

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Bahan Ajar

a. Pengertian Bahan Ajar

Pada ranah pendidikan modern, bahan ajar berperan sebagai penghubung esensial antara tujuan pendidikan dan pengalaman belajar peserta didik. Bahan ajar teks komposisional yang dipekerjakan di dalam proses instruksional, yang diorganisasikan dalam keselarasan dengan sasaran pelajaran dan kerangka kerja pendidikan, yang dibidik untuk menunjang para pendidik maupun peserta didik di dalam ikhtiar akademis mereka (Kosasih, 2021). Bahan ajar tidak sekadar konten tetapi juga dialog, ilustrasi, aktivitas, dan asesmen yang dikoordinasikan ke dalam suatu unit instruksional yang kohesif. Sumber daya terbuka dirakit oleh para spesialis di dalam domain mereka guna memastikan kejelasan, komunikasi yang efektif, serta fasilitasi terhadap sasaran pembelajaran (Kosasih, 2021).

Sebagaimana dinyatakan oleh Ramadhani et al. (2024), bahan ajar adalah instrumen pedagogis yang mencakup konten, strategi instruksional, batasan, dan metode asesmen untuk menggapai sasaran kompetensi serta subkompetensi yang diinginkan. Material instruksional menunjang para pendidik dalam memfasilitasi proses pengajaran dan pembelajaran melalui utilisasi sumber daya edukasional,

sehingga memungkinkan penyampaian pelajaran yang sukses kepada peserta didik (Ramadhani et al., 2024). Kurniasih (2022) menegaskan bahwa bahan instruksional adalah Kumpulan alat atau sumber daya pendidikan yang merangkum konten pembelajaran, metodologi, batasan, dan protocol penilaian untuk peserta didik. Bahan ajar disusun dengan cara terstruktur dan menarik agar dapat memenuhi sasaran yang telah ditentukan.

Definisi mengenai bahan ajar mengindikasikan bahwa bahan ajar merupakan koleksi sumber daya edukasional yang diorganisasikan secara sistematis yang selaras dengan kurikulum dan sasaran pembelajaran. Sumber daya ini mencakup konten, metodologi, dan asesmen, yang dibidik untuk menunjang para guru dalam menyediakan pengajaran sekaligus memungkinkan peserta didik untuk menggapai kemampuan yang diinginkan secara efisien. Lebih lanjut, sumber daya instruksional berfungsi sebagai saluran yang memperbaiki pembelajaran agar menjadi lebih interaktif, menawan, dan memfasilitasi pemahaman peserta didik terhadap konsep pada level yang mendalam, baik secara otonom maupun dengan bantuan.

b. Fungsi Bahan Ajar

Terdapat beberapa fungsi bahan ajar, diantaranya:

1) Pedoman atau Panduan Pembelajaran

Guru memanfaatkan materi ajar sebagai acuan dalam merumuskan dan melaksanakan aktivitas pembelajaran, memastikan

bahwa proses belajar mengajar berlangsung dengan lebih terarah, teratur, dan selaras dengan sasaran yang telah ditentukan. Di samping itu, materi ajar mendukung pengajar dalam mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih efektif. (Paputungan et al., 2024).

2) Sumber Belajar bagi Peserta Didik

Bahan ajar berperan sebagai sumber informasi utama yang menyajikan materi pembelajaran, sehingga mendukung peserta didik dalam memahami konsep-konsep, baik secara mandiri maupun melalui bimbingan. (H. Susanto et al., 2023).

3) Memfasilitasi Pemahaman Konsep

Materi pendidikan mendukung peserta didik dalam memahami topik dengan lebih mudah karena disusun dengan cara yang sistematis, menarik, dan disesuaikan dengan kebutuhan belajar peserta didik, sehingga meningkatkan efektivitas proses pembelajaran. (Hayati et al., 2025).

4) Meningkatkan Motivasi dan Keterlibatan Peserta Didik

Bahan ajar yang inovatif dan melibatkan interaksi dapat memicu ketertarikan peserta didik untuk belajar, mendorong keterlibatan aktif, serta menghasilkan pengalaman pembelajaran yang lebih menyenangkan (Kurniawan et al., 2023).

