studi lapangan dengan mewawancarai langsung, dimana melakukan observasi dan wawancara di SD Gugus II Kecamatan Buleleng untuk mengetahui kendala dalam pembelajaran

matematika. Hasil analisis menunjukkan siswa menganggap matematika sulit, membingungkan, dan pembelajaran masih berpusat pada buku teks konvensional.

Tahap *Design* adalah tahapan perancangan yang dimulai dari perancangan *storyboard* alur cerita dan penyusunan materi yang dikaitkan unsur budaya Bali (seperti bentuk bangunan adat, kerajinan, atau tradisi), maupun instrumen penilaian dengan pengumpulan bahan pendukung, yaitu *Canva* untuk desain ilustrasi, *Flip PDF Plus Corporate* untuk mengubah format menjadi *flipbook*, dan *Educaplay* untuk pembuatan kuis interaktif, serta merumuskan indikator keberhasilan pembelajaran yang akan dicapai setelah siswa menggunakan *E-Comic*. Tahap *Development* ialah tahapan pengembangan dimana pada tahap ini peneliti membuat media pembelajaran sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat sebelumnya, dimana membuat ilustrasi gambar, merangkai cerita, dan menyusun materi ke dalam aplikasi *Canva* sesuai rancangan *storyboard*. Lalu mengintegrasikan tautan kuis dari *Educaplay* ke dalam setiap akhir episode untuk memperdalam pemahaman siswa. Setelah selesai, media ini diubah menjadi format *flipbook* agar memiliki efek halaman berbalik layaknya buku asli.

Produk yang sudah jadi namun masih berupa draf, kemudian divalidasi oleh para validator (ahli materi, media, dan bahasa). Ahli materi bertugas menilai kesesuaian materi dengan kurikulum, kebenaran konsep matematika, dan muatan etnomatematika. Ahli media bertugas menilai kualitas tampilan, kemudahan penggunaan, tata letak, dan aspek teknis media digital. Ahli bahasa bertugas menilai kejelasan bahasa, kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia, dan keterbacaan untuk jenjang SD. Kemudian dilanjutkan dengan perbaikan dan penyempurnaan produk berdasarkan saran masukan yang diberikan oleh para validator hingga produk dinyatakan layak untuk diuji cobakan. Setelah penilaian selesai, maka dihasilkan produk *E-Comic* bermuatan etnomatematika versi akhir yang diolah dengan rumus *Aiken's V* dan telah dinyatakan valid dengan skor 0,9 dan siap diujicobakan.

Tahap *Implementation* atau tahap terakhir ialah tahapan pengaplikasian produk yang telah diperbaiki sesuai saran ahli materi, media, dan bahasa sebelum di uji cobakan pada peserta didik, dimana menerapkan produk kepada sasaran penelitian, yaitu 3 guru dan 20 peserta didik kelas IV SD. Penyelenggaraan riset ini jatuh pada pertengahan April 2026 dengan lokasi pelaksanaan di SD Gugus II Kecamatan Buleleng. Guru menggunakan *E-Comic* sebagai media utama dalam menyampaikan materi bangun datar. Siswa membaca, memahami cerita, dan mengerjakan kuis interaktif yang tersedia. Setelah pembelajaran selesai, peneliti membagikan angket penilaian berbasis skala *Likert* 1–5 untuk mengukur kepraktisan kepada guru dan siswa untuk mengetahui seberapa mudah, menyenangkan, dan bermanfaat media tersebut digunakan. Diperoleh data lapangan yang diolah melalui rumus *Mean/rerata* berupa respon positif dengan rata-rata nilai kepraktisan mencapai 97% menunjukkan media menarik dan sangat mudah digunakan.

Khusus tahap *Evaluation* (Evaluasi) tidak ditempuh, sebab penekanan studi ini hanyalah pada pengumpulan data terkait validitas serta kepraktisan dari hasil pengujian media yang dikembangkan. Sasaran kerangka kerja ini ialah melahirkan

produk pembelajaran yang efisien serta selaras dengan kebutuhan pengguna, sekaligus turut menopang penyerapan materi belajar oleh murid lewat sarana yang dirancang khusus demi menyokong tercapainya tujuan pembelajaran (Zamsiswaya, Syawaluddin, & Syahrizul, 2024).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada riset pengembangan media *E-Comic* berbasis Etnomatematika ini ditelaah hasil yang terkait dengan tiga aspek, yaitu (1) Rancang bangun *E-Comic* berbasis Etnomatematika; (2) Validitas *E-Comic* berbasis Etnomatematika; dan (3) Kepraktisan *E-Comic* berbasis Etnomatematika. Ketiga aspek pembahasan dipaparkan terperinci sebagaimana uraian berikut:

Rancang Bangun Pengembangan E-Comic berbasis Etnomatematika Materi Bangun Datar Pembelajaran Matematika Kelas IV Sekolah Dasar

Lewat riset pengembangan ini, sebuah produk berupa sarana belajar *E-Comic* berbasis Etnomatematika materi Bangun Datar kelas IV pembelajaran Matematika berhasil dilahirkan. Fase rancang bangun pada pengembangan ini melingkupi *Analyze* beserta *Design*. Fase pembuka tahap rancang bangun pengembangan adalah *Analyze* (analisis), yang ditujukan untuk mengidentifikasi keperluan beserta kurikulum dari bahan ajar di sekolah yang hendak dikembangkan agar cocok dengan keperluan di lapangan. Pada fase analisis ini, langkah pertama yang ditempuh ialah pengkajian keperluan bahan ajar yang dipergunakan supaya baik guru maupun murid lebih mudah memahami pembelajaran.

Data dikumpulkan oleh peneliti melalui pengamatan langsung beserta wawancara bersama para pengajar kelas IV SD pada Gugus II Kecamatan Buleleng. Dari hasil pengamatan dan wawancara, terungkaplah beberapa kendala pokok, di antaranya sedikitnya sarana belajar interaktif yang memikat hati, kurangnya keragaman metode pembelajaran yang dimanfaatkan pengajar, beserta lesunya minat numerasi murid. Berbagai kendala ini berbuntut pada lemahnya pemahaman murid pada bahan ajar yang bersifat abstrak dan menuntut visualisasi. Maka, dibutuhkan langkah pengembangan sarana belajar yang dapat membongkar kendala-kendala itu, salah satunya melalui pemberdayaan media berformat digital yang interaktif sekaligus cocok dengan karakteristik anak SD demi menyokong pemahaman pembelajaran.

Telaah atas kurikulum yang tengah berjalan menjadi langkah berikutnya pada fase analisis. Umumnya, SD-SD pada Gugus II Kecamatan Buleleng sudah menerapkan Kurikulum Merdeka sebagai pondasi penyelenggaraan pembelajaran. Penelaahan kurikulum bisa dilangsungkan dengan mengkaji capaian beserta tujuan pembelajaran pada pelajaran Matematika Bab 5 yang bertopik Bangun Datar dengan tiga butir pokok materi yang dibahas.

Dimulai dari mengenalkan beragam jenis bentuk bangun datar, lalu dilanjutkan dengan teknik menyusun (komposisi), serta teknik mengurai (dekomposisi) bermacam bangun datar menjadi beberapa bentuk bangun datar yang dikorelasikan dengan rupa kearifan lokal dari ragam benda budaya dalam keseharian murid. Pengkajian terhadap capaian beserta tujuan pembelajaran di

sekolah menjadi jaminan bahwa sarana yang dikembangkan cocok dengan kurikulum yang sedang berlaku di sekolah.

Perancangan bahan ajar yang disertai perumusan tujuan pembelajaran menjadi gerbang pertama pada fase perancangan, agar murid sanggup mengerti dan mengidentifikasi materi seputar bentuk bangun datar, beserta menyusun maupun menguraikan bentuk bangun datar yang dikorelasikan dengan contoh wujud kearifan lokal sehari-hari.

Bahasa yang digunakan disederhanakan oleh peneliti supaya cocok dengan taraf nalar murid, beserta penetapan teknik pengemasan bahan ajar tersebut menjadi wujud komik digital. Penyajian materi tidak hanya mengandalkan teks naratif, melainkan dipadu dengan visualisasi gambar, percakapan antartokoh, serta ilustrasi yang menggambarkan konsep bahan ajar secara visual. Pada fase desain, langkah berikutnya adalah perancangan produk beserta penyiapan perangkat penopang pembuatan. Tahap perancangan produk diisi dengan pelaksanaan penyusunan *storyboard* alur cerita komik di tiap panelnya oleh peneliti. Alur cerita di dalam media *E-Comic* berbasis Etnomatematika dikemas sebagai aktivitas pembelajaran dengan menampilkan tokoh utama Bu Putu yang membawa serta ketiga muridnya yakni Made, Siti, dan Maria untuk melakoni kunjungan studi wisata ke museum Bali demi mengenali bermacam wujud bangun datar yang berhubungan dengan kearifan lokal sehari-hari.

