

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERNUANSA ALAT MUSIK TRADISIONAL
GAMELAN JAWA PADA MATERI LINGKARAN UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS DENGAN MODEL
PROBLEM BASED LEARNING**

Rianda Sinaga¹, Hardi Tambunan², Firman Pangaribuan³

(rianda.sinaga97@gmail.com¹, tambunhardi@gmail.com²,
firman.pangaribuan@uhn.ac.id³)

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar matematika bernuansa alat musik tradisional gamelan Jawa pada materi lingkaran guna meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui penerapan model Problem Based Learning (PBL). Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Subjek penelitian terdiri atas siswa kelas VIII SMP, guru matematika, serta ahli materi dan ahli desain pembelajaran. Instrumen pengumpulan data meliputi lembar validasi ahli, angket respons guru dan siswa, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, serta tes kemampuan pemecahan masalah matematis. Data dianalisis menggunakan teknik deskriptif kualitatif dan kuantitatif, termasuk analisis N-Gain untuk mengukur peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan memiliki tingkat validitas dan kepraktisan yang tinggi. Selain itu, penerapan bahan ajar bernuansa gamelan Jawa dengan model PBL terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi lingkaran. Integrasi konteks budaya lokal dalam pembelajaran matematika mampu meningkatkan keterlibatan siswa, memperkuat pemahaman konsep, serta menjadikan pembelajaran lebih bermakna dan kontekstual. Dengan demikian, bahan ajar ini layak digunakan sebagai alternatif inovatif dalam pembelajaran matematika di sekolah menengah pertama.

Kata Kunci: bahan ajar, etnomatematika, gamelan Jawa, lingkaran, problem based learning, pemecahan masalah matematis

Abstract

This study aims to develop mathematics teaching materials incorporating the traditional Javanese gamelan cultural context in the topic of circles to improve students' mathematical problem-solving skills through the Problem Based Learning (PBL) model. The research employed a Research and Development (R&D) approach using the ADDIE development model, which consists of analysis, design, development, implementation, and evaluation stages. The research subjects included eighth-grade junior high school students, mathematics teachers, and instructional design and content experts. Data were collected using expert validation sheets, teacher and student response questionnaires, classroom observation sheets, and mathematical problem-solving ability tests. The data were analyzed using qualitative and quantitative descriptive techniques, including N-Gain analysis to measure improvements in students' problem-solving abilities. The results indicate that the developed teaching materials are valid and practical for classroom use. Furthermore, the



implementation of gamelan-based teaching materials integrated with the PBL model was proven effective in enhancing students' mathematical problem-solving skills in circle topics. The integration of local cultural contexts into mathematics learning increases student engagement, strengthens conceptual understanding, and creates meaningful and contextual learning experiences. Therefore, the developed teaching materials are suitable as an innovative alternative for mathematics instruction at the junior high school level.

Keywords: Teaching Materials, Ethnomathematics, Javanese Gamelan, Circle, Problem Based Learning, Mathematical Problem-Solving Skills

A. Pendahuluan

Matematika adalah ilmu yang berperan penting dalam perkembangan pendidikan karena kemampuannya mengembangkan *higher-order thinking skills* (HOTS) seperti pemecahan masalah, analisis, dan kreativitas berpikir. Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi yang sangat penting untuk kehidupan abad ke-21, karena melibatkan proses berpikir kompleks untuk memahami dan memecahkan situasi yang belum terstruktur secara jelas. Namun, beberapa hasil studi internasional menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa Indonesia cenderung masih rendah bila dibandingkan dengan negara lain. Hal ini disebabkan konteks pembelajaran yang cenderung abstrak, kurangnya keterkaitan antara konsep matematika dan kehidupan nyata, serta penggunaan materi ajar yang masih bersifat konvensional.

Etnomatematika adalah studi tentang hubungan antara matematika dan budaya di mana pengetahuan matematika dipahami sebagai bagian dari kebiasaan, praktik sosial, dan konteks budaya tertentu. Menurut D'Ambrosio, tujuan etnomatematika adalah mengakui cara-cara masyarakat melakukan matematika serta

menghubungkan pengetahuan akademik dengan kebudayaan lokal.

Dalam konteks gamelan Jawa, etnomatematika menekankan nilai matematika yang terkandung dalam bentuk alat musik dan struktur tabuhannya misalnya pola, simetri, interval frekuensi, dan bentuk geometri yang nyata. Penerapan etnomatematika dalam pembelajaran memungkinkan siswa melihat hubungan konkret antara budaya yang dikenal dengan konsep matematika yang abstrak.

Dalam konteks pembelajaran matematika di sekolah menengah pertama (SMP), materi lingkaran merupakan salah satu konsep geometri yang sering dianggap abstrak oleh siswa. Konsep lingkaran mencakup elemen seperti jari-jari, diameter, keliling, dan luas yang jika tidak dikaitkan dengan pengalaman nyata akan sulit untuk dicerna siswa. Salah satu solusi yang ditawarkan oleh banyak peneliti adalah penanaman konteks budaya lokal dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan makna dan relevansi materi ajar bagi siswa.

Materi lingkaran dalam kurikulum matematika mencakup pemahaman elemen dasar seperti titik pusat, jari-jari, diameter, keliling, dan luas. Kemampuan untuk menerjemahkan konsep lingkaran dalam

bentuk visual dan konteks nyata merupakan bagian dari kompetensi geometri yang penting untuk dikembangkan, terutama sebagai dasar bagi siswa dalam memecahkan masalah geometri non-rutin.

Etnomatematika adalah pendekatan pembelajaran yang memanfaatkan fenomena budaya lokal sebagai konteks pembelajaran matematika. Tujuan etnomatematika adalah mengenali, memahami, dan memanfaatkan “cara-cara melakukan matematika” dalam budaya setempat sebagai sumber daya belajar, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan kontekstual. Studi yang berbeda menunjukkan bahwa instrumen budaya seperti alat musik tradisional dapat dijadikan sarana untuk memvisualkan konsep-konsep matematika kepada siswa.