5) Menumbuhkan Kemandirian Peserta Didik

Sumber belajar memberikan kesempatan bagi peserta didik

untuk belajar secara independen, mengatur laju pembelajaran mereka sendiri, dan mengulangi materi sesuai dengan kebutuhan mereka, sehingga memperkuat keterampilan belajar mandiri. (Idayanti & Suleman, 2024).

c. Karakteristik Bahan Ajar

Karakteristik bahan saja menurut (Zakira et al., 2025) sebagai berikut:

1) Bersifat Mandiri (*self-instructional*)

Bahan ajar dirancang agar peserta didik dapat belajar secara independen, mengatur laju pembelajaran mereka sendiri, dan mengulangi materi sesuai dengan kebutuhan mereka tanpa ketergantungan penuh pada guru. Hal ini dicapai melalui petunjuk yang jelas, tujuan pembelajaran, serta latihan yang mendukung pemahaman.

2) Bersifat Lengkap (*self-contained*) dan Sistematis

Bahan ajar berisi informasi yang menyeluruh dan disusun dengan teratur sesuai dengan kemampuan yang ingin diraih. Penyampaian yang terencana mendukung peserta didik untuk mengerti konsep secara perlahan dan terorganisir.

3) Bersifat Adaptif

Bahan ajar dapat disesuaikan dengan perkembangan teknologi, kebutuhan, dan karakteristik peserta didik. Adaptivitas ini penting agar pembelajaran tetap relevan dan efektif.

d. Jenis-Jenis Bahan Ajar

Berdasarkan jenisnya, menurut Srihartini et al., (2025) bahan ajar terdiri dari bahan ajar cetak, non cetak, digital, dan berbasis lingkungan (kontekstual).

1) Bahan Ajar Cetak

Bahan ajar dalam bentuk fisik mencakup item-item seperti buku pelajaran, modul, brosur, dan LKPD yang terbuat dari bahan kertas. Tipe ini masih sangat umum dipakai karena mudah dijangkau dan tidak memerlukan alat teknologi lain. Bahan ajar fisik digunakan untuk menyampaikan informasi kepada peserta didik secara langsung. (Lubis & Albina, 2025).

2) Bahan Ajar Non Cetak

Bahan ajar non-cetak tidak ditulis di atas kertas tetapi, bahan ajar ini menggunakan hal-hal seperti audio, video, model, dan alat bantu berbasis teknologi. Jenis bahan ajar ini telah berubah seiring waktu karena teknologi baru, dan dapat membantu peserta didik menjadi lebih tertarik dan memahami materi dengan lebih baik (Martiana et al., 2025).

3) Bahan Ajar Digital

Bahan ajar digital merupakan bagian dari bahan ajar non-cetak yang dikemas secara elektronik, seperti modul elektronik, buku elektronik, multimedia interaktif, dan *platform* pembelajaran berbasis *web*. Bahan ajar ini tersedia kapan saja dan memfasilitasi

pembelajaran mandiri dan lebih fleksibel bagi peserta didik (Dahlia, 2025).

4) Bahan Ajar Kontekstual

Bahan pembelajaran kontekstual merupakan sumber belajar yang disusun dengan teratur, menghubungkan isi pembelajaran dengan keadaan nyata yang dialami oleh peserta didik. Ini membantu mereka untuk memahami konsep dengan cara yang lebih berarti melalui pengalaman yang langsung. (Kosasih, 2021).

Berdasarkan sistem klasifikasi yang telah dijelaskan sebelumnya dalam penelitian ini, bahan ajar dibagi menjadi dua kategori: bahan ajar digital dan bahan ajar kontekstual. Sumber daya ajar digital dipilih karena dapat memanfaatkan teknologi untuk menyajikan materi dengan cara yang interaktif, fleksibel, dan menarik, sehingga dapat meningkatkan partisipasi peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Selain itu, pemakaian bahan ajar kontekstual bertujuan untuk mengaitkan materi yang dipelajari dengan situasi nyata yang ada di lingkungan peserta didik, agar mereka dapat memahami konsep dengan lebih signifikan. Diharapkan bahwa perpaduan antara kedua jenis bahan ajar ini akan menghasilkan proses pembelajaran yang efektif dan juga meningkatkan pemahaman konseptual peserta didik melalui pengalaman belajar yang relevan dan interaktif..

2. LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik)

a. Pengertian LKPD

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah salah satu sumber pengajaran yang memiliki peranan krusial dalam mendukung pelaksanaan pembelajaran yang aktif dan terarah (Kosasih, 2021). Penelitian yang dilakukan oleh Hasanah et al. (2023) menunjukkan bahwa LKPD dianggap sebagai alat pembelajaran yang dirancang untuk membantu peserta didik mengatasi tantangan dalam belajar melalui penyajian aktivitas yang terstruktur. LKPD tidak hanya berfungsi sebagai media untuk berlatih, tetapi juga sebagai instrumen yang dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta didik melalui keterlibatan langsung dalam kegiatan pembelajaran..