Yang menjadi pembeda media *E-Comic* berbasis Etnomatematika dari komik-komik lainnya ialah kehadiran elemen interaktif yang mengandung fakta-fakta menarik tentang bentuk bangun datar, beserta kuis di akhir tiap episodenya. Dengan begitu, pemahaman murid pada tiap episode bisa dinilai oleh pengajar. Sehabis alur cerita, karakter, beserta dialog dirampungkan, oleh peneliti kesemuanya disatukan dalam bentuk skenario. Skenario inilah yang dipakai sebagai pedoman untuk merancang sketsa komik. Setelah perancangan produk usai, diteruskan ke proses persiapan perangkat penopang pembuatan *E-Comic* berbasis Etnomatematika. Pada tahap ini media penopang untuk pembuatan *E-Comic* berbasis Etnomatematika dipersiapkan oleh peneliti, di antaranya *Canva*, *Educaplay*, dan *Flip PDF Plus Corporate*. Aspek tersebut mencakup desain ilustrasi *E-Comic* berbasis Etnomatematika yang digarap memakai *Canva*. Khusus kuis interaktif digarap memakai aplikasi *Educaplay* demi penghimpunan data hasil belajar, sementara perubahan produk menjadi *flipbook* dikerjakan memakai aplikasi *Flip PDF Corporate* agar dimensi interaktif pada *E-Comic* berbasis Etnomatematika kian bertambah demi pembelajaran yang menyenangkan dan bermakna.

Riset ini menghasilkan sarana belajar komik berbasis digital yang dinamai *E-Comic* berbasis Etnomatematika pada mata pelajaran Matematika di tingkat kelas IV. Berkat rancangan visualisasi yang lugas dan menggugah, ide-ide yang sukar diuraikan secara verbal dapat disampaikan jauh lebih mudah, berdaya guna, sekaligus mengangkat semangat belajar murid. Tidak hanya itu, partisipasi murid pun dapat dinaikkan, pengalaman belajar yang menggembirakan dapat dihadirkan, dan murid juga dimungkinkan untuk mencerna serta mengingat informasi lebih baik berlandaskan teori konstruktivisme. Hal ini selaras dengan temuan riset Casfian,

Fadhillah, Septiaranny, Nugraha, dan Fuadin (2024) yang menyebut bahwa teori konstruktivisme menggarisbawahi peran aktif murid dalam mengonstruksi pengetahuan mereka sendiri lewat pengalaman belajar yang bermakna. Adapun rupa *E-Comic* berbasis Etnomatematika sebagai berikut.



Gambar 1. Halaman Utama



Gambar 2. Pembuka dan Daftar Isi



Gambar 3. Petunjuk Penggunaan, CP, dan TP



Gambar 4. Pengenalan Tokoh dan Menu Episode



Gambar 5. Sub Bab Episode dan Materi Pembelajaran



Gambar 6. Materi Pembelajaran dan Kuis Interaktif

Validitas Pengembangan E-Comic berbasis Etnomatematika Materi Bangun Datar Pembelajaran Matematika Kelas IV Sekolah Dasar

Di tahap validitas pengembangan terdapat fase *Development* (pengembangan) yang menjadi sambungan dari rancang bangun pengembangan ke tahap selanjutnya. Pada fase *Development* inilah mulai dijalankan pengembangan media beserta pengujian validitas atas produk yang sudah dihasilkan. Di langkah perdana fase pengembangan, dilakukanlah pengembangan media *E-Comic* berbasis Etnomatematika oleh peneliti dengan tujuan pokok memudahkan pemahaman murid pada pembelajaran Matematika lewat teknologi digital terkini. Media *E-Comic* berbasis Etnomatematika ini dirancang sedemikian rupa supaya cocok dengan keperluan beserta minat murid lewat perpaduan beragam fitur interaktif yang memperkaya pengalaman belajar memakai aplikasi *Canva* sebagai perangkat pembuat ilustrasi cerita pada bahan ajar; pengembangan ini turut ditopang aplikasi

Flip PDF Corporate untuk menyematkan elemen multimedia, audio, beserta gambar, sekaligus mengubah media menjadi wujud *flipbook*.