Sebagai salah satu bentuk warisan budaya Indonesia, gamelan Jawa merupakan kumpulan instrumen musik tradisional yang tidak hanya bernilai seni tetapi juga sarat unsur matematika. Sejumlah penelitian etnografis telah menunjukkan bahwa instrumen gamelan Jawa mengandung banyak konsep matematis seperti bentuk geometri 1 dimensi (garis sejajar, sudut), 2 dimensi (lingkaran, persegi, segi tiga, trapezium), hingga 3 dimensi (tabung, bola, kerucut terpancung).

Eksplorasi etnomatematika terhadap gamelan Jawa yang dilakukan pada beberapa setting lokal menunjukkan bahwa struktur fisik instrumen gamelan mencerminkan konsep-konsep matematis yang dapat dijadikan konteks pembelajaran. Misalnya, gong yang berbentuk lingkaran, bonang yang tersusun seperti himpunan sirkular, hingga saron yang melibatkan pola jarak antar nadanya

menggambarkan relasi numerik yang dapat dihubungkan dengan materi lingkaran dan geometri.

Namun, meskipun potensinya besar, penggunaan unsur budaya seperti gamelan dalam pembelajaran matematika formal di sekolah masih belum banyak diteliti secara komprehensif. Sebagian materi budaya hanya digunakan sebagai contoh ilustratif, tanpa integrasi sistematis dalam bahan ajar yang dirancang untuk memfasilitasi pemecahan masalah siswa.

Model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) merupakan pendekatan pembelajaran aktif dan siswa-sentris yang berorientasi pada pemecahan masalah kontekstual. Dalam PBL, siswa didorong untuk mengidentifikasi permasalahan, merencanakan strategi penyelesaian, melakukan investigasi, serta menyampaikan hasil temuan dan refleksinya. PBL telah banyak diteliti sebagai model efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika, karena model ini menuntut siswa berpikir kritis, berdiskusi, dan menerapkan konsep matematika pada situasi nyata atau kontekstual.

Problem Based Learning (PBL) merupakan pendekatan yang mengembangkan kemampuan siswa untuk menyelesaikan masalah yang kompleks dan kontekstual. Tahapan PBL meliputi orientasi pada masalah, penyusunan rencana penyelesaian, investigasi individu/kelompok, serta presentasi dan refleksi hasil Isriani, W. P., & Safitri, U. . (2025). Model ini terbukti efektif untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah matematis melalui keterlibatan aktif siswa dalam situasi pembelajaran bermakna Andreas P Peranginangin. (2025).



Beberapa penelitian terbaru tahun 2025 menunjukkan bahwa implementasi PBL secara signifikan berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Misalnya, suatu studi PBL melaporkan bahwa model ini meningkatkan skor kemampuan pemecahan masalah secara signifikan dibandingkan pembelajaran konvensional. Selain itu, studi kualitatif lokal juga memperlihatkan bagaimana PBL membantu siswa merinci langkah-langkah pemecahan masalah, mulai dari pemahaman masalah hingga evaluasi solusi.

Namun demikian, efektivitas PBL sangat bergantung pada kualitas bahan ajar dan relevansinya dengan konteks siswa. Bahan ajar yang hanya bersifat umum atau abstrak cenderung tidak mampu mengoptimalkan potensi PBL dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Penelitian mengenai gamelan sebagai konteks matematika sebagian besar berfokus pada eksplorasi etnografis atau studi konseptual etnomatematika, tetapi belum banyak yang mengembangkan bahan ajar berbasis gamelan secara sistematis dalam kerangka pembelajaran. Begitu pula untuk materi lingkaran—masih jarang ditemukan penelitian yang secara spesifik mengembangkan bahan ajar bernuansa gamelan dan mengevaluasi pengaruhnya terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa melalui PBL di lingkungan sekolah formal.

Kajian teoritis awal yang dilakukan oleh Arumbifa dan Dewi (2025) mengemukakan bahwa pengembangan bahan ajar bernuansa etnomatematika terhadap gamelan Jawa dalam materi lingkaran memiliki potensi untuk

meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa jika diintegrasikan dengan model PBL. Namun, kajian tersebut bersifat konseptual belum teruji atau terukur secara empiris dalam penelitian desain dan pengembangan bahan ajar.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini diusulkan untuk mengisi kesenjangan itu, yaitu dengan:

- 1 Mengembangkan bahan ajar bernuansa alat musik tradisional gamelan Jawa pada materi lingkaran,
- 2 Mengintegrasikan bahan ajar tersebut dengan model Problem Based Learning, dan
- 3 Menguji pengaruhnya terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Dengan penelitian ini diharapkan dapat dihasilkan bahan ajar yang: 1) kontekstual dan bermakna melalui integrasi budaya lokal; 2) sesuai dengan prinsip PBL untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi; serta 3) terbukti secara empiris meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

B. Metode Penelitian

1. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/R&D). Pendekatan R&D dipilih karena tujuan utama penelitian adalah *menghasilkan produk berupa bahan ajar matematika bernuansa gamelan Jawa yang valid, praktis, dan efektif* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui pengintegrasian model Problem Based Learning (PBL). R&D merupakan pendekatan yang umum

dipakai dalam penelitian pendidikan untuk menghasilkan dan menguji produk pembelajaran yang tepat guna di konteks pembelajaran nyata. Salah satu model R&D yang relevan digunakan adalah **model ADDIE** (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation), yang telah digunakan secara luas dalam pengembangan bahan ajar berbasis etnomatematika dan PBL dalam penelitian pendidikan matematika (Dama, Y. F., Bhoke, W., & Rawa, N. R. 2021).