Berdasarkan Maghfiroh & Hanik (2024), mendefinisikan LKPD sebagai lembaran yang berisi tugas-tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik yang dilengkapi dengan petunjuk atau langkah-langkah pengerjaan yang jelas. Definisi ini menekankan bahwa LKPD tidak hanya berfungsi sebagai sekumpulan pertanyaan, tetapi juga sebagai alat pembelajaran yang terorganisir. Hal ini bertujuan untuk membantu peserta didik dalam memahami materi baik secara mandiri maupun dengan dukungan dari guru. Dengan adanya petunjuk yang sistematis, peserta didik akan lebih mudah mengikuti proses pembelajaran secara teratur dan terfokus.

Penelitian Febriani et al. (2025), menjelaskan bahwa LKPD

adalah sumber belajar tercetak yang mencakup ringkasan materi, petunjuk kegiatan, dan tugas pembelajaran yang disusun secara terstruktur. LKPD dibuat untuk membantu peserta didik dalam mengembangkan pemahaman konsep melalui kegiatan belajar yang relevan dan bermakna. Dengan demikian, LKPD berfungsi sebagai jembatan antara penyampaian materi dan penerapan konsep dalam aktivitas belajar peserta didik.

Berdasarkan ketiga definisi tersebut, LKPD adalah bahan ajar yang terdiri dari lembar kerja yang disusun secara sistematis yang berisi konten, petunjuk, dan tugas pembelajaran yang dirancang untuk membantu peserta didik belajar secara mandiri, aktif, dan terarah. LKPD juga berfungsi sebagai panduan pembelajaran dan alat latihan yang dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konseptual peserta didik.

b. LKPD dalam Proses Pembelajaran

Pada kegiatan pembelajaran. LKPD berfungsi menjadi panduan dalam pembelajaran di kelas dan membantu peserta didik melakukan berbagai tugas, seperti mengamati, mengajukan pertanyaan, bereksperimen, dan merangkum. Lembar kerja memungkinkan peserta didik tidak hanya memperoleh pengetahuan dari instruktur mereka, tetapi juga terlibat secara langsung dalam kegiatan berbasis penyelidikan atau pemecahan masalah untuk menemukan ide-ide baru. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Eliza et al. (2025), lembar kerja

dapat membantu peserta didik menemukan konsep baik secara mandiri maupun dengan bimbingan, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih interaktif dan berpusat pada peserta didik. Selain itu, lembar kerja memberi peserta didik kesempatan untuk berpartisipasi secara aktif dan kreatif dalam tugas-tugas yang telah dirancang dengan cermat, sehingga mereka dapat berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran (Sutra et al., 2024).

Lebih lanjut, peran LKPD dalam proses pembelajaran juga berkaitan erat dengan upaya diferensiasi pembelajaran yang semakin diprioritaskan dalam dunia pendidikan. Kurniasih (2022) menegaskan bahwa LKPD yang disusun dengan mempertimbangkan keberagaman karakteristik dan kemampuan peserta didik akan mampu mengakomodasi berbagai gaya belajar yang ada di dalam satu kelas, sehingga setiap peserta didik memiliki peluang yang setara untuk memahami materi sesuai dengan kapasitas dan kecepatan belajarnya masing-masing. Dengan memahami peran strategis LKPD dalam proses pembelajaran ini, maka kajian tentang tujuan, fungsi, dan manfaat LKPD menjadi sangat penting untuk dipahami secara mendalam sebagai landasan dalam pengembangan LKPD yang berkualitas dan efektif (Sholihah & Saputri, 2025).

1) Tujuan LKPD

Pengembangan dan penggunaan LKPD dalam proses pembelajaran dilandasi oleh tujuan-tujuan yang jelas dan terukur.

Tujuan utama penyusunan LKPD menurut R. A. Putri & Handayani (2021) adalah:

- a) Memberikan materi pembelajaran yang diterapkan secara sistematis untuk mengoptimalkan interaksi peserta didik dan materi pembelajaran,
- b) Menyediakan seperangkat tugas yang dirancang guna meningkatkan pemahaman konsep peserta didik terhadap materi yang diajarkan,
- c) Mengembangkan pembelajaran secara mandiri (self-directed learning) peserta didik, sekaligus memberikan kemudahan bagi pendidik dalam merancang dan mendistribusikan penugasan secara efektif.

Tujuan-tujuan tersebut saling berkaitan dan secara kolektif membentuk sebuah ekosistem belajar yang mendukung tumbuhnya kompetensi dan kemandirian peserta didik.

2) Fungsi LKPD

Fungsi LKPD dalam pembelajaran dapat dianalisis dari berbagai perspektif yang saling melengkapi, diantaranya:

- a) Memudahkan Peserta Didik dalam Memahami Materi secara Sistematis

LKPD digunakan untuk sarana pembelajaran yang menyajikan konten dan kegiatan dengan cara sistematis, maka peserta didik dapat lebih gampang menerapkan konsep yang

disajikan (Rosmana et al., 2024).

b) Meningkatkan Partisipasi dan Keterlibatan Peserta Didik

LKPD menstimulasi peserta didik agar berpartisipasi aktif dalam pembelajaran melalui tugas, diskusi, dan kegiatan eksplorasi (Nastiti et al., 2025).

c) Melatih Kemandirian Belajar Peserta Didik

LKPD memungkinkan peserta didik dalam pembelajaran secara mandiri karena berisi petunjuk, langkah kerja, dan latihan soal yang dapat dikerjakan tanpa ketergantungan pada guru (Modanggu et al., 2024).

Berdasarkan fungsi LKPD diatas, LKPD bukan hanya sekedar lembar penugasan, melainkan sebagai sarana pembelajaran yang berperan dalam meningkatkan partisipasi, kemandirian, pemahaman konsep, dan efektivitas pembelajaran untuk peserta didik dan guru.

3) Manfaat LKPD

Manfaat penggunaan LKPD dalam proses pembelajaran sangat memberikan dampak bagi berbagai pihak yang berperan dalam kegiatan belajar mengajar. Bagi peserta didik, LKPD memberikan manfaat berupa kemudahan dalam memahami materi pelajaran karena disajikan secara sistematis dan terstruktur. Menurut Kurniasih (2022), manfaat LKPD untuk peserta didik yaitu:

a) Peserta didik mendapatkan peluang untuk melatih diri

mengerjakan soal

- b) Memfasilitasi partisipasi peserta didik dalam kegiatan pembelajaran,
- c) Mendorong peserta didik untuk mampu bekerja sendiri.

Manfaat-manfaat ini secara langsung berkontribusi pada peningkatan prestasi belajar peserta didik. Bagi guru, manfaat LKPD tidak kalah signifikannya. Menurut Sinurat (2022) manfaat LKPD bagi guru sebagai berikut:

- a) LKPD berfungsi sebagai alat bantu bagi guru dalam melaksanakan kegiatan belajar, karena dapat membantu mereka dalam menjalankan proses pendidikan dengan lebih mudah,
- b) LKPD juga memberikan kesempatan bagi pengajar untuk mengadaptasi LKPD sesuai dengan ciri khas peserta didik dan memenuhi kebutuhan mereka,
- c) LKPD juga efektif berkontribusi pada pencapaian tujuan pembelajaran yang lebih optimal.

c. Karakteristik Kualitas LKPD

LKPD dapat dikatakan berkualitas apabila memenuhi tiga syarat utama dalam penyusunannya. Menurut Darmodjo dan Kaligis (dalam Puri & Amri, 2022), syarat penyusunan LKPD meliputi syarat didaktik, syarat konstruktif, dan syarat teknis. Syarat didaktik berhubungan dengan prinsip penyusunan LKPD yang harus adaptif, sehingga dapat digunakan oleh peserta didik dengan berbagai tingkat kecepatan belajar,

baik yang rendah maupun tinggi. Sementara itu, syarat konstruksi berkaitan dengan aspek kebahasaan, meliputi struktur kalimat, pemilihan kosakata, tingkat kesulitan, serta kejelasan penyampaian, mengingat LKPD pada dasarnya harus disusun secara komunikatif agar mudah dipahami oleh penggunanya, yakni peserta didik. Adapun syarat teknis berkaitan dengan aspek penyajian LKPD, meliputi jenis dan ukuran tulisan, penggunaan gambar, serta tampilan keseluruhan sehingga menghasilkan LKPD yang menarik dan mendukung proses pembelajaran (Puri & Amri, 2022).

Sejalan dengan hal tersebut, penelitian Damayanti et al. (2026) mengungkapkan bahwa LKPD yang baik harus memenuhi tiga syarat utama, yaitu valid, praktis, dan efektif.

1) Valid

Valid artinya LKPD yang dirancang telah dinilai layak dari segi isi, tampilan, dan bahasa oleh para validator sebelum digunakan dalam pembelajaran. Sebuah LKPD dapat dianggap valid jika nilai persentasenya dari rata-rata skor penilaian para ahli mencapai sekurang-kurangnya 70,01% dengan tingkat kevalidan dalam kategori cukup valid. Seiring meningkatnya tingkat persentase, LKPD tersebut dapat digunakan tanpa perlu ditinjau kembali (Fortuna et al., 2021).

2) Praktis

Menurut Astuti (2021), LKPD memenuhi kriteria praktis

apabila terdapat kemudahan dalam penggunaannya. Kepraktisan dievaluasi melalui kuesioner yang diberikan kepada guru dan peserta didik. Menurut Putri et al. (2020), berdasarkan analisis angket dapat disimpulkan bahwa LKPD berguna dan praktis untuk digunakan jika kriteria interpretasinya $\geq 61\%$. Namun, dalam praktiknya, sejumlah besar penelitian menunjukkan bahwa batas kepraktisan minimal termasuk dalam kategori praktis ($\geq 70,01\%$) yang mengacu pada skala *Likert* oleh Akbar (2013).

3) Efektif

Menurut Trirahayu et al. (2024) evaluasi hasil *pre-test* dan *post-test* dengan menerapkan standar *N-Gain* menunjukkan bahwa nilai *N-Gain* yang berada dalam kategori sedang (antara 0,3 dan 0,7) menunjukkan adanya kemajuan yang signifikan dalam kemampuan belajar peserta didik setelah memanfaatkan LKPD yang didasarkan pada pembelajaran penemuan, dan LKPD dianggap efektif.

3. E-LKPD (Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik)

a. Pengertian E-LKPD

Perkembangan yang sangat cepat dalam teknologi informasi dan komunikasi di sektor pendidikan, LKPD konvensional berbasis kertas mengalami transformasi signifikan menjadi bentuk elektronik yang dikenal sebagai E-LKPD. Dalam hal ini, E-LKPD diartikan sebagai lembar kerja bagi peserta didik yang dibuat dalam bentuk digital atau elektronik yang dapat diakses menggunakan perangkat komputer,

laptop, tablet, atau *handphone*. (Suryaningsih & Nurlita, 2021). Tidak seperti LKPD konvensional yang tersedia dalam format fisik, E-LKPD memiliki kemampuan untuk menggabungkan berbagai komponen multimedia seperti teks, foto, audio, video, animasi, dan elemen interaktif lainnya dalam satu *platform* yang terintegrasi, sehingga memberikan nuansa belajar yang jauh lebih kaya dan beragam bagi peserta didik.

Definisi E-LKPD juga dapat dipahami dari perspektif fungsionalnya. Menurut Kholifahtus et al. (2021), E-LKPD adalah bahan ajar digital berbasis teknologi yang dirancang untuk menggantikan atau melengkapi LKPD cetak tradisional dengan memanfaatkan keunggulan teknologi digital dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif, menarik, dan efektif. Dalam konteks ini, E-LKPD bukan sekadar versi digital dari LKPD cetak, melainkan merupakan produk bahan ajar yang memanfaatkan secara optimal potensi digital untuk menghadirkan pengalaman belajar yang tidak mungkin dicapai melalui media cetak konvensional. Fitriyah & Ghofur (2021) menambahkan bahwa E-LKPD adalah lembar kerja elektronik yang interaktif, yang memuat materi, petunjuk kegiatan, soal-soal latihan, serta umpan balik yang dapat diakses secara digital melalui berbagai *platform* dan perangkat. Berdasarkan ketiga definisi yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa E-LKPD adalah bentuk transformasi digital dari LKPD konvensional yang dikembangkan

dalam format digital dan dapat dijangkau dengan berbagai perangkat teknologi.

b. Manfaat E-LKPD

E-LKPD dalam pembelajaran memiliki manfaat yang beragam bagi peserta didik, diantaranya:

1) Fleksibilitas Akses Waktu dan Tempat

E-LKPD memungkinkan peserta didik untuk mengakses materi kapan pun dan dimana pun selama ada perangkat digital, hal ini menjadi sangat relevan pada era pembelajaran yang semakin mengedepankan mobilitas dan kemandirian belajar peserta didik (Suryaningsih & Nurlita, 2021).

2) Integrasi Elemen Multimedia untuk Pemahaman Konsep

E-LKPD dapat berisikan animasi, gambar/ilustrasi, audio, maupun video dalam penyajiannya, sehingga konsep-konsep abstrak khususnya dalam pembelajaran matematika dapat divisualkan lebih konkret dan mudah dipahami peserta didik (Suryaningsih & Nurlita, 2021).

3) Fasilitasi Gaya Belajar yang Beragam

E-LKPD yang dirancang dengan baik mampu memfasilitasi gaya belajar peserta didik sehingga pembelajaran lebih inklusif dan dapat disesuaikan dengan terhadap kebutuhan individual peserta didik (Kholifahtus et al., 2021).

c. Fungsi E-LKPD

Secara fungsional, E-LKPD menjalankan peran-peran yang serupa dengan LKPD konvensional, namun dengan tambahan kapabilitas yang hanya dimungkinkan oleh teknologi digital. Fungsi utama E-LKPD adalah sebagai bahan ajar mandiri yang memungkinkan peserta didik untuk belajar secara otonom tanpa ketergantungan penuh pada guru, sejalan dengan prinsip *self-instructional* yang menjadi karakteristik utama bahan ajar yang baik (Aisyah et al., 2024). Dalam konteks ini, E-LKPD berfungsi sebagai tutor virtual yang dapat membimbing peserta didik melalui materi pembelajaran secara langkah demi langkah. Fungsi kedua adalah sebagai sumber belajar yang integratif, yaitu E-LKPD mampu menggabungkan berbagai sumber belajar dalam satu platform sehingga peserta didik tidak perlu berpindah-pindah sumber untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan.

Fungsi E-LKPD juga sebagai instrumen asesmen yang dinamis. Berbeda dengan LKPD konvensional yang hasilnya hanya dapat dievaluasi setelah dikumpulkan dan diperiksa secara manual oleh guru, E-LKPD mampu diprogram sedemikian rupa sehingga memberi respon secara otomatis kepada peserta didik segera setelah mereka menyelesaikan suatu tugas atau menjawab pertanyaan (Budiasih et al., 2022). E-LKPD berperan sebagai media diferensiasi pembelajaran yang dapat mengatur tingkat kesulitan materi sesuai dengan kemampuan

setiap peserta didik. Fungsi diferensiasi ini sangat sulit dicapai melalui LKPD konvensional yang menyajikan konten yang sama untuk semua peserta didik (Wahidah & Habibi, 2023). Dengan demikian, E-LKPD tidak hanya mereplikasi fungsi LKPD konvensional dalam format digital, tetapi juga menghadirkan fungsi-fungsi baru yang secara signifikan meningkatkan efektivitas dan relevansi bahan ajar dalam konteks pembelajaran abad ke-21.

d. E-LKPD Matematika Interaktif

E-LKPD matematika interaktif merupakan pengembangan spesifik dari konsep E-LKPD yang dirancang khusus untuk pembelajaran matematika dengan memanfaatkan elemen-elemen interaktivitas untuk mengoptimalkan pemahaman konsep matematika (Nabilla et al., 2022). Interaktivitas ini merupakan kelebihan terbesar E-LKPD matematika jika dibandingkan dengan LKPD biasa, karena memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menjelajahi konsep matematika dalam bentuk virtual sebelum mereka mempelajarinya secara resmi.

Dalam konteks pembelajaran geometri, pengembangan LKPD berbasis media digital yang mampu menyajikan gambaran visual objek pada materi bangun ruang terbukti efektif dalam meningkatkan ketertarikan dan semangat peserta didik untuk mempelajari matematika. Media pembelajaran berbasis digital memungkinkan peserta didik untuk lebih mudah memahami konsep dimensi tiga, terutama pada materi

bangun ruang (Sari & Sulisworo, 2023). Pengalaman belajar semacam ini sangat sulit atau bahkan tidak mungkin dicapai melalui LKPD cetak konvensional.

Memberikan soal-soal matematika yang bersifat realistik dan diambil dari situasi sehari-hari, yang mudah dibayangkan oleh peserta didik, bisa membuat pembelajaran terasa lebih bermakna. Di saat yang sama, cara ini juga mendorong peserta didik untuk lebih aktif ikut serta selama kegiatan belajar mengajar berjalan (Stepani & Samosir, 2025). Hal ini sesuai dengan prinsip pembelajaran bermakna yang menjadi fondasi dari berbagai pendekatan pembelajaran matematika modern. Dengan demikian, E-LKPD interaktif berbasis pendekatan masalah matematika realistik telah terbukti efektif dalam menunjang proses pembelajaran matematika yang bersifat interaktif, aplikatif, dan bermakna bagi peserta didik, sehingga penting untuk dikembangkan lebih lanjut sesuai dengan kebutuhan serta karakteristik peserta didik yang beragam.

4. Etnomatematika

a. Pengertian Etnomatematika

Dalam perkembangannya, pengertian etnomatematika telah mengalami elaborasi yang semakin mendalam dari berbagai pakar pendidikan. Menurut Batiibwe (2024) etnomatematika itu pada dasarnya cara belajar matematika yang menghubungkan konsep-konsep hitung dengan praktik nyata dari budaya tertentu. Jadi, pelajaran di

sekolah bisa dikaitkan langsung dengan aktivitas sehari-hari yang dilakukan masyarakat. Dari situ, etnomatematika berfungsi sebagai jembatan teori yang menghubungkan matematika formal di kelas dengan matematika yang dipakai orang dalam kehidupan nyata. Definisi ini memperjelas satu hal: etnomatematika bukan cuma soal tampilan atau pendekatan yang indah dipandang. Lebih dari itu, ia menjadi penghubung pengetahuan tradisional dengan pengetahuan ilmiah, dua hal yang sering dianggap terpisah. Dengan kata lain, ada keterkaitan yang erat antara kearifan lokal dan cara berpikir ilmiah dalam matematika.. Nilai etnomatematika dalam proses pengajaran dan pembelajaran matematika telah diakui secara internasional, dan banyak negara telah berpendapat untuk memasukkannya ke dalam kurikulum matematika.

Menurut Sunzuma & Umbara (2025), etnomatematika adalah penggabungan media yang berakar pada budaya digital ke dalam pengajaran matematika, dimana dalam 10 tahun terakhir integrasi teknologi yang berlandaskan etnomatematika telah mengalami kemajuan pesat dalam pendidikan matematika. Keduanya menekankan bahwa pendekatan etnomatematika mencakup pengembangan media pembelajaran yang berlandaskan pada tradisi dan kearifan budaya lokal, sehingga materi pembelajaran menjadi lebih nyata dan berarti bagi peserta didik.

Menurut Rahman et al. (2023), Etnomatematika itu pada

dasarnya menghubungkan budaya dengan matematika. Lewat pendekatan ini, guru bisa memakai budaya lokal yang dekat dengan keseharian peserta didik sebagai jembatan untuk memahami materi pelajaran. Hasilnya, proses belajar pun terasa lebih hidup dan bermakna (bukan cuma hafalan rumus). Kualitas pembelajaran ikut meningkat karena peserta didik melihat langsung bahwa matematika ada di sekitar mereka, bukan sekadar angka di papan tulis. Berdasarkan pendapat para ahli, maka etnomatematika merupakan suatu bidang kajian yang mendeskripsikan dan mengintegrasikan matematika dalam budaya masyarakat pada konteks pembelajaran formal.

b. Karakteristik Etnomatematika

Etnomatematika memiliki karakteristik-karakteristik yang membedakannya dari kajian matematika konvensional. Karakteristik pertama dan yang paling fundamental adalah sifatnya yang kontekstual, yaitu etnomatematika selalu berangkat dari konteks budaya spesifik suatu komunitas dan tidak dapat dipisahkan dari praktik-praktik budaya yang melingkupinya (Vandendriessche & Pinxten, 2023). Menurut Vandendriessche & Pinxten (2023), etnomatematika menekankan pada dokumentasi pengetahuan matematis yang terintegrasi dalam pola-pola budaya tertentu dari suatu komunitas, sehingga pengetahuan itu tidak dapat dipisahkan dari konteks budaya yang mendukungnya. Karakteristik ini menjadikan etnomatematika bersifat partikular dan lokal, meskipun konsep-konsep matematika yang terkandung di

dalamnya bisa jadi universal.

Karakteristik kedua adalah sifatnya yang dinamis dan terus berkembang mengikuti dinamika budaya masyarakat yang menjadi objek kajiannya. Berbeda dengan matematika formal yang relatif statis dan universal, etnomatematika terus berubah seiring dengan perubahan praktik budaya masyarakat. Praktik matematis dalam suatu budaya bersifat hidup dan terus berubah seiring transformasi budaya komunitas melalui globalisasi, sehingga penelitian etnomatematika harus bersifat adaptif terhadap perubahan dinamika budaya tersebut (Orey & Rosa, 2021).

Salah satu ciri lain dari etnomatematika adalah sifatnya yang holistik, yang memandang kegiatan matematika sebagai komponen yang tidak terpisahkan dari sistem masyarakat secara keseluruhan (Serepinah et al., 2023). Selain itu, etnomatematika juga bersifat inklusif dalam arti mengakui bahwa setiap budaya memiliki cara pandang dan cara berpikir matematis tersendiri yang sama-sama valid dan berharga, sebagaimana ditegaskan pula dalam perspektif pendidikan multikultural.

Sunzuma & Umbara (2025) menambahkan bahwa etnomatematika memiliki karakteristik yang dialogis, yaitu selalu berupaya membangun dialog antara matematika informal yang hidup dalam tradisi budaya dengan matematika formal yang diajarkan di sekolah. Karakteristik dialogis ini menjadi landasan bagi pemanfaatan

etnomatematika dalam pembelajaran di kelas, yaitu dengan menjadikan praktik budaya lokal sebagai titik tolak untuk memperkenalkan dan mengembangkan konsep-konsep matematika formal.

c. Prinsip Etnomatematika

Pengembangan dan penerapan etnomatematika dalam pembelajaran dilandasi oleh prinsip-prinsip yang menjadi fondasi filosofis dan pedagogisnya. Salah satu prinsip etnomatematika adalah penggabungan budaya dan matematika, yaitu menghubungkan matematika dengan praktik budaya yang ada disekitar peserta didik agar konsep lebih mudah dimengerti (Rua et al., 2025). Sehubungan dengan hal ini, terdapat sebuah konsep yang dikenal sebagai pembelajaran kontekstual, yang menyatakan bahwa pendidikan matematika seharusnya didasarkan pada pengalaman hidup peserta didik guna meningkatkan relevansi dan keterlibatan mereka (Setiyadi et al., 2024).

Prinsip lainnya yang juga memiliki peranan penting adalah representasi matematis dalam artefak budaya, di mana objek-objek budaya seperti bangunan lokal mengandung konsep-konsep matematika, terutama geometri dan bentuk ruang, yang dapat dijelajahi secara langsung oleh para peserta didik (Moron & Resi, 2025). Dengan prinsip ini, peserta didik dapat melihat, menggambarkan, dan mengerti konsep matematika secara nyata. Hal ini didasari oleh prinsip pembelajaran yang berharga, yang menyatakan bahwa pemahaman konsep akan lebih mendalam ketika peserta didik belajar melalui

pengalaman yang nyata dan relevan dengan kehidupan mereka.

Pada beberapa prinsip tersebut, dapat disimpulkan bahwa prinsip pada penelitian ini adalah prinsip representasi matematis dalam artefak budaya sebagai prinsip utama, karena berkaitan langsung dengan pemanfaatan arsitektur lokal sebagai sumber belajar bangun ruang. Prinsip ini harus didukung oleh prinsip kontekstual dan pembelajaran yang bermakna, sehingga peserta didik tidak hanya melihat bentuk bangun ruang secara visual, tetapi juga dapat memahami konsepnya secara mendalam melalui pengalaman yang relevan dengan kehidupan mereka

d. Etnomatematika dalam Pembelajaran Matematika

1) Tujuan Etnomatematika dalam Pembelajaran

Menurut Batiibwe (2025) dalam kajian sistematis, penggunaan program etnomatematika sebagai alat pembelajaran memberi berbagai peluang bagi peserta didik, yang memiliki tujuan integrasinya dalam pembelajaran matematika, yaitu:

- a) Meningkatkan pemahaman konseptual peserta didik,
- b) Meningkatkan prestasi matematika
- c) Menanamkan keterampilan Pembangunan berkelanjutan
- d) Menanamkan nilai-nilai budaya
- e) Mendorong perubahan dan transformasi

2) Manfaat Etnomatematika

Menurut Khaerani et al. (2024), matematika sering kali

digunakan sebagai metode pengajaran yang abstrak dan kurang memiliki keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari para peserta didik. Pada dasarnya matematika dapat dikaitkan dengan etnomatematika yang memiliki manfaat, diantaranya:

- a) Menumbuhkan motivasi peserta didik untuk berpartisipasi secara lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran,
- b) Meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep matematika,
- c) Menciptakan kegiatan pembelajaran yang lebih relevan dan menarik,
- d) Menjadikan peserta didik untuk mengembangkan pemikiran kritis dan kreatif, dan
- e) Menjembatani kesenjangan antara matematika abstrak dan kehidupan nyata.

3) Integrasi Etnomatematika dalam Bahan Ajar

Integrasi etnomatematika dalam bahan ajar merupakan proses yang memerlukan persiapan yang saksama dan pemahaman yang mendalam terkait budaya lokal serta konsep-konsep matematika yang relevan. