



PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS ETNOMATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN *PjBL-STEM* PADA MOTIF KAIN TENUN MASYARAKAT TIMOR TENGAH SELATAN

Sani Beti¹, Indriati Nurul Hidayah², Hery Susanto³

^{1,2,3}Magister Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Malang, Jawa Timur, 65145, Indonesia.
e-mail: ¹ sani.beti.2203118@students.um.ac.id, ² indriati.nurul.fmipa@um.ac.id, ³ hery.susanto.fmipa@um.ac.id

*Penulis Korespondensi

Diserahkan: 26-05-2025; Direvisi: 22-06-2025; Diterima: 20-07-2025

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar bangun datar berbasis etnomatematika dengan pendekatan *PJBL-STEM* pada motif kain tenun masyarakat Timor Tengah Selatan yang valid, praktis, dan efektif. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan R&D (*Research and Development*) dengan model *ADDIE* (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, angket, dan tes, dengan subjek penelitian yaitu peserta didik kelas VII SMP Negeri Kakan, Propinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). Instrumen penelitian yaitu modul ajar, handout, LKPD, angket respon, soal tes, dan lembar wawancara. Hasil penelitian menunjukkan kevalidan bahan ajar yang dikembangkan berdasarkan modul ajar dengan skor 77% (valid), handout dengan skor 77 % (valid), dan lembar kerja peserta didik (LKPD) dengan skor 85% (valid). Kepraktisan ditinjau dari angket respon dengan skor 78% (sangat praktis). Keefektifan berdasarkan ketuntasan peserta didik mengerjakan soal (*pretest* dan *posttest*) dengan skor 85% (efektif). Dengan begitu, bahan ajar berbasis etnomatematika dengan pendekatan *PJBL-STEM* pada motif kain tenun masyarakat Timor Tengah Selatan untuk menunjang materi bangun datar yang dikembangkan layak untuk digunakan dalam proses penelitian di dalam kelas.

Kata Kunci: bahan ajar; etnomatematika; motif kain; pengembangan; *PJBL-STEM*

Abstract: This study aims to develop ethnomathematics-based flat shape teaching materials using a *PJBL-STEM* approach on the woven fabric motifs of the Timor Tengah Selatan community that are valid, practical, and effective. This study uses the R&D (*Research and Development*) development method with the *ADDIE* (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) model. Data collection techniques were conducted through interviews, questionnaires, and tests, with the research subjects being seventh-grade students at SMP Negeri Kakan, Nusa Tenggara Timur Province (NTT). The research instruments included teaching modules, handouts, student worksheets (LKPD), response questionnaires, test questions, and interview sheets. The research results showed the validity of the teaching materials developed based on the teaching module with a score of 77% (valid), handouts with a score of 77% (valid), and student worksheets (LKPD) with a score of 85% (valid). Practicality was assessed through response questionnaires with a score of 78% (very practical). Effectiveness was based on student completion of questions (*pretest* and *posttest*) with a score of 85% (effective). Thus, ethnomathematics-based teaching materials using the *PJBL-STEM* approach on the woven fabric motifs of the Timor Tengah Selatan community to support the development of flat shape material are suitable for use in classroom research processes.

Keywords: eaching materials; ethnomathematics; fabric motifs; development; *PJBL-STEM*



Kutipan: Beti Sani, Hidayah Indriati Nurul, Susanto Hery. (2025). Pengembangan bahan ajar berbasis etnomatematika dengan pendekatan *PJBL-STEM* pada motif kain tenun masyarakat Timor Tengah Selatan. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, Vol.11 No.2, (1040-1052). <https://doi.org/10.29100/jp2m.v11i2.8063>



Pendahuluan

Kurikulum merdeka merupakan inovasi dari pemerintah yang bertujuan untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih adaptif terhadap kebutuhan individu serta perkembangan teknologi dan globalisasi (Andriani, 2024). Menurut Sucipto (2024) kurikulum merdeka merupakan kebijakan pemerintah Indonesia dalam kesiapan peserta didik terhadap hasil belajar pada implementasi kurikulum baru. kurikulum merdeka berpotensi untuk guru dan peserta didik memilih dan mengembangkan isi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan dan kondisi setempat (Pusat Kurikulum dan Pembelajaran 2024). Inovasi kurikulum mempunyai tuntutan untuk mengeksplorasi potensi pada peserta didik salah satunya melalui pelajaran matematika, karena kurikulum memiliki peran strategis dalam menentukan arah dan tujuan pembelajaran matematika. untuk meningkatkan kemampuan guru matematika dalam membuat bahan ajar berbasis etnomatematika dengan cara memberikan pendampingan terhadap guru untuk membuat bahan ajar berbasis etnomatematika dan mengetahui respon peserta terhadap kegiatan pendampingan yang dilakukan (Angriani, 2024).

Menurut Rahmah (2018) matematika memiliki peranan penting dalam pendidikan karena perkembangan dunia saat ini tergantung pada ilmu pengetahuan, dan matematika merupakan salah satu ilmu utama. Menurut kemdikbudristek, (2022) matematika merupakan ilmu yang mengarahkan untuk berpikir logis yang sangat dibutuhkan manusia untuk hidup yang mendasari perkembangan teknologi modern. Dengan demikian, matematika merupakan ilmu yang mendasari perkembangan teknologi modern. Matematika berperan penting dalam berbagai disiplin ilmu karena matematika melatih kemampuan berpikir logis, kritis, kreatif, dan sistematis, yang sangat dibutuhkan dalam memecahkan masalah kehidupan dan beradaptasi dengan perubahan zaman. Menurut Lestari, (2024) bidang pendidikan, pengembangan keterampilan telah menjadi fokus utama dengan berbagai upaya telah dilakukan melalui transformasi kurikulum dari kurikulum 2013 ke kurikulum Merdeka.

Pada matematika di kelas teknologi dapat di manfaatkan dalam pembelajaran sebagai salah satu media alternatif untuk mempelajari kesebangunan dan kekongruenan sehingga pembelajaran menjadi menyenangkan (Qohar, 2021). Guru mengarahkan dan membimbing peserta didik dalam mengakses teknologi selama pembelajaran matematika dengan memanfaatkan model dan pendekatan pembelajaran (Syarifah & Yasin, 2024). Kementerian Pendidikan Nasional RI (2014) menyatakan guru dan peserta didik menggunakan pendekatan pembelajaran sebagai kerangka umum aktivitas dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

Model pembelajaran *project-based learning (PJBL)* menyiapkan tugas berdasarkan masalah yang kompleks untuk diselidiki peserta didik secara individu atau berkelompok, yang dilaksanakan dalam jangka waktu tertentu untuk menciptakan suatu produk yang kemudian dipresentasikan hasilnya (Agusdianita, 2023). Menurut kemendikbudristek (2018) model *PJBL* adalah model pembelajaran yang melibatkan keaktifan peserta didik dalam memecahkan masalah, dilakukan secara berkelompok/mandiri melalui tahapan ilmiah dengan batasan waktu tertentu yang dituangkan dalam sebuah produk untuk selanjutnya dipresentasikan kepada orang lain. *PJBL* merupakan bentuk pembelajaran kooperatif yang melibatkan peserta didik secara langsung untuk menghasilkan proyek-proyek tertentu dari kegiatan pembelajaran agar dapat mengatasi masalah belajarnya sendiri (Purnomo & Ilyas, 2019). *Syntax* dalam model *PJBL* adalah menentukan pertanyaan mendasar, mendesain perencanaan proyek, menyusun jadwal, memonitor kemajuan proyek, menguji hasil, evaluasi pengalaman dan proses (Pertanyaan → Perencanaan → Jadwal → Pelaksanaan → Presentas → Refleksi).

Konsep pendekatan *STEM* merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang populer saat ini untuk mendukung dan mempersiapkan peserta didik yang terampil dan mampu bersaing di dunia kerja (Muttaqin, 2023). Menurut Kelley & Knowles, (2016) *STEM* adalah pendekatan integratif yang menggabungkan sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam konteks pemecahan masalah dunia nyata secara terpadu. *STEM* merupakan suatu pendekatan, dengan sains, teknologi, teknik, dan matematika diintegritaskan dengan fokus pada proses pembelajaran pemecahan masalah dalam kehidupan nyata (Priatna, 2020). *Syntax* pada *STEM* adalah identifikasi masalah, mengumpulkan informasi, menghasilkan solusi, menganalisis solusi, membuat produk, merancang kembali jika gagal, dan refleksi diri. Pembelajaran matematika dengan pendekatan *STEM* dirancang untuk memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk menerapkan pengetahuan yang telah mereka peroleh secara akademis ke dalam dunia nyata (Yasa, 2022).

Menurut (Fitriyani, 2020) pembelajaran *PJBL-STEM* memotivasi peserta didik untuk memiliki pengetahuan pemahaman masalah dalam materi, kecerdasan terhadap materi yang dipelajari, serta memiliki karakter yang aktif dan kreatif melalui kegiatan pembelajaran yang memotivasi dan menumbuhkan karakter pada anak. *Syntax PJBL-STEM* adalah *reflection, research, discovery, application, communication* (Stohlmann, 2021). Guru diharapkan merancang pembelajaran yang memanfaatkan teknologi dan pengalaman peserta didik dalam kehidupan sehari-hari untuk memotivasi dalam belajar. Menurut Roslina, (2022) model *PJBL* yang dikombinasikan dengan pendekatan *STEM* merupakan langkah inovatif dalam pembelajaran untuk memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merencanakan proses pembelajaran secara kolaboratif dan menghasilkan produk spesifik yang dapat digunakan sebagai sumber belajar.

Etnomatematika adalah konsep matematika yang muncul pada tradisi, pola pikir, dan aktivitas budaya suatu masyarakat yang berkembang secara kontekstual dan tanpa disadari oleh masyarakat setempat (Sanifah, 2022). Tujuan etnomatematika dikaji agar memperdalam keterkaitan antara matematika dan budaya bisa lebih dipahami, sehingga persepsi masyarakat tentang matematika menjadi lebih tepat dan lebih mudah dipahami (Simanjuntak, 2020). Menurut Prahmana, (2020) etnomatematika adalah ilmu yang mempelajari dan menggabungkan ide-ide matematika, cara-cara, serta teknik-teknik yang dipraktikkan dan dikembangkan dalam budaya masyarakat. Menurut Dosinaeng (2020) peserta didik belajar matematika dari budaya sendiri melalui konsep etnomatematika, seperti konsep matematika yang dipraktikkan dan diterapkan oleh kelompok budaya tertentu yang mencakup ide, pemikiran, dan praktik matematika yang berkembang dalam kelompok tersebut, meskipun terkadang dilakukan tanpa disadari.

Berdasarkan hasil observasi di SMP Negeri Kakan dan pengalaman peneliti saat mengajar di SMP Negeri 2 Amanuban Selatan, bahan ajar yang digunakan guru dan peserta didik pada proses pembelajaran dikelas berupa bahan bacaan tambahan selain buku paket yang disediakan kemendikbud di setiap sekolah, seperti handout dan lembar kerja peserta didik (LKPD) masih kurang bahkan sangat jarang diadakan baik itu dari pihak guru maupun pihak sekolah. Guru cenderung terbatas dalam memanfaatkan sumber belajar, sehingga pembelajaran masih menggunakan buku paket yang disediakan kemendikbud di setiap sekolah. Pembelajaran konvensional memberikan pandangan sempit kepada peserta didik tentang matematika karena materi, contoh soal, dan latihan soal yang disajikan minim penjelasan. Oleh karena itu, guru dan peserta didik membutuhkan bahan ajar yang dapat menstimulasi pemahaman dan penalaran melalui materi, contoh soal, dan latihan soal, terutama pada materi yang bersifat abstrak maupun visual.

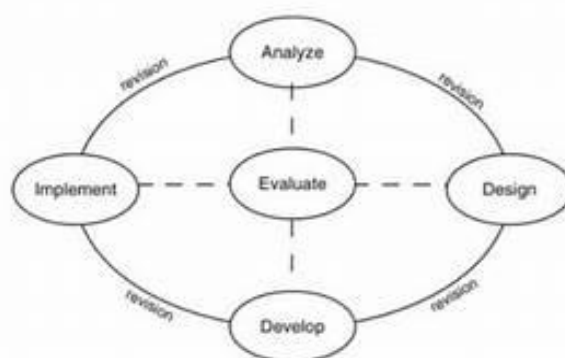
Pusat Kurikulum dan Pembelajaran (2024), menyatakan bahan ajar merupakan sumber yang digunakan oleh guru dalam upaya mencapai profil pelajar pancasila dan capaian pembelajaran yang sudah ditentukan. Bahan ajar adalah perangkat ajar yang dirancang untuk menjadi alat bantu dalam pembelajaran terkait topik atau materi tertentu. Merujuk pada pemaparan sebelumnya, peneliti memilih judul penelitian “Pengembangan bahan ajar berbasis etnomatematika dengan pendekatan *PJBL-STEM*

pada motif kain tenun masyarakat Timor Tengah Selatan untuk menunjang materi bangun datar” yang valid, praktis, dan efektif.

Metode

Penelitian ini adalah jenis penelitian pengembangan *Research and Development (R&D)*, model yang digunakan adalah model *ADDIE*. Menurut Branch, (2010) model *ADDIE* memiliki 5 (lima) tahap, yaitu: *Analyze*, *Design*, *Develop*, *Implement* dan *Evaluate*. Vanden Akker (1999) berpendapat bahwa pengembangan suatu bahan ajar harus memenuhi kriteria yang valid, praktis, dan efektif. Valid jika memenuhi kriteria kelayakan seperti isi, penyajian, bahasa yang ditinjau berdasarkan penilaian dari validator ahli pada lembar validasi instrumen. Praktis jika mempermudah dalam proses pembelajaran bagi guru dan peserta didik. Efektif jika mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan, dinilai berdasarkan hasil pengerjaan soal (*pretest* dan *posttest*) dan terdapat peningkatan hasil belajar.

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri Kakan, yang berlokasi di desa Kakan, kecamatan Kuanfatu, kabupaten Timor Tengah Selatan (TTS), propinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). Lokasi penelitian ditentukan berdasarkan bahan ajar yang dikembangkan berbasis etnomatematika pada motif kain tenunan khas budaya masyarakat TTS. Peserta didik yang menjadi subjek pada penelitian adalah peserta didik kelas VIII SMP Negeri Kakan tahun ajaran 2024/2025. Berikut adalah tahap penelitian pada *R&D (ADDIE)*;



Gambar 1 tahap pendekatan ADDIE

Tahap *analyze* (analisis), yaitu mengidentifikasi kebutuhan awal. Hasil identifikasi diperoleh kurangnya bahan ajar seperti handout dan LKPD dan inovasi bahan ajar yang berbasis etnomatematika. Peneliti melakukan analisis dengan wawancara bersama guru mata pelajaran. Tahap *design* (perancangan), yaitu merancang konsep bahan ajar yang dikembangkan dimulai dari penyusunan modul ajar dengan memperhatikan indikator dan tujuan pembelajaran, kerangka dasar handout dan LKPD. Tahap *development* (pengembangan), yaitu mengembangkan produk yang sudah dirancang pada tahap *design* melalui proses bimbingan dan validasi oleh ahli. Tahap *implementation* (penerapan), yaitu bahan ajar yang sudah memenuhi kriteria ditahap *development* diterapkan dikelas. Tahap *evaluation* (evaluasi), setelah diuji coba bahan ajar dievaluasi.

Analisis data berfungsi untuk memberikan dasar yang kuat dalam setiap tahap pengembangan produk, mulai dari perencanaan hingga evaluasi. Pengambilan data melalui lembar validasi, kepraktisan, wawancara dan hasil tes. Uji kevalidan produk dilakukan oleh seorang validator yang merupakan Dosen di Universitas Negeri Malang. Data hasil validasi berikutnya digolongkan dalam kriteria pada tabel 1.

Tabel 1 Kriteria indeks kevalidan

Persentase skor	Kriteria
$80\% < V \leq 100\%$	Sangat Valid

$60\% < V \leq 80\%$	Valid
$40\% < V \leq 60\%$	Kurang Valid
$20\% < V \leq 40\%$	Tidak Valid

sumber (Sugiyono, 2019)

Rumus yang digunakan peneliti untuk menghitung indeks kevalidan dalam persentas yaitu;

$$V = \frac{s}{T} \times 100\%$$

Keterangan:

V : persentase skor validasi

s : jumlah skor yang diperoleh

T : jumlah skor maksimal

Analisis praktikalitas data dilakukan untuk mengetahui kepraktisan penggunaan bahan ajar. Analisis ini dilakukan berdasarkan pemberian angket dan wawancara. Data hasil kepraktisan berikutnya digolongkan dalam kriteria pada tabel 2.

Tabel 2 kriteriai indeks kepraktisan

Persentase skor	Kriteria
$80\% < V \leq 100\%$	Sangat praktis
$60\% < V \leq 80\%$	Praktis
$40\% < V \leq 60\%$	Kurang praktis
$20\% < V \leq 40\%$	Tidak praktis

Sumber (Sugiyono, 2019)

Rumus yang digunakan untuk menghitung indeks kepraktisan dalam persentase yaitu;

$$P = \frac{s}{T} \times 100\%$$

Keterangan :

P : persentase skor

s : jumlah skor yang diperoleh

T : jumlah skor maksimal

Analisis efektifitas data dilaksanakan guna memahami keefektifan penggunaan bahan ajar. Analisis ini dilaksanakan berdasarkan penuntasan soal test kepada oleh peserta didik. Data hasil keefektifan berikutnya digolongkan dalam tabel 3.

Table 3 kriteria indeks keefektifan

Persentase skor	Kriteria
$80\% < V \leq 100\%$	Sangat efektif
$60\% < V \leq 80\%$	efektif
$40\% < V \leq 60\%$	Kurang efektif
$20\% < V \leq 40\%$	Tidak efektif

sumber (Sugiyono, 2019)

Bahan ajar bangun datar berbasis etnomatematika dengan pendekatan *PJBL-STEM* pada motif kain tenun masyarakat TTS dikatakan efektif jika persentase ketuntasan belajar mencapai minimal 70%. Rumus yang digunakan untuk menghitung indeks keefektifan yaitu;

$$P_t = \frac{t}{N(t)} \times 100\%$$

Keterangan :

P_t : persentase ketuntasan belajar peserta didik

t : jumlah peserta didik yang tuntas

N (t) : jumlah peserta didik yang mengikuti tes

Hasil dan Pembahasan

Proses pengembangan bahan ajar menggunakan tahap-tahap dan model pengembangan *ADDIE* (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Menurut Branch (2010) tahap-tahap *ADDIE* disajikan hasil pengembangan dan penelitian yang telah dilakukan;

Tahap *analyze* (analisis)

Kegiatan pada tahap analisis, yakni analisis kebutuhan, peneliti menganalisis keadaan peserta didik saat mengikuti pembelajaran di kelas dengan menggunakan bahan ajar berbasis etnomatematika di SMP Negeri Kakan. Peneliti menemukan kurangnya bahan ajar seperti handout dan LKPD dalam setiap proses pembelajaran berdasarkan hasil analisis di SMP Negeri Kakan dan pengalaman mengajar di SMP Negeri 2 Amanuban Selatan. Peneliti memilih kelas VIIA untuk uji coba bahan ajar yang dikembangkan, karena materi bangun datar khususnya belah ketupat diajarkan pada kelas VII semester 2 dan pemilihan tersebut berdasarkan saran dari guru matematika di sekolah tersebut.

Sekolah menggunakan kurikulum merdeka yang telah diterapkan selama kurang lebih satu tahun, sebelumnya menggunakan Kurikulum 2013. Peneliti mengembangkan bahan ajar berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan analisis kurikulum di SMP Negeri Kakan, yang terdiri dari modul ajar sebagai acuan selama proses pembelajaran, handout sebagai bahan bacaan peserta didik, dan LKPD untuk melatih peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal latihan.

Tahap *design* (Perancangan)

Langkah awal yang dilakukan adalah mengkombinasikan antara *syntax* pada model pembelajaran *projek based learning* dengan indikator *syntax* pada *STEM*. Hasil dari kombinasi model pembelajaran *PJBL* dengan *STEM* disebut *PJBL-STEM* yang terdapat beberapa indikator yakni; perumusan masalah, perencanaan dan pengembangan, pengawasan proses pengerjaan proyek, pengujian dan *redesign* (desain ulang), dan presentasi produk dan penilaian akhir.

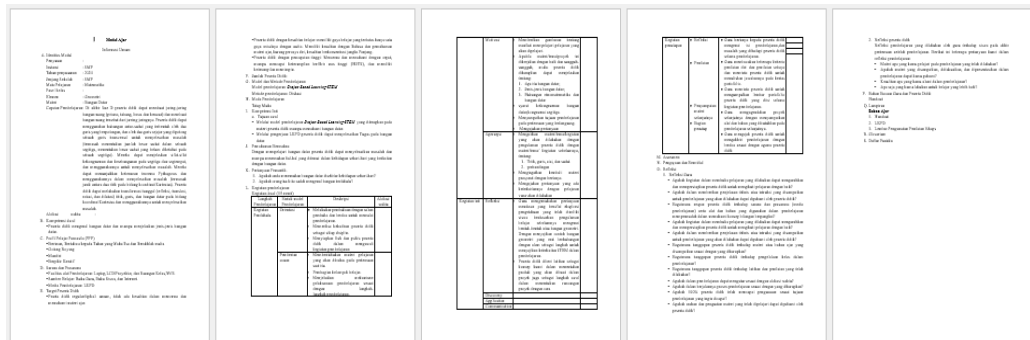
Setelah itu, merancang beberapa hal yakni; menentukan tujuan pembelajaran pada modul ajar terdapat beberapa komponen seperti; identitas modul, kompetensi awal, profil pelajar pancasila (PPP), sarana dan prasarana, target peserta didik, jumlah peserta didik, model dan metode pembelajaran, kompetensi inti, pemahaman bermakna, pertanyaan pemantik, kegiatan pembelajaran (Kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup), *assesmen*, pengayaan dan remedial, refleksi, bahan bacaan guru dan peserta didik, lampiran, glosarium, dan daftar pustaka. Menentukan komponen yang pada handout dan LKPD yakni; pada handout terdapat komponen-komponen seperti; cover, pengantar pembelajaran (peta konsep dan kata kunci), materi, contoh soal, latihan soal, rangkuman, glosarium, daftar pustaka dan pada LKPD terdapat komponen-komponen seperti; cover, halaman tambahan, identitas, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, langkah-langkah pengerjaan proyek, latihan soal, evaluasi proyek.

Instrumen penelitian yang dirancang untuk digunakan sebagai alat bantu mengumpulkan data dengan tujuan hasil penelitian dapat dipercaya, objektif, dan ilmiah yakni; lembar validasi (modul ajar, handout, LKPD, angket respon, wawancara, dan soal). Berikut desain awal modul ajar, handout, dan LKPD;

a. Modul Ajar

Rancangan awal modul ajar meliputi judul, identitas modul, kompetensi awal, profil pelajar pancasila (PPP), sarana dan prasarana, target peserta didik, jumlah peserta didik, model dan metode pembelajaran, moda pembelajaran, kompetensi inti pemahaman bermakna, pertanyaan pemantik, kegiatan pembelajaran (pendahuluan, inti, penutup), *assesmen*, pengayaan dan remedial, refleksi,

bahan bacaan, lampiran, glosarium, dan daftar pustaka. Modul ajar dirancang dengan menggunakan langkah-langkah pembelajaran dengan model *PJBL-STEM*.

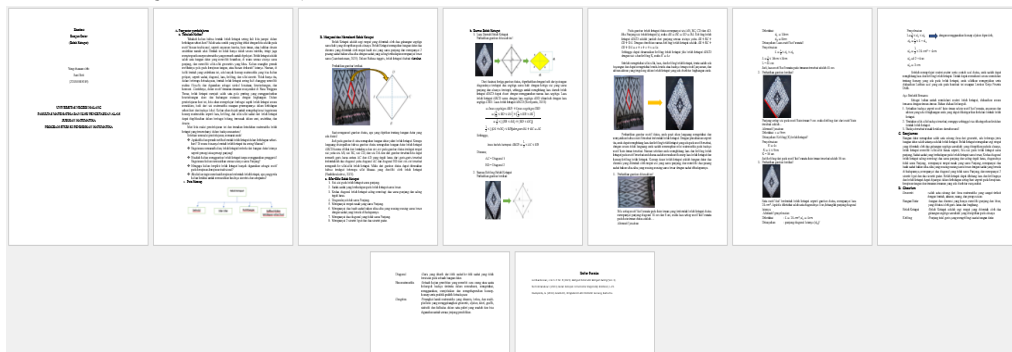


Gambar 2 rancangan awal modul ajar

b. Handout

Rancangan awal handout meliputi; cover (judul, identitas penulis, nama instansi), pengantar pembelajaran (tahukah kamu, peta konsep, kata kunci), materi, contoh soal, latihan soal, rangkuman, glosarium, dan daftar pustaka. Handout yang dirancang berbasis etnomatematika, materi bangun datar khususnya belah ketupat dikaitkan dengan motif kain masyarakat TTS.

(etnomatematika bermanfaat untuk memperjelas materi dan supaya kenal budaya, penelitian tentang motif kain masyarakat TTS)

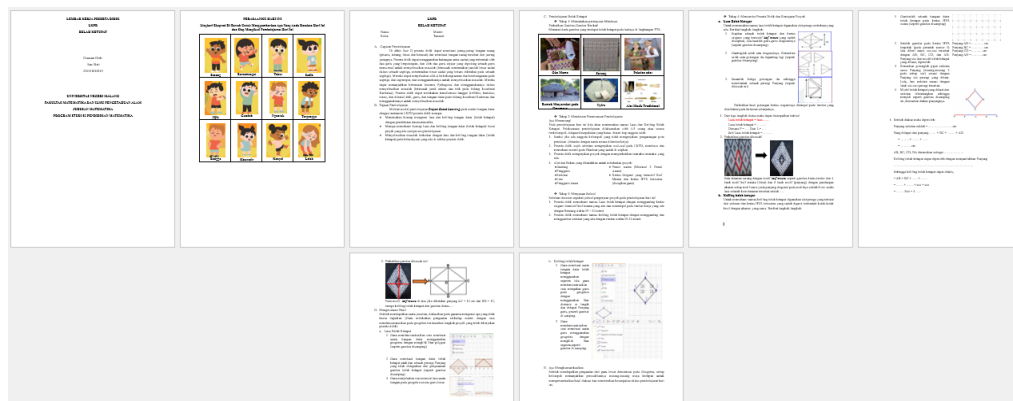


Gambar 3 rancangan awal handout

c. Lembar kerja peserta didik (LKPD)

Rancangan awal handout meliputi; cover (judul, identitas penulis, nama instansi), halaman pemicu, identitas peserta didik, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, pertanyaan mendasar, mendesain proyek, latihan soal, dan tugas. Penyelesaian proyek yang dipaparkan pada LKPD berbasis etnomatematika dengan langkah-langkah *PJBL-STEM*.

(LKPD berbasis etnomatematika dikembangkan oleh siapa, tidak sejalan dengan PjBL-STEM-banyak yang tidak dikaitkan dengan model pembelajaran lain)



Gambar 4 rancangan awal LKPD

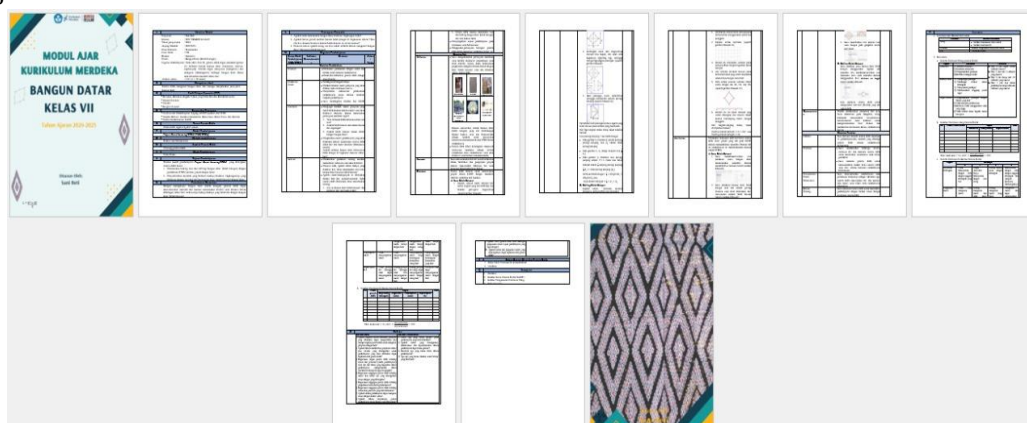
Sebagaimana penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Mardiah, (2018), Hakiki, (2022) dan Aini, (2023) menyatakan perangkat pembelajaran dengan model *PJBL-STEM* berpengaruh signifikan terhadap berpikir kritis dan mapu meningkatkan kemampuan matematis peserta didik. menurut Munawaroh & Wiryanto,(2019) dan Trisnawati & Wijaya, (2021) berpendapat bahwa bahan ajar handout dengan pendekatan etnomatematika dapat digunakan sebagai alternatif pilihan pada pokok bahasan tertentu dan dengan memanfaatkan keunggulan lokal dapat meningkatkan minat belajar peserta didik. Isra, (2023), Rewatus, (2020) dan Hermawan, (2022)berpendapat setiap pengembangan LKPD dapat membantu meningkatkan kemampuan kreativitas, berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, hasil belajar dan meningkatkan semangat dalam memahami materi yang dekat dengan lingkungan tempat tinggal peserta didik.

Tahap *development* (Pengembangan)

Bahan ajar yang telah disusun pada tahap *design* selanjutnya dikembangkan berdasarkan masukan dan arahan dari dosen pembimbing, guna meningkatkan kualitas isi, keterpaduan komponen, serta dikasih ikon-ikon yang mempercantik bahan ajar. Berikut hasil bahan ajar yang diperbaharui;

a. Modul ajar

Modul ajar diperbaharui dengan memberikan warna dan kejelasan langkah-langkah pembelajaran berdasarkan kurikulum merdeka.

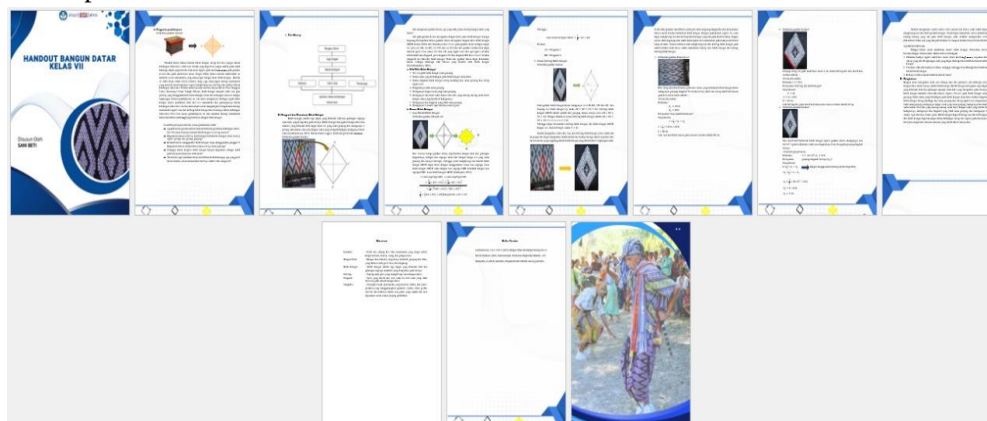


Gambar 5 rancangan akhir modul ajar

b. Handout

Handout diperbaharui dengan diberikan sentuhan pada cover yang terdapat gambar kain khas yang bermotif masyarakat TTS, dan penyampaian materinya dikasih ilustrasi motif yang dikaitkan

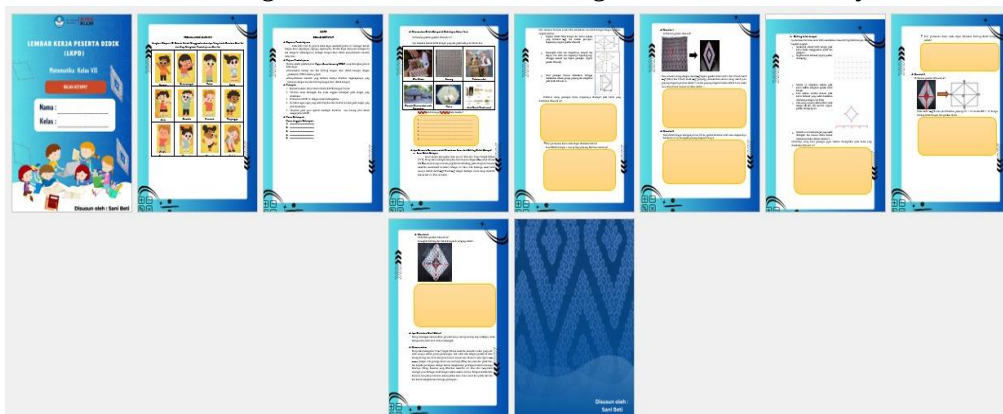
dengan penelitian dan latihan soal yang disajikan merupakan soal-soal cerita yang berkaitan dengan budaya setempat.



Gambar 6 rancangan akhir handout

c. Lembar kerja peserta didik (LKPD)

LKPD diperbaharui dengan memberikan soal-soal cerita yang mengangkat budaya dan motif yang diteliti dengan ilustrasi gambar yang jelas dengan tujuan membantu peserta didik lebih memahami apa yang ditanyakan, diberi latar belakang warna biru dan diakhir lembar kerja peserta didik dikasih memorandum sebagai informasi tambahan mengenai adat istiadat masyarakat setempat.



Gambar 7 rancangan akhir LKPD

Bahan ajar setelah diperbaharui, diuji kelayakan oleh validator sebelum diterapkan. Validasi dilakukan dengan tujuan untuk mengukur dan mengevaluasi sejauh mana produk yang dikembangkan memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Tahap validasi dilakukan oleh bapak Dr. Sukoriyanto, M.Si, merupakan dosen pendidikan matematika di Universitas Negeri Malang. Berikut hasil validasi bahan ajar;

Table 4 Hasil validasi bahan ajar

Validator	Hasil Validator					
	Modul Ajar	Handout	LKPD	Angket	wawancara	Soal
(S)	77%	77%	85%	80%	100%	95%

Dari tabel diatas, menunjukkan rata-rata skor kevalidan modul ajar yang diberikan oleh validator adalah 77%, hasilnya berada pada $60\% < V \leq 80\%$ maka modul ajar berbasis etnomatematika dengan pendekatan *PJBL-STEM* yang dikembangkan valid dan layak untuk diterapkan dalam proses pembelajaran. Handout memperoleh skor yang sama yaitu 77%, berada pada $60\% < V \leq 80\%$, sehingga valid dan layak untuk digunakan sebagai bahan baca tambahan dalam proses pembelajaran.

Lembar kerja peserta didik (LKPD) mendapatkan skor rata-rata 85%, yang berada pada $70\% < V \leq 85\%$, maka LKPD berbasis etnomatematika yang valid dan layak digunakan dalam proses pembelajaran. Angket respon memperoleh skor rata-rata 80%, terletak pada interval $60\% < V \leq 80\%$ maka angket respon peserta didik memenuhi kriteria valid dan layak digunakan dalam proses uji coba.

Lembar wawancara mendapatkan skor rata-rata 100%, terletak pada interval $85\% < V \leq 100\%$ sehingga memenuhi kriteria sangat valid dan layak untuk digunakan dalam proses uji coba. Soal (*pretest* dan *posttest*) memperoleh skor 95% yang terletak pada interval $80\% < V \leq 100\%$ maka soal-soal yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat valid dan layak untuk di uji coba dalam kelas.

Tahap implementasi (penerapan)

Kegiatan yang dilakukan pada tahap implementasi yakni, peneliti melakukan uji coba bahan ajar yang dikembangkan di kelas VIIa SMP Negeri Kakan. Proses penerapannya yakni sebelum bahan ajar diterapkan, peserta didik diberi tes awal (*pretest*) dan peserta didik juga diberikan tes diakhir (*posttest*) setelah bahan ajar tersebut diterapkan. Hal ini dilakukan agar dapat mengetahui keefektifan bahan ajar yang diterapkan dengan tujuan untuk meningkatkan hasil belajar dan menarik minat peserta didik dalam belajar matematika.

Kegiatan pembelajaran diawali dengan pengenalan antara peneliti dan peserta didik, dilanjutkan dengan pengarahan oleh guru mata pelajaran mengenai alur pembelajaran yang akan dilaksanakan. Peserta didik kemudian dibagi ke dalam beberapa kelompok kerja. Guru memberikan penjelasan terkait proyek yang akan dikerjakan, menggunakan bahan ajar berbasis etnomatematika. Selama proses pengerjaan proyek, guru memantau dan membimbing setiap kelompok. Setelah proyek selesai, masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerja mereka di hadapan kelas. Sebagai penutup, guru melakukan validasi hasil proyek dengan bantuan perangkat lunak *geogebra* untuk menunjukkan pembuktian matematis.

Hasil persentasi peserta didik memberikan respon terhadap pembelajaran menggunakan handout dan LKPD adalah 78%, yang berada pada interval $70\% < V \leq 85\%$ maka bahan ajar berbasis etnomatematika dengan pendekatan *PJBL-STEM* dikatakan praktis dalam proses pembelajaran dikelas. Ketuntasan peserta didik yang ditinjau dari hasil kerja soal (*pretest* dan *posttest*) adalah 85%, ada pada interval $70\% < V \leq 85\%$ sehingga bahan ajar efektif dalam proses pembelajaran.

Tahap evaluation (evaluasi)

Kegiatan yang dilakukan oleh peneliti pada tahap terakhir dari proses pengembangan yaitu tahap evaluasi (*evaluate*). Pada tahap ini, dilakukan evaluasi terhadap bahan ajar berbasis etnomatematika dengan menilai seberapa efektifnya bahan ajar yang dikembangkan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Berdasarkan data yang diperoleh, bahan ajar yang dikembangkan membawa dampak baik bagi peserta didik karena selama penelitian berlangsung peserta didik bersemangat untuk mengikuti dan mengerjakan proyek yang ada.

(bahan ajar (handout/LKPD) yang meningkatkan motivasi belajar siswa atau nilai siswa)

Kesimpulan

Hasil penelitian Pengembangan bahan ajar berbasis etnomatematika dengan pendekatan *PJBL-STEM* pada motif kain tenun masyarakat Timor Tengah Selatan untuk menunjang materi bangun datar, yang diimplementasikan di SMP Negeri Kakan mendapatkan kevalidan pada modul ajar skor 77% (valid), handout skor 77 % (valid), dan lembar kerja peserta didik (LKPD) skor 85% (valid). Untuk menunjukan kepraktisan ditinjau dari angket respon skor 78% (sangat praktis). Adapun hasil keefektifan berdasarkan ketuntasan peserta didik mengerjakan soal (*pretest* dan *posttest*) dengan skor 85% (efektif). Dengan demikian, bahan ajar yang dikembangkan layak dipergunakan dalam pembelajaran matematika.

Daftar Pustaka

- Agusdianita, N., Kurniawati, I., Supriatna, I., & Tarmizi, P. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Pjbl Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Pada Perkuliahan Pengembangan Pembelajaran Tematik. *Jurnal Pembelajaran Dan Pengajaran Pendidikan Dasar*, 6(1), 43–49. <https://doi.org/10.33369/dikdas.v6i1.24617>
- Aini, S. N., Pramasdyahsari, A. S., & Setyawati, R. D. (2023). Pengembangan Instrumen Tes Berpikir Kritis Matematis Berbasis PjBL STEM Menggunakan Pendekatan Etnomatematika. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 07(2), 2118–2126.
- Andriani, SE., MT, I. (2024). Statistik Pendidikan. In *Jurnal Transportasi Multimoda* (Vol. 16, Issue 1). <https://doi.org/10.25104/mtm.v16i1.840>
- Angriani, A. D., Kusumayanti, A., Nur, F., & Syam, L. K. (2024). Pendampingan Pembuatan Bahan Ajar Berbasis Etnomatematika Untuk Guru Matematika Dalam Meningkatkan Kemampuan Pembuatan Bahan Ajar Etnomatematika. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 8(1), 135. <https://doi.org/10.31764/jmm.v8i1.19640>
- Branch, R. M. (2010). Instructional Design: The ADDIE. In *Department of Educational Psychology and Instructional Technology University of Georgia* (Vol. 53, Issue 9).
- Dosinaeng, W. B. ., Lakapu, M., & Leton, S. I. (2020). Ethnomathematics in Boti tribe culture and its integration. *Journal of Physics: Conference Series*, 1657(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1657/1/012021>
- Fitriyani, A., Toto, T., & Erlin, E. (2020). IMPLEMENTASI MODEL PjBL-STEM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI. *Bioed : Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(2), 1. <https://doi.org/10.25157/jpb.v8i2.4375>
- Hakiki, F. N., Pambudi, D. S., & Kurniati, D. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Model Project Based Learning Terintegrasi Stem Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4), 2579. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6184>
- Hermawan, A. E., Leksono, I. P., & Rusmawati, R. D. (2022). Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Digital Matematika Berbasis STEM dengan Edmodo. *Didaktis: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Pengetahuan*, 22(3), 353. <https://doi.org/10.30651/didaktis.v22i3.13733>
- Isra, M., Tahir, M., Zain, M. I., & Istiningsih, S. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kearifan Lokal Tema : keunikan Daerah Tempat Tinggalku Siswa. *Journal of Classroom Action Research*, 5(2), 188–192.
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>
- Kemdikbudristek. (2022). Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Matematika Fase A-Fase F. In *Kurikulum Kemdikbud*.
- Kemendikbudristek. (2018). *Model-model pembelajaran inovatif: teori dan implelementasi*. https://katalog.kemdikbud.go.id/index.php?p=show_detail&id=737331

- Kementrian Pendidikan Nasional RI. (2014). Standar Nasional Pendidikan Anak Usia Dini No 137 Tahun 2014. *Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia*, 1–76. [https://portaldik.id/assets/upload/peraturan/PERMEN KEMENDIKBUD Nomor 137 Tahun 2014 STANDAR NASIONAL PENDIDIKAN ANAK USIA DINI.pdf](https://portaldik.id/assets/upload/peraturan/PERMEN_KEMENDIKBUD_Nomor_137_Tahun_2014_STANDAR_NASIONAL_PENDIDIKAN_ANAK_USIA_DINI.pdf)
- Lestari, H. D., Rahmawati, Y., & Usman, H. (2024). STEM-PjBL Learning Model To Enhance Critical Thinking Skills of Students on Magnets, Electricity, and Technology. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(8), 6027–6037. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i8.8153>
- Mardiah, S., Widyastuti, R., & Rinaldi, A. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Etnomatematika Menggunakan Metode Inkuiri. *Desimal: Jurnal Matematika*, 1(2), 119. <https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.2228>
- Munawaroh, H. W., & Wiryanto. (2019). Pengembangan Handout Melalui Pendekatan Etnomatematika Berbasis Keunggulan Lokal Materi Bangun Datar untuk Siswa IV SD. *Jpgsd*, 7(2), 2728–2737.
- Muttaqiin, A. (2023). Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) pada Pembelajaran IPA Untuk Melatih Keterampilan Abad 21. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 13(1), 34–45. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i1.819>
- Prahmana, R. C. I. (2020). *Ethnomathematics (Teori dan Implementasi)* (R. C. I. Prahmana (ed.)). UAD Press.
- Priatna, N., Nurhayati, & Lorenzia, S. A. (2020). *Pembelajaran matematika berbasis proyek* (N. N. M (ed.)). PT. Remaja Rosdakarya.
- Purnomo, H., & Ilyas, Y. (2019). *Tutorial Pembelajaran Berbasis Proyek*. K-Media. https://s3ppi.ums.ac.id/wp-content/uploads/2019/11/Tutorial-Pembelajaran-Berbasis-Proyek_Halim-P_compressed.pdf
- Pusat Kurikulum dan Pembelajaran. (2024). Kajian Akademik Kurikulum Merdeka. In *Kemendikbud*.
- Qohar, A., Susiswo, Nasution, S. H., & Wahyuningsih, S. (2021). Development of Android-Based Mathematics Learning Game on the Topic of Congruence and Similarity. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 15(9), 52–69. <https://doi.org/10.3991/ijim.v15i09.20723>
- Rahmah, N. (2018). Hakikat Pendidikan Matematika. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(2), 1–10. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v1i2.88>
- Rewatus, A., Leton, S. I., Fernandez, A. J., & Suciati, M. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Pada Materi Segitiga dan Segiempat. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 645–656. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.276>
- Roslina, R., Samsudin, A., & Liliawati, W. (2022). Effectiveness of Project Based Learning Integrated STEM in Physics Education (STEM-PJBL): Systematic Literature Review (SLR). *Phenomenon : Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(1), 120–139. <https://doi.org/10.21580/phen.2022.12.1.11722>
- Sanifah, S., Amriyah, S., Jumaroh, S., Novianti, N., Kusuma, J. W., & Khan, F. (2022). Ethnomathematics on the Pattern and Philosophy of Batik Banten Motifs. *International Journal of Multidisciplinary Research and Literature*, 1(2), 211–216. <https://doi.org/10.53067/ijomral.v1i2.23>
- Simanjuntak, R. M. (2020). Eksplorasi Etnomatematika pada Aksara Batak. *Sepren*, 2(1), 52. <https://doi.org/10.36655/sepren.v2i1.354>
- Stohlmann, M. (2021). *Integrated STEM education through game-based learning*. 2238–2242. <https://doi.org/10.51272/pmena.42.2020-381>
- Sucipto, S., Sukri, M., Patras, Y. E., & Novita, L. (2024). Tantangan Implementasi Kurikulum Merdeka di Sekolah Dasar: Systematic Literature Review. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 12(1). <https://doi.org/10.20961/jkc.v12i1.84353>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian & Pengembangan (Research and Development/R & D)* (S. Y. Suryandari (ed.); 4th ed.). ALFABETA, CV.
- Syarifah, L., & Yasin, M. (2024). *Penggunaan Teknologi dalam Pembelajaran Matematika untuk*

Mempersiapkan Peserta Didik di Abad 21. October. <https://www.researchgate.net/publication/385284448>

- Trisnawati, T., & Wijaya, S. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Handout Dengan Pendekatan Etnomatematika Berbasis Budaya Lokal Di Banten. *Genta Mulia: Jurnal Ilmiah ...*, XII(2), 162–169. <https://ejournal.stkipbbm.ac.id/index.php/gm/article/view/674>
- vanden Akker, J. (1999). Principles and Methods of Development Research. *Design Approaches and Tools in Education and Training*, 1–14. https://doi.org/10.1007/978-94-011-4255-7_1
- Yasa, I. D. M. K., Astawa, I. W. P., & Sudiarta, I. G. P. (2022). Development of Mathematics Learning Tools Based on STEM-PJBL : Validity and Practicality. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 10(4), 839–845. <https://doi.org/10.21275/SR22109190207>