Tidak hanya itu, kuis interaktif berbasis aplikasi *Educaplay* disuguhkan di penghujung tiap episode dengan format permainan yang ditujukan untuk menggaet sekaligus mengukur pemahaman murid. Berikutnya, agar kebosanan setelah membaca dapat dicegah, peneliti pun menyematkan elemen interaktif berisi tambahan informasi menarik perihal bangun datar yang akan muncul ketika tombol bintang ditekan. Dengan demikian, pemanfaatan teknologi digital pada media *E-Comic* berbasis Etnomatematika bukan hanya memudahkan pemahaman bahan ajar, melainkan turut mengangkat keterlibatan murid lewat fitur-fitur interaktif yang dihadirkan.

Langkah pamungkas di fase pengembangan ini berupa pengujian validitas atas produk yang sudah dihasilkan. Akan tetapi, sebelum pengujian validitas digelar, terlebih dahulu dijalankan uji instrumen oleh ahli instrumen demi memastikan kesesuaian butir-butir pertanyaan pada instrumen materi, media, bahasa, beserta instrumen kepraktisan untuk pengajar dan murid. Secara keseluruhan, penilaian menyatakan bahwa instrumen yang diuji dinyatakan relevan berdasarkan telaah ahli instrumen. Setelah uji instrumen rampung, dilanjutkan dengan uji validitas produk sebagai langkah krusial demi mengukur sejauh mana kelayakan media *E-Comic* berbasis Etnomatematika yang dikembangkan dalam menopang pembelajaran di kelas memiliki mutu yang baik dan dapat dipakai dengan mudah nantinya oleh murid.

Kira-kira tujuh hari pada April dipakai untuk menjalankan proses pemberian penilaian yang mengikutsertakan tiga ahli pada tiap bidangnya. Tiap ahli memberi skor pada lima belas soal instrumen. Sesudah proses penilaian rampung, data dari masing-masing ahli dianalisis memakai rumus *Aiken's V* demi menentukan derajat validitas produk. Rumus ini dipakai untuk mengukur sebesar apa kesepakatan di antara penilai dalam memberi penilaian terhadap produk sekaligus menghitung skor validitas yang dihimpun dari penilaian media *E-Comic* berbasis Etnomatematika.

Sebanyak tiga rumpun ahli yang berkompetensi pada bidangnya masing-masing, terdiri dari ahli materi, ahli media, juga ahli bahasa, diikutsertakan dalam uji validitas. Tiap rumpun ahli memberi penilaian pada media *E-Comic* berbasis Etnomatematika berdasar bidang kompetensinya. Kira-kira tujuh hari pada April dipakai untuk menjalankan proses pemberian penilaian. Tiap ahli memberi skor pada lima belas soal instrumen. Sesudah proses penilaian rampung, data dari masing-masing ahli ditelaah memakai rumus *Aiken's V* guna menentukan derajat validitas produk. Rumus ini dipakai untuk mengukur sebesar apa kesepakatan di antara penilai dalam memberi penilaian terhadap produk sekaligus menghitung skor validitas yang terhimpun. Hasil penilaian uji validitas media *E-Comic* berbasis Etnomatematika ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 1. Uji Validitas Ahli Materi

Butir	Penilai			S1	S2	S3	$\sum s$	V	Ket
	I	II	III						
Butir 1-15	75	73	71	60	58	56	174	0,96	Sangat Valid

Berlandaskan Tabel 1, validasi materi *E-Comic* berbasis Etnomatematika topik Bangun Datar di mata pelajaran Matematika kelas IV mencapai 0,96 sehingga dapat dinyatakan memiliki validitas dengan kategori sangat valid.

Tabel 2. Uji Validitas Ahli Media

Butir	Penilai			S1	S2	S3	$\sum s$	V	Ket
	I	II	III						
Butir 1-15	72	74	71	57	59	56	172	0,95	Sangat Valid

Berlandaskan Tabel 2, validasi media *E-Comic* berbasis Etnomatematika topik Bangun Datar di mata pelajaran Matematika kelas IV mencapai 0,95 sehingga dapat dinyatakan memiliki validitas dengan kategori sangat valid.

Tabel 3. Uji Validitas Ahli Bahasa

Butir	Penilai			S1	S2	S3	$\sum s$	V	Ket
	I	II	III						
Butir 1-15	73	75	70	58	60	55	173	0,96	Sangat Valid

Berlandaskan Tabel 3, validasi bahasa *E-Comic* berbasis Etnomatematika topik Bangun Datar di mata pelajaran Matematika kelas IV mencapai 0,96 sehingga dapat dinyatakan memiliki validitas dengan kategori sangat valid.

Pada sudut yang lain, lewat penerapan teori konstruktivisme pada media, ditekankanlah proses pembelajaran yang melapangkan ruang dan kebebasan untuk tiap murid agar mampu menyusun pengetahuannya secara mandiri melalui pengalaman beserta keterlibatan langsung pada bahan ajar (Mustafa & Roesdiyanto, 2021). Media ini didesain menjadi sarana informasi sekaligus wadah interaktif yang mendorong murid untuk merangkai pemahaman yang bermakna atas konsep materi. Sajian ditampilkan secara visual maupun naratif yang menggugah, sehingga proses berpikir kritis, kreatif, beserta rasa ingin tahu belajar murid dapat dibangkitkan (Subarjo, Suarni, & Margunayasa, 2023).

Kepraktisan Pengembangan E-Comic berbasis Etnomatematika Materi Bangun Datar Pembelajaran Matematika Kelas IV Sekolah Dasar

Menjadi proses lanjutan dari validitas pengembangan, kepraktisan pengembangan ini menjalankan fase pamungkas yaitu *Implementation* (implementasi), sementara untuk fase *Evaluation* (evaluasi) tidak dijalankan karena tujuan riset hanyalah menggali data validitas serta kepraktisan dari hasil pengujian media yang dikembangkan. Sesudah produk *E-Comic* berbasis Etnomatematika melewati tahap uji validasi oleh validator, dilakukan pembenahan berdasar saran yang dilayangkan, tahap selanjutnya berupa penyelenggaraan uji kepraktisan yang ditargetkan kepada pengajar serta murid kelas IV SD yang merupakan pengguna

langsung media *E-Comic* berbasis Etnomatematika. Penilaian kepraktisan diselenggarakan dalam kurun kurang lebih satu minggu di akhir April.

Uji kepraktisan oleh pengajar diselenggarakan dengan mengikutsertakan 3 orang pengajar kelas IV yang berasal dari 3 SD, yaitu SDN 1 Tukadmungga, SDN 2 Tukadmungga, beserta SDN 3 Tukadmungga. Penilaian ditempuh memakai indikator yang secara keseluruhan mencakup materi/isi, sajian tata bahasa, tampilan, beserta pengoperasian. Hasil dari ketiga penilaian respons pengajar memperlihatkan skor kepraktisan dengan rerata persentase mencapai 98%. Bila disandingkan dengan kriteria kepraktisan, skor ini tergolong kategori “sangat praktis”. Hal ini mengungkap bahwa pemberdayaan media *E-Comic* berbasis Etnomatematika dinilai amat ringan untuk dipakai dan cocok dengan keperluan pengajar selama jalannya pembelajaran.

Selanjutnya, sebanyak 20 murid kelas IV dari dua SD yang berbeda diikutsertakan dalam uji kepraktisan oleh murid. Tiap-tiap sekolah diwakili sepuluh orang murid. Hasil penilaian memperlihatkan rerata persentase kepraktisan menurut murid sebesar 96%, yang juga tergolong kategori “sangat praktis”. Hal ini menandakan murid merasa terbantu untuk memahami bahan ajar lewat media *E-Comic* berbasis Etnomatematika yang menyuguhkan visualisasi pembelajaran beragam bentuk bangun datar, menyusun, beserta mengurai bermacam bangun datar yang dikorelasikan dengan wujud benda kearifan lokal pada keseharian dari budaya warga Bali.

Selain pencapaian persentase kepraktisan yang amat tinggi, semangat positif terhadap pemakaian media *E-Comic* berbasis Etnomatematika di dalam pembelajaran juga diperlihatkan oleh tanggapan dari pengajar maupun murid. Bagi pengajar, media ini dinilai mempermudah mereka saat menyampaikan bahan ajar yang divisualisasikan lewat sajian cerita komik berformat digital. Mereka pun menilai media *E-Comic* berbasis Etnomatematika ini fleksibel untuk dipakai dalam beragam model pembelajaran, baik berbentuk tatap muka maupun daring. Tak hanya itu,

murid jadi makin bersemangat untuk belajar oleh karena bahan ajar dikemas memakai cara yang menggugah serta interaktif. Mereka mengakui bahwa kehadiran ilustrasi gambar, tokoh, beserta latihan soal mendukung mereka mencerna isi materi dengan lebih baik. Tanggapan positif ini menandakan bahwa media *E-Comic* berbasis Etnomatematika bukan sekadar praktis dipakai, melainkan turut mendukung pemahaman murid pada bahan ajar.

Untuk ulasan pengajar terkait kepraktisan *E-Comic* berbasis Etnomatematika, yakni media ini mudah dimengerti oleh pengajar maupun murid sehingga menumbuhkan rasa termotivasi untuk menyelami bahan ajar lebih dalam lewat *E-Comic*, serta *E-Comic* ini menyatukan antara matematika dengan kearifan lokal yang menghadirkan contoh pada keseharian dan amat interaktif, sekaligus mendukung murid untuk menekuni matematika bangun datar dari rumah dengan ditemani media pembelajaran *E-Comic* demi mempertebal pemahaman murid. Sementara itu, ulasan dari murid mengenai kepraktisan *E-Comic* berbasis Etnomatematika, yaitu *E-Comic* ini terasa amat menggembirakan dan materinya

mudah saya tangkap, serta saya jadi tak bosan menekuni matematika bangun datar lewat *E-Comic*.

Hal tersebut selaras dengan prinsip konstruktivisme yang menggarisbawahi pentingnya peran aktif murid pada proses belajar. Sementara untuk pengajar, kepraktisan media *E-Comic* berbasis Etnomatematika tampak dari fleksibilitas media yang menyokong pembelajaran berpusat pada murid baik sebagai pengantar bahan ajar, perangkat eksplorasi, ataupun media refleksi. Pengajar terbantu oleh media *E-Comic* berbasis Etnomatematika ketika merancang aktivitas yang memantik kolaborasi serta diskusi, sehingga peran pengajar pun terkonsentrasi sebagai fasilitator. Hasil penilaian uji kepraktisan media *E-Comic* berbasis Etnomatematika ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 4. Uji Kepraktisan Guru

Responden	Σx (Butir 1-15)	Σxi	$P = \frac{\Sigma x}{\Sigma xi} \times 100\%$	Keterangan
R1	71	75	95%	Sangat Praktis
R2	75	75	100%	Sangat Praktis
R3	74	75	98,67%	Sangat Praktis
Total	220	225	98%	Sangat Praktis

Berlandaskan Tabel 4, pengujian kepraktisan *E-Comic* berbasis Etnomatematika topik Bangun Datar di mata pelajaran Matematika kelas IV tampak bahwa rerata persentase kepraktisan dari guru mencapai 98% sehingga dapat dinyatakan tergolong kategori sangat praktis.

Tabel 5. Uji Kepraktisan Peserta Didik

Responden	Σx (Butir 1-15)	Σxi	$P = \frac{\Sigma x}{\Sigma xi} \times 100\%$	Keterangan
R1 – R20 Total	1441	1500	96%	Sangat Praktis

Berlandaskan data Tabel 5, tampak bahwa rerata persentase kepraktisan dari siswa mencapai 96%, yang menandakan derajat kepraktisan tergolong sangat praktis. Maka dari itu, dapat ditarik kesimpulan bahwa media *E-Comic* berbasis Etnomatematika topik Bangun Datar pada pembelajaran Matematika kelas IV berkategori sangat praktis.

Penelitian sejenis yang berkaitan dengan kepraktisan pengembangan media juga ditempuh oleh Zulfa dan Mardati (2025) bertajuk pengembangan media komik digital matematika berbasis kontekstual untuk topik Bangun Datar kelas IV, yang menghasilkan rerata total angket respons sebesar 95% sehingga digolongkan “sangat praktis” dan dapat dipakai. Studi lainnya yang sejalan dengan riset ini ditempuh Kusumadewi, Gunartha, dan Ariawan (2022) lewat tajuk pengembangan media komik matematika digital untuk pembelajaran materi pecahan di SD, yang mendapati skor 98% dari penilaian murid serta 97% dari penilaian pengajar sehingga media ini dinyatakan “sangat praktis” untuk dipakai.

Bertolak dari data beserta penelitian yang relevan, uji kepraktisan komik berbasis digital memang perlu untuk diselenggarakan supaya dapat dijamin bahwa bahan ajar yang dihadirkan benar-benar didayagunakan oleh pengguna, yakni pengajar maupun murid dalam mencapai tujuan pembelajaran, dan komik digital yang dikembangkan dapat cocok dengan keperluan murid, baik dari aspek isi maupun penyuguhannya, supaya lebih menggugah dan mendukung murid saat mencerna konsep pembelajaran.

KESIMPULAN

Simpulan dari riset pengembangan media *E-Comic* berbasis Etnomatematika untuk topik Bangun Datar pada mata pelajaran Matematika kelas IV menyiratkan beberapa temuan penting. Pertama, media *E-Comic* berbasis Etnomatematika untuk mata pelajaran Matematika ini dibangun memakai aplikasi *Canva* untuk pengilustrasian, lantas diubah formatnya menjadi *flipbook* berbasis digital memakai *Flip PDF Plus Corporate*. Lima episode yang menampilkan kisah amat menggugah dimuat di dalam media *E-Comic* berbasis Etnomatematika. Selain itu, di akhir tiap episode disajikan kuis interaktif demi mengikutsertakan pembaca secara aktif.

Selain gambar dan cerita, tombol interaktif berisi fakta menggugah tentang bermacam wujud bangun datar yang dikorelasikan dengan rupa benda kearifan lokal keseharian warga Bali pun ditampilkan oleh media *E-Comic* berbasis Etnomatematika, sehingga pengalaman yang lebih membatin dapat diserap pembaca terlebih bagi murid. Kedua, hasil yang amat baik diperlihatkan oleh validitas media *E-Comic* berbasis Etnomatematika yang dikembangkan. Penilaian dari ahli materi, media, dan bahasa meraih rata-rata skor 0,9 yang memperlihatkan bahwa media *E-Comic* berbasis Etnomatematika ini amat valid baik dari sisi materi, media, maupun bahasa. Terakhir, hasil yang amat positif diperlihatkan oleh uji kepraktisan yang diselenggarakan terhadap 3 pengajar serta 20 murid. Rerata nilai kepraktisan yang dihimpun dari pengajar menyentuh 98%, sementara murid memberi nilai kepraktisan rerata sebesar 96%. Hal ini menunjukkan media *E-Comic* berbasis Etnomatematika tergolong amat praktis untuk didayagunakan pada pembelajaran di kelas.

REFERENSI

- Afriana, S., & Prastowo, A. (2022). Penggunaan Media Pembelajaran E-Comic dalam Menumbuhkan Motivasi dan Antusiasme Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar. *Didaktis: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Pengetahuan*, 22(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.30651/didaktis.v22i1.11089>
- Agustin, L., Nabila, T. Q., Rahmatunisa, A. M., & Aeni, A. N. (2025). Pengembangan E-Comic “Bimamah” (Belajar Ingat Kisah Muhammad Membangun Kota Madinah) sebagai Media Pembelajaran untuk Kelas 4 SD. *Al Fikri: Jurnal Studi Dan Penelitian Pendidikan Islam*, 8(2), 1–15. <https://doi.org/https://doi.org/10.30659/jspi.8.2.1-15>

- Ayuni, N. M. S., Suarjana, I. M., & Trisna, G. A. P. S. (2023). Pengembangan Media Komik Digital Matematika Berbasis Kearifan Lokal Jejaitan untuk Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Media Dan Teknologi Pendidikan*, 3(2), 119–128. <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jmt.v3i2.60821>
- Casfian, F., Fikri Fadhillah, Jihad Wijaya Septiaranny, Muhamad Aris Nugraha, & Ahmad Fuadin. (2024). Efektivitas Pembelajaran Berbasis Teori Konstruktivisme Melalui Media E-Learning. *Pediaqu: Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora*, 3(2), 636–648. <https://publisherqu.com/index.php/pediaqu/article/view/916>
- Dewi, N. P. C. P. (2021). Virtual Learning sebagai Solusi Permasalahan Komunikasi dalam Pendidikan di Masa Pandemi Covid-19. *Prosiding Webinar Nasional IAHN-TP Palangka Raya*, 28–37. <https://doi.org/https://doi.org/10.33363/sn.v0i4.114>
- Idil, S., Gulen, S., & Donmez, I. (2024). What Should We Understand from PISA 2022 Results? *Journal of STEAM Education*, 7(1), 1–9. <https://doi.org/https://doi.org/10.55290/steam.1415261>
- Kurniawarsih, M., & Rusmana, I. M. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Komik Matematika Siswa Kelas IV Sekolah Dasar Berbasis Budaya. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 1(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.46306/lb.v1i1>
- Kusumadewi, N. L. W., Gunartha, I. W., & Ariawan, I. P. W. (2022). Pengembangan Media Komik Matematika Digital Untuk Pembelajaran Materi Pecahan di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 9(1), 103–116. <https://doi.org/10.38048/jipcb.v9i1.660>
- Kusumawati, N., & Maruti, E. S. (2019). Strategi Belajar Mengajar Di Sekolah Dasar. CV. Ae Media Grafika. <https://tinyurl.com/Strategi-Mengajar-SD>
- Marpaung, S. M., Rosalina, E., & Sofiarini, A. (2023). Pengembangan Media Smart Board Mathematics pada Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(4), 1680–1685. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i4.5103>
- Muhammad, I. (2023). Penelitian Etnomatematika dalam Pembelajaran Matematika (1995-2023). *Edukasia: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 427–438. <https://doi.org/https://doi.org/10.62775/edukasia.v4i1.276>
- Mustafa, P. S., & Roesdiyanto. (2021). Penerapan Teori Belajar Konstruktivisme melalui Model PAKEM dalam Permainan Bolavoli pada Sekolah Menengah Pertama. *Jendela Olahraga*, 6(1), 50–56. <https://doi.org/https://doi.org/10.26877/jo.v6i1.6255>
- Purnasari, P. D., & Sadewo, Y. D. (2020). Pemanfaatan Teknologi Dalam Pembelajaran Sebagai Upaya Peningkatan Kompetesnsi Pedagogik. *Jurnal Publikasi Pendidikan*, 10(3), 189–196. <https://doi.org/https://doi.org/10.70713/publikan.v10i3.15275>
- Ramdani, N. G., Nisa Fauziyyah, Fuadah, R., Rudiyono, S., Septiyaningrum, Y. A., Salamatusadah, N., & Hayani, A. (2023). Definisi Dan Teori Pendekatan, Strategi, Dan Metode Pembelajaran. *Indonesian Journal of Elementary Education and Teaching Innovation*, 2(1), 20–31. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.21927/ijeeti>

- Saha, M., Islam, S., Akter Akhi, A., & Saha, G. (2024). Factors Affecting Success and Failure in Higher Education Mathematics: Students' and Teachers' Perspectives. *Heliyon*, 10(7). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29173>
- Subarjo, M. D. P., Suarni, N. K., & Margunayasa, I. G. (2023). Analisis Penerapan Pendekatan Teori Belajar Konstruktivisme pada Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 9(1), 313–318. <https://doi.org/https://doi.org/10.51169/ideguru.v9i1.834>
- Wiguna, I. K. W., & Tristaningrat, M. A. N. (2022). Langkah Mempercepat Perkembangan Kurikulum Merdeka Belajar. *Edukasi: Jurnal Pendidikan Dasar*, 3(1), 17–26. <https://tinyurl.com/Perkembangan-Kurikulum-Merdeka>
- Wijaya, T. T., Hidayat, W., Hermita, N., Alim, J. A., & Talib, C. A. (2024). Exploring Contributing Factors to PISA 2022 Mathematics Achievement: Insights from Indonesian Teachers. *Infinity: Journal of Mathematics Education*, 13(1), 139–156. <https://doi.org/https://doi.org/10.22460/infinity.v13i1.p139-156>
- Wiryana, R., & Alim, J. A. (2023). Permasalahan Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Jurnal Kiprah Pendidikan*, 2(3), 271–277. <https://doi.org/10.33578/kpd.v2i3.187>
- Wismanto, A., Ulumuddin, A., & Badrus Siroj, M. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran E-Learning Berbasis Moodle pada Pembelajaran Menulis Berita. *Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 11(1), 17–24. <https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/documents/detail/3863829>
- Zamsiswaya, Syawaluddin, & Syahrizul. (2024). Pengembangan Model ADDIE (Analisis, Design, Development, Implementation, Evaluation). 8(3), 46363–46369. <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/22709>
- Zulfa, I. F. A., & Mardati, A. (2025). Pengembangan Media Komik Digital Matematika Berbasis Kontekstual Materi Bangun Datar Untuk Kelas IV. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 9(3), 1143–1164. <https://doi.org/10.26811/didaktika.v9i3.1918>