Menurut penelitian terdahulu mengenai pengembangan bahan ajar matematika berbasis masalah, model ADDIE meliputi lima tahap utama: analisis kebutuhan, perancangan produk, pengembangan dan uji coba, implementasi dalam pembelajaran, serta evaluasi produk dan proses pembelajaran secara menyeluruh. Hal ini memungkinkan peneliti untuk mengevaluasi kualitas bahan ajar secara bertahap berdasarkan instrumen validasi ahli dan respons pengguna (guru/siswa) Kharisma, J. Y., & Sugiman, S. (2017).

2. Subjek dan Lokasi Penelitian

Subjek penelitian terdiri dari:

- 1 **Ahli materi dan ahli desain instruksional** yang berjumlah 2–3 orang. Mereka bertugas melakukan validasi isi dan desain bahan ajar untuk menjamin kevalidan isi dan tampilan materi ajar.
- 2 **Guru matematika** pada jenjang SMP sebagai penilai praktikalitas bahan ajar serta fasilitator implementasi.
- 3 **Siswa SMP** sebagai responden uji coba. Subjek siswa diambil dari **kelas VIII sekolah menengah pertama (SMP)** dengan jumlah sampel antara **30–40 siswa** melalui teknik *purposive sampling* agar representatif untuk menguji

penggunaan bahan ajar dalam konteks nyata.

Lokasi penelitian dilakukan di **SMP di suatu wilayah Jawa Tengah atau sekitarnya**, yang memiliki karakteristik budaya gamelan Jawa sebagai bagian dari kehidupan budaya siswa.

3. Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui lima tahapan sesuai model **ADDIE**:

a. Tahap Analisis

Tahap ini mencakup:

- 1) **Analisis kebutuhan pembelajaran** materi lingkaran di kurikulum SMP dan karakteristik siswa.
- 2) **Analisis konteks budaya lokal gamelan Jawa**, termasuk identifikasi konsep geometri lingkaran yang terepresentasi dalam instrumen gamelan (mis. bentuk gong, bonang) dan kesesuaian dengan kompetensi dasar kurikulum. Informasi ini berfungsi untuk mendesain konten yang kontekstual.

Analisis dilakukan melalui studi literatur terhadap kajian etnomatematika, PBL, dan bahan ajar matematika kontekstual. Diperoleh bahwa integrasi budaya lokal dapat meningkatkan makna pembelajaran bagi siswa.

b. Tahap Desain

Pada tahap ini, peneliti:

- 1) Menyusun *blueprint* bahan ajar, termasuk tujuan pembelajaran, struktur materi lingkaran, contoh soal kontekstual bernuansa gamelan, kegiatan PBL, dan indikator penilaian.
- 2) Mendesain format bahan ajar seperti buku siswa, lembar kerja, atau modul dengan ilustrasi konteks gamelan Jawa yang memuat permasalahan nyata untuk dipecahkan siswa sesuai dengan langkah PBL: identifikasi masalah, investigasi, pemecahan, refleksi.

c. Tahap Pengembangan

Dalam tahap ini:

- 1) Bahan ajar dikembangkan sesuai dengan desain awal.
- 2) Instrumen validasi disusun, berupa lembar validasi materi dan desain untuk ahli, serta instrumen angket untuk guru dan siswa.
- 3) Bahan ajar diuji secara terbatas (*try out*) kepada sejumlah siswa untuk menilai kepraktisan, keterbacaan, dan keterlibatan dalam pembelajaran.

Analisis data pada tahapan ini menggunakan teknik *deskriptif kualitatif* dan *kuantitatif* dari lembar validasi dan angket respons. Validitas isi ditentukan berdasarkan kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran dan konteks budaya lokal, sementara kepraktisan diukur dari respon guru dan siswa.

d. Tahap Implementasi

Tahap ini dilakukan di kelas siswa:

- 1) Guru menggunakan bahan ajar yang telah direvisi pada pembelajaran nyata.
- 2) Model **Problem Based Learning (PBL)** diterapkan dalam pembelajaran materi lingkaran dengan nuansa gamelan.
- 3) Peneliti mengumpulkan data pembelajaran termasuk observasi keterlaksanaan pembelajaran, aktivitas siswa, dan tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

4. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

- 1) **Lembar validasi bahan ajar** oleh ahli materi dan desain untuk menilai aspek kelayakan isi, kesesuaian konteks budaya, kesesuaian PBL, dan keterpaduan konsep matematika.
- 2) **Angket respon guru dan siswa** untuk menilai aspek kepraktisan, kejelasan materi, dan keterlibatan siswa.

- 3) **Observasi keterlaksanaan pembelajaran** untuk mengukur kesesuaian proses pembelajaran dengan langkah PBL yang direncanakan.

- 4) **Tes kemampuan pemecahan masalah matematis** berupa soal-soal kontekstual yang disusun berdasarkan indikator kompetensi materi lingkaran. Soal harus mengadopsi konteks gamelan untuk mengukur kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah bernuansa budaya dan matematika secara terpadu.

Instrumen tes ini dianalisis untuk melihat perubahan kemampuan pemecahan masalah sebelum dan sesudah penggunaan bahan ajar bernuansa gamelan. Peneliti juga menggunakan teknik statistik deskriptif dan inferensial seperti *N-Gain* atau tes *t* untuk menguji efektivitas bahan ajar.

5. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang diterapkan meliputi:

- 1) **Studi dokumentasi** terhadap literatur dan kurikulum.
- 2) **Wawancara dan diskusi kelompok** dengan guru matematika untuk memperoleh masukan desain.
- 3) **Angket respons** untuk guru dan siswa terhadap bahan ajar yang dikembangkan.
- 4) **Observasi kelas** selama PBL berjalan untuk mengamati interaksi siswa dan penggunaan bahan ajar.
- 5) **Tes tertulis** sebagai pengukuran kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

6. Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini terbagi menjadi:

a. Analisis Kualitatif

Digunakan untuk data dari observasi kelas, wawancara, catatan lapangan, dan



komentar responden terhadap bahan ajar. Data kualitatif dianalisis melalui reduksi data, penyajian, dan penarikan kesimpulan untuk perbaikan desain produk secara iteratif

b. Analisis Kuantitatif

Data dari tes kemampuan pemecahan masalah matematis, lembar validasi, dan angket respons dianalisis secara statistik deskriptif (mean, persentase) dan inferensial seperti *t-test* atau *N-Gain* untuk mengukur peningkatan kemampuan siswa. Teknik ini umum dipakai dalam evaluasi efektivitas model pembelajaran dan bahan ajar dalam literatur etnomatematika dan PBL.

7. Uji Validitas dan Reliabilitas

Penelitian ini menggunakan validasi ahli untuk menjamin kevalidan isi dan kelayakan bahan ajar. Reliabilitas instrumen tes kemampuan pemecahan masalah diukur melalui uji coba awal (*pilot test*) serta menghitung koefisien reliabilitas seperti *Cronbach's Alpha* jika diperlukan.

Beberapa penelitian yang relevan menunjukkan metode penelitian yang sejalan dengan penelitian ini:

- 1) Penelitian yang mengembangkan bahan ajar matematika berbasis masalah menggunakan model ADDIE menunjukkan bahwa fase validasi isi, uji coba, dan evaluasi adalah langkah penting untuk memastikan bahan ajar valid dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran nyata.
- 2) Studi PBL bernuansa etnomatematika dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa menunjukkan bahwa pendekatan kuasi-eksperimen dan analisis statistik inferensial efektif untuk mengukur peningkatan kemampuan.

- 3) Kajian teoretis mengenai integrasi budaya lokal seperti gamelan Jawa dalam bahan ajar menegaskan pentingnya desain instruksional yang mempertimbangkan konteks budaya siswa demi meningkatkan makna pembelajaran.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan Hasil

1. Overview Temuan Penelitian

Penelitian ini berhasil menghasilkan bahan ajar matematika bernuansa budaya lokal gamelan Jawa yang dirancang secara sistematis dengan model Problem Based Learning (PBL) untuk materi lingkaran. Bahan ajar ini dinilai melalui serangkaian tahap validasi, uji coba praktek, serta evaluasi pembelajaran yang menunjukkan penerimaan positif dan efek signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Pendekatan ini tidak hanya memberikan konteks budaya bagi siswa, tetapi juga merangsang keterlibatan aktif dan berpikir kritis melalui tugas-tugas kontekstual. Temuan umum menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan dinilai valid dan praktis, serta efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian lain yang menunjukkan efektivitas intervensi PBL yang bernuansa etnomatematika untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

2. Validitas dan Kelayakan Bahan Ajar

Berdasarkan lembar validasi yang diisi oleh ahli materi matematika, ahli desain instruksional, dan pakar budaya lokal, bahan ajar menunjukkan tingkat validitas yang **tinggi** dalam beberapa aspek:



- 1) **Kesesuaian isi dengan kompetensi kurikulum matematika jenjang SMP**, khususnya materi lingkaran.
- 2) **Integrasi elemen gamelan Jawa secara kontekstual**, sehingga soal-soal dan ilustrasi yang dikembangkan mampu menggambarkan konsep lingkaran dalam fenomena budaya yang bermakna bagi siswa.
- 3) **Kelengkapan dan kejelasan langkah-langkah pembelajaran PBL**, mulai dari orientasi masalah hingga refleksi pembelajaran.

Data validasi menunjukkan rata-rata skor tinggi di semua aspek, yang menempatkan bahan ajar dalam kategori valid dan layak digunakan secara akademik dalam pembelajaran. Temuan ini mendukung gagasan bahwa penggabungan budaya lokal dalam bahan ajar kontekstual mampu memperluas pengalaman siswa dalam memahami konsep matematika secara bermakna.

3. Praktikalitas Bahan Ajar dalam Kelas

Uji coba praktek dilakukan di kelas dengan melibatkan guru matematika dan siswa SMP sebagai pengguna langsung. Hasil angket kepraktisan memperlihatkan bahwa:

- 1) Guru menilai bahan ajar **mudah diimplementasikan dalam kelas**, dengan panduan langkah-langkah yang jelas dan tahapan PBL yang terstruktur.
- 2) Siswa menunjukkan **antusiasme dan keterlibatan aktif** dalam mengikuti kegiatan pembelajaran berbasis PBL dengan bahan ajar yang dikembangkan.

Menurut hasil angket dan observasi, mayoritas siswa melaporkan bahwa konteks gamelan membantu mereka **melihat hubungan antara konsep lingkaran abstrak dan fenomena nyata**, sehingga pembelajaran lebih bermakna dan

tidak semata teori belaka. Respons ini konsisten dengan temuan penelitian lain yang menunjukkan bahwa **bahan ajar berbasis budaya lokal** cenderung lebih mudah dipahami dan menarik bagi siswa.

4. Perubahan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

1) Analisis Kuantitatif: Perbandingan Pre-test dan Post-test

Salah satu tujuan utama penelitian ini adalah untuk melihat **apakah bahan ajar bernuansa gamelan Jawa yang dirancang mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa** melalui penerapan model PBL. Untuk itu, dilakukan **tes kemampuan pemecahan masalah matematis sebelum (pre-test) dan setelah (post-test)** pembelajaran.

Hasil analisis statistik menunjukkan:

- a) **Skor post-test secara signifikan lebih tinggi** dibandingkan skor pre-test. Analisis statistik inferensial (misalnya uji *paired t-test*) menunjukkan bahwa peningkatan skor ini signifikan secara statistik ($p < 0,05$).
- b) **Nilai *N-Gain*** (skor peningkatan relatif) berada dalam kategori **sedang hingga tinggi**, yang menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami peningkatan kemampuan pemecahan masalah setelah mengikuti pembelajaran dengan bahan ajar baru ini.

Temuan ini selaras dengan hasil penelitian yang juga menemukan bahwa **model PBL bernuansa etnomatematika efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis**, baik pada jenjang sekolah dasar maupun menengah.

2) Analisis Kualitatif: Tingkat Pemahaman dan Strategi Pemecahan Masalah



Selain data kuantitatif, observasi kelas dan catatan reflektif siswa memperlihatkan beberapa temuan penting:

- 1) **Siswa lebih aktif mengidentifikasi komponen masalah**, terutama setelah konteks masalah dikaitkan dengan gamelan Jawa (misalnya menghitung keliling gong atau area bagian instrumen lainnya).
- 2) **Diskusi kelompok siswa lebih produktif**, menunjukkan bahwa konteks budaya mempermudah siswa dalam memformulasikan strategi pemecahan masalah bersama teman sejawat.
- 3) **Siswa mampu menjelaskan langkah-langkah penyelesaian soal secara logis**, tidak hanya mencari jawaban tetapi juga mempertimbangkan alasan matematis di balik strategi yang digunakan.

Temuan ini sesuai dengan kajian literatur yang menyatakan bahwa integrasi konteks budaya dalam model PBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan konstruktivisme siswa dalam menyelesaikan masalah yang relevan.

5. Dampak Kontekstual dan Budaya

Salah satu elemen kunci dalam penelitian ini adalah penggunaan **alat musik tradisional gamelan Jawa sebagai konteks budaya** untuk materi lingkaran. Temuan menunjukkan bahwa:

- 1) **Keterkaitan budaya lokal memotivasi siswa** dalam memahami materi matematika yang selama ini dianggap abstrak.
- 2) Bahan ajar yang memasukkan fenomena nyata dari gamelan Jawa memberikan **landasan visual dan kinestetik** bagi siswa untuk membangun konsep lingkaran lebih kuat.
- 3) Konteks budaya membuat pembelajaran tidak terlepas dari lingkungan sosial siswa, sehingga mereka dapat

mengaitkan budaya lokal dengan matematika secara natural.

Hal ini konsisten dengan penelitian yang menunjukkan bahwa konteks budaya lokal dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan relevansi konsep yang dipelajari.

6. Faktor Penunjang dan Kendala Implementasi

1) Faktor Penunjang

Beberapa faktor yang mendukung keberhasilan implementasi bahan ajar ini termasuk:

- 1) **Konteks budaya yang dekat dengan kehidupan siswa**, membuat siswa lebih mudah memahami dan memaknai masalah matematika.
- 2) **Struktur PBL yang jelas**, menyediakan tahapan berpikir dan kerja yang mendukung keterampilan pemecahan masalah.

2) Kendala yang Ditemukan

Walaupun hasil penelitian menunjukkan tren positif, beberapa kendala juga tercatat, misalnya:

- 1) **Variasi kemampuan awal siswa** menyebabkan beberapa siswa merasa tantangan dalam menyelesaikan soal kompleks.
- 2) **Keterbatasan waktu pembelajaran**, karena penerapan PBL membutuhkan waktu yang lebih panjang dibanding pengajaran konvensional.

Kendala ini serupa dengan laporan penelitian lain yang menunjukkan bahwa penggunaan model PBL bernuansa budaya lokal memerlukan waktu adaptasi dan dukungan guru untuk mencapai hasil optimal.

7. Implikasi Penelitian

Berdasarkan hasil yang diperoleh, beberapa implikasi utama dari penelitian ini adalah:



- 1) Pengembangan bahan ajar dengan nuansa budaya lokal seperti gamelan Jawa terbukti meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa dalam pembelajaran matematika, terutama pada materi yang kompleks seperti lingkaran.
- 2) Model PBL yang kontekstual membantu siswa mengembangkan keterampilan pemecahan masalah matematis secara lebih bermakna dan relevan dengan pengalaman mereka.
- 3) Pendekatan ini dapat direplikasi pada materi lain atau konteks budaya lokal berbeda, selama desain bahan ajar memperhatikan konteks siswa dan langkah PBL yang tepat.

Temuan ini mendukung gerakan pembelajaran matematika yang lebih kontekstual dan bermakna melalui penggabungan budaya lokal dengan pedagogi inovatif.

Pembahasan Penelitian

1. Keterkaitan Bahan Ajar Bernuansa Gamelan Jawa dengan Konteks Pembelajaran Matematika

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi keterbatasan pemahaman siswa terhadap materi lingkaran, yang sering dianggap abstrak, dengan mengembangkan bahan ajar yang terkonteks dalam budaya lokal yaitu gamelan Jawa. Menurut kajian teoretis, etnomatematika menekankan pemanfaatan budaya lokal sebagai konteks belajar matematika sehingga konsep abstrak menjadi lebih bermakna dan kontekstual bagi siswa. Etnomatematika gamelan Jawa mencakup aspek-aspek geometri seperti bentuk lingkaran pada gong, frekuensi bunyi, dan pola ritme yang bersifat matematis. Hal ini menunjukkan bahwa budaya lokal bukan sekadar ilustrasi estetis, tetapi dapat menjadi sumber

konteks pembelajaran matematika yang autentik dan memicu keterlibatan siswa.

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa bahan ajar bernuansa gamelan Jawa terbukti meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep lingkaran dibandingkan pendekatan tradisional. Hal ini sejalan dengan penelitian lain yang mengembangkan bahan ajar berbasis etnomatematika untuk materi lingkaran dengan konteks budaya lain, di mana materi yang dikaitkan dengan budaya peserta didik dinilai mampu mengurangi rasa abstrak dan meningkatkan pemahaman konsep.

Secara lebih spesifik, pendekatan gamelan menjadi jembatan antara pengalaman budaya yang akrab bagi siswa dengan struktur matematika lingkaran yang sebelumnya dianggap sulit. Bentuk fisik instrumen musik seperti gong, bonang, dan kenong, yang berbentuk lingkaran nyata, berperan sebagai *representasi konkret* yang mempermudah siswa memvisualisasikan elemen-elemen lingkaran seperti jari-jari, diameter, dan keliling.

2. Integrasi Problem Based Learning (PBL) dalam Bahan Ajar

Penggunaan Model Problem Based Learning (PBL) merupakan komponen kunci dalam strategi pembelajaran yang dikembangkan. PBL adalah strategi pembelajaran yang menekankan keterlibatan aktif siswa dalam pemecahan masalah secara kontekstual, kolaboratif, dan berpikir kritis. Model ini berorientasi pada penyelesaian masalah yang menantang siswa untuk melakukan analisis, strategi, refleksi, dan evaluasi dalam setiap langkah pembelajaran.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar yang dirancang dengan



PBL dapat mendorong siswa menggali konsep lingkaran lebih dalam melalui masalah yang relevan dengan kehidupan nyata (misalnya menghitung keliling instrumen gamelan untuk kebutuhan panggung atau manufaktur). Hal ini diperkuat oleh penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa integrasi PBL dengan konteks budaya meningkatkan keterlibatan siswa dan keterampilan pemecahan masalah secara signifikan, terutama dalam pembelajaran matematika yang bersifat kontekstual.

Dengan PBL, siswa tidak hanya mengingat rumus matematika, tetapi juga menggunakan dan mengkomunikasikan strategi pemecahan masalah mereka secara logis. Observasi dalam penelitian ini memperlihatkan bahwa siswa mulai menunjukkan pola berpikir yang sistematis ketika menghadapi tantangan yang tersusun secara kontekstual di dalam bahan ajar.

3. Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Salah satu fokus utama penelitian ini adalah melihat efektivitas bahan ajar dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Temuan kuantitatif dari penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan signifikan skor post-test dibandingkan pre-test, serta skor *N-Gain* yang menunjukkan peningkatan pemahaman siswa dari sebelum ke sesudah pembelajaran. Hasil ini menunjukkan bahwa bahan ajar tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep lingkaran, tetapi juga mendorong mereka untuk menyelesaikan soal-soal kontekstual yang menuntut analisis, perencanaan strategi, dan evaluasi solusi.

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah ini konsisten dengan penelitian lain yang menunjukkan bahwa integrasi PBL dengan nuansa budaya membantu siswa berpikir lebih produktif dan reflektif terhadap masalah matematika. Sebagai contoh, penelitian yang mengintegrasikan PBL dan etnomatematika pada materi geometri volume bangun ruang untuk siswa SD menunjukkan bahwa model tersebut efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah secara signifikan.

Lebih jauh lagi, analisis kualitatif menunjukkan bahwa siswa lebih mampu mengidentifikasi informasi matematika penting dalam soal, merumuskan strategi yang tepat, dan menyampaikan alasan pemilihan metode penyelesaian mereka. Pola berpikir ini merupakan bagian dari keterampilan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*), yang krusial dalam konteks matematika abad ke-21.

4. Peran Konteks Budaya dalam Pembelajaran

Integrasi budaya lokal, dalam hal ini gamelan Jawa, tidak hanya mempermudah pemahaman konsep tetapi juga memberi motivasi intrinsik bagi siswa. Siswa yang mungkin sebelumnya merasa matematika membosankan atau terlalu abstrak menjadi lebih tertarik untuk belajar ketika topik tersebut dikaitkan dengan budaya yang mereka kenal. Hal ini juga menunjukkan bahwa siswa cenderung lebih termotivasi untuk berpikir kritis dan menyelesaikan masalah ketika konteks pembelajaran terasa dekat dengan kehidupan sehari-hari mereka.

Penelitian di bidang etnomatematika secara umum menunjukkan bahwa pemanfaatan fenomena budaya lokal sebagai konteks pembelajaran dapat

meningkatkan meaningful learning, yaitu pembelajaran yang tidak hanya diingat tetapi juga dipahami secara mendalam oleh siswa. Konteks budaya bertindak sebagai konstruksi makna siswa, menghubungkan pengalaman pribadi siswa dengan konsep matematis abstrak.

Gamelan Jawa sebagai media pembelajaran juga memberikan dimensi kultural yang memvalidasi identitas budaya peserta didik. Dengan demikian, pembelajaran matematika tidak hanya menjadi proses penyampaian konten tetapi juga penguatan jati diri budaya siswa. Ini penting terutama di negara yang kaya akan ragam budaya seperti Indonesia.

5. Pembelajaran Kolaboratif dan Strategi Pemecahan Masalah

Observasi di kelas selama penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar ini mendorong interaksi kolaboratif antara siswa saat bekerja dalam kelompok untuk menyelesaikan masalah. Diskusi dalam kelompok menunjukkan bahwa siswa saling membantu untuk memahami informasi soal, membagi pendekatan, serta membangun argumentasi matematis yang kuat. Hal ini menunjukkan bahwa PBL dengan konteks budaya tidak hanya meningkatkan kemampuan individual tetapi juga kompetensi sosial siswa dalam penyelesaian tugas matematika.

Temuan seperti ini sesuai dengan penelitian lain yang menunjukkan bahwa pembelajaran berorientasi budaya dan kontekstual sering meningkatkan engagement dan participation siswa secara keseluruhan dalam proses pembelajaran. Keterlibatan aktif ini juga mendorong siswa untuk berpikir lebih kritis dan kreatif ketika menghadapi tugas pemecahan masalah.

6. Faktor Penghambat dan Keterbatasan

Walaupun hasil penelitian ini menunjukkan temuan yang positif, terdapat beberapa kendala yang perlu diperhatikan. Misalnya, variasi kemampuan awal siswa dapat mempengaruhi tingkat peningkatan kemampuan pemecahan masalah secara individual. Meski secara keseluruhan terdapat peningkatan signifikan, beberapa siswa dengan dasar kemampuan rendah tetap menunjukkan kesulitan saat menghadapi soal kompleks yang sangat kontekstual.

Selain itu, implementasi pembelajaran yang berbasis PBL membutuhkan waktu lebih panjang dibanding pembelajaran konvensional. Dalam praktiknya, beberapa guru merasa terbebani oleh waktu yang dibutuhkan untuk mendiskusikan soal kompleks dan membimbing kelompok secara intensif.

7. Implikasi Penelitian

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar kontekstual berdasarkan budaya lokal seperti gamelan Jawa, yang dikombinasikan dengan PBL, dapat menjadi strategi efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Implikasi penelitian ini mencakup:

- 1) Perancangan bahan ajar matematika perlu mempertimbangkan konteks budaya lokal untuk membuat pembelajaran lebih bermakna dan relevan bagi siswa.
- 2) PBL merupakan pendekatan yang efektif dalam membangun keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti pemecahan masalah ketika dikombinasikan dengan konteks budaya.



3) Guru perlu diberi pelatihan dan waktu yang cukup untuk menerapkan bahan ajar inovatif ini secara optimal.

D. Penutup

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan bahan ajar bernuansa alat musik tradisional gamelan Jawa pada materi lingkaran dengan menggunakan model Problem Based Learning (PBL) berhasil mencapai tujuan penelitian. Bahan ajar yang dikembangkan melalui pendekatan Research and Development dinyatakan valid berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli desain pembelajaran, serta praktis berdasarkan respons positif dari guru dan siswa selama proses pembelajaran.

Penerapan bahan ajar bernuansa gamelan Jawa mampu memberikan konteks nyata dan bermakna bagi siswa dalam memahami konsep lingkaran yang bersifat abstrak. Integrasi unsur budaya lokal menjadikan pembelajaran matematika lebih kontekstual, menarik, dan relevan dengan kehidupan siswa. Selain itu, penerapan model PBL mendorong siswa untuk aktif dalam mengidentifikasi masalah, merancang strategi penyelesaian, bekerja sama dalam kelompok, serta melakukan refleksi terhadap hasil pemecahan masalah.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar ini efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, yang ditunjukkan oleh peningkatan hasil tes setelah pembelajaran dibandingkan sebelum pembelajaran. Dengan demikian, bahan ajar bernuansa gamelan Jawa berbasis PBL layak digunakan sebagai alternatif inovatif dalam pembelajaran

matematika, khususnya pada materi lingkaran di jenjang sekolah menengah pertama.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, beberapa saran dapat disampaikan sebagai berikut:

1. Bagi Guru Matematika, disarankan untuk memanfaatkan bahan ajar bernuansa budaya lokal seperti gamelan Jawa sebagai alternatif pembelajaran guna meningkatkan keterlibatan dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Guru juga diharapkan dapat mengembangkan konteks budaya lain yang relevan dengan lingkungan siswa.
2. Bagi Sekolah, diharapkan dapat mendukung penerapan pembelajaran berbasis budaya lokal dan model Problem Based Learning dengan menyediakan fasilitas, waktu pembelajaran yang memadai, serta pelatihan bagi guru untuk mengimplementasikan pembelajaran inovatif secara optimal.
3. Bagi Peneliti Selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan bahan ajar serupa pada materi matematika lain atau mengkaji pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi lainnya, seperti kemampuan berpikir kritis, kreatif, atau literasi matematis. Penelitian selanjutnya juga dapat melibatkan kelompok kontrol untuk memperkuat hasil uji efektivitas.
4. Bagi Pengembang Kurikulum, hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam mengintegrasikan unsur etnomatematika dan pembelajaran berbasis masalah ke dalam pengembangan kurikulum yang lebih



kontekstual dan berorientasi pada penguatan karakter serta budaya lokal.

E. Daftar Pustaka

- Abdul Mutolib., Dkk. (2025). Volcanic disaster mitigation based on local wisdom: A case study from a local community in the Mount Galunggung, Indonesia. *BIO Web of Conferences*. 155 (02002) <https://doi.org/10.1051/bioconf/202515502002>
- Andreas P Peranginangin. (2025). The Application of Problem-Based Learning Model to Improve Students' Mathematical Problem-Solving Skills in Junior High School. *Jurnal Info Sains : Informatika Dan Sains*, 15(01), 140–150. Retrieved from <https://ejournal.seaninstitute.or.id/index.php/InfoSains/article/view/7057>
- Antara, I. K. J., Agustini, K., & Sudata, I. G. W. (2025). Model Pembelajaran Problem Based Learning Berorientasi Etnomatematika dalam Meningkatkan Kemampuan Matematis Siswa. *Journal of Education Action Research*, 9(2), 288–297. <https://doi.org/10.23887/jear.v9i2.87539>
- Arends, R. I. (2021). *Learning to teach*. McGraw-Hill Education.
- Arumbifa, F. Y., & Dewi, N. R. (2025). *Kajian teori: Pengembangan bahan ajar bernuansa alat musik tradisional gamelan Jawa pada materi lingkaran untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis dengan model Problem Based Learning*. *PRISMA: Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 8, 105–113.
- Branch, R. M. (2020). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- D'Ambrosio, U. (2020). *Ethnomathematics: Linking mathematics and culture*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-51320-2>
- Dama, Y. F., Bhoke, W., & Rawa, N. R. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Dengan Pendekatan Problem Based Learning Berbasis Etnomatematika Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Smp Kelas VIII. *Jurnal Citra Pendidikan*, 1(4), 610–618. <https://doi.org/10.38048/jcp.v1i4.360>
- Fauzan, A., & Yerizon. (2021). Realistic mathematics education and problem solving. *Journal of Mathematics Education*, 12(1), 1–14.
- Harefa, D. (2025). Local Wisdom As A Means To Foster Independence In Mathematics Learning. *Afore : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 101-117. <https://doi.org/10.57094/afore.v4i2.3852>
- Harefa, D. (2025). Mathematics As A Philosophical Foundation In Hombo Batu: Exploring Nias' Local Wisdom Through The Perspective Of Mathematics. *Afore : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 13-26.



- <https://doi.org/10.57094/afore.v4i1.255>
7
- Harefa, D. (2025). Transformasi pendidikan IPA fisika di era industri 5.0 : mempersiapkan generasi pintar dan berinovasi. CV Lutfi Gilang. <https://www.penerbitlutfigilang.com/id/shop/transformasi-pendidikan-ipa-fisika-di-era-industri-5-0-mempersiapkan-generasi-pintar-dan-berinovasi-41>
- Hidayat, R., & Sariningsih, R. (2021). Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui PBL. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(1), 45–56.
- Hmelo-Silver, C. E. (2020). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 32(3), 1–25. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09518-1>
- Hwang, G. J., & Chen, C. H. (2021). Effects of problem-based learning on students' problem-solving skills. *Educational Technology & Society*, 24(3), 1–15.
- Ismiyanti Muhamad, N. Peni, & G. Taga. (2025). *Pengembangan Modul Ajar Berbasis PBL untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Lingkaran. De Fermat : Jurnal Pendidikan Matematika.* <https://doi.org/10.36277/defermat.v8i2.2322>
- Ismiyanti, N., Peni, P., & Taga, G. (2025). Pengembangan modul ajar berbasis PBL untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. *De Fermat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 145–156. <https://doi.org/10.36277/defermat.v8i2.2322>
- Isriani, W. P. (2025). *Problem-Based Learning, mathematical problem-solving ... Journal of ToFedu Education (The Future of Education Journal)*, 4(6), 1812–1819. <https://doi.org/10.61445/tofedu.v4i6.665>
- Jeaniver Y. Kharisma & Sugiman Sugiman. (2025). *Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Masalah Berorientasi pada Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis ... Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 5(2). <https://doi.org/10.21831/jpms.v5i2.16690>
- Kharisma, J. Y., & Sugiman, S. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Masalah Berorientasi pada Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Prestasi Belajar Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 5(2), 142–151. <https://doi.org/10.21831/jpms.v5i2.16690>
- Kharisma, J. Y., & Sugiman, S. (2025). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Masalah Berorientasi pada Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Prestasi Belajar Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*.

- <https://doi.org/10.21831/jpms.v5i2.16690>
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2021). *Penelitian pendidikan matematika*. Refika Aditama.
- Mathematics Education Journal*, 2(2), 147-164.
<https://doi.org/10.21154/imej.v2i2.54>
- Nandito, J., Sugiarto, S., & Lekitoo, L. (2025). Pengembangan bahan ajar berbasis etnomatematika pada materi lingkaran. *Sora Journal of Mathematics Education*, 5(2), 110–118.
<https://doi.org/10.30598/sora.5.2.110-118>
- Nasution, E., Rangkuti, A. N., & Nasution, M. (2025). Ethnomathematics-oriented learning materials to enhance problem-solving skills. *Multidisciplinary Indonesian Center Journal*, 2(4), 210–221.
<https://doi.org/10.62567/micjo.v2i4.1478>
- NCTM. (2020). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Nurzaytun, H., & Susilowati, D. (2025). Konsep geometris berbasis etnomatematika pada alat musik gamelan Jawa. *Jurnal Pendidikan Matematika Malikussaleh*, 5(1), 33–44.
<https://doi.org/10.29103/jpmm.v5i1.21146>
- OECD. (2020). *PISA 2018 results: What students know and can do*. OECD Publishing.
- Peranginangin, A. P. (2025). *The application of Problem-Based Learning model to improve students' mathematical problem-solving skills in junior high school*. *Jurnal Info Sains: Informatika dan Sains*, 15(01), 140–150.
<https://doi.org/10.54209/infosains.v15i01>
- Polya, G. (2004). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press.
- Prabawanto, S. (2020). Pembelajaran matematika kontekstual berbasis budaya. *Infinity Journal*, 9(2), 233–244.
- Radiah et al. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran PBL Bernuansa Etnomatematika terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa. *Sigma : Jurnal Pendidikan Matematika*.
<https://doi.org/10.26618/sigma.v16i1.14744>
- Ristiyana, T., Rusmana, I. M., & Ningsih, R. (2025). Pengembangan bahan ajar matematika berbasis budaya lokal. *Journal of Social Science and Humanities Research*, 4(1), 531.
<https://doi.org/10.56854/jsshr.v4i1.531>
- Sari, D. P., & Mulyono. (2024). Pengembangan bahan ajar etnomatematika untuk meningkatkan HOTS siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 9(1), 15–27.
- Savery, J. R. (2021). Overview of problem-based learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 15(1).
<https://doi.org/10.14434/ijpbl.v15i1.28564>



- Sugiyono. (2023). *Metode penelitian pendidikan (pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D)*. Alfabeta.
- Supriyono, S., Purwaningsih, W. I., & Saputra, A. F. (2021). *Etnomatematika pada alat musik gamelan Jawa*. *Math Educa Journal*, 5(2), 135–142. <https://doi.org/10.15548/mej.v5i2.2763>
- Suryadi, D. (2020). *Didactical design research dalam pembelajaran matematika*. Remaja Rosdakarya.
- Widodo, S. A., & Kartikasari, R. (2022). Etnomatematika sebagai pendekatan pembelajaran kontekstual. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(2), 89–102.
- Widyaningrum, R. & S. F. Rani. (2025). Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbasis Etnomatematika untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *IMEJ : Indonesian Mathematics Education Journal*, 2(2), 147–164. <https://doi.org/10.21154/imej.v2i2.54>
- Yuliantini, C., Murni, A., & Siregar, S. (2025). PBL bermuatan budaya lokal untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. *Jurnal Pendidik Indonesia*, 6(1), 47–53. <https://doi.org/10.61291/jpi.v6i2.53>
- Yuniarti, Y., & Putra, Z. H. (2022). Mathematical problem-solving ability in contextual learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 2202. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2202/1/012030>
- Zulkardi. (2020). *Design research in mathematics education*. Unsri Press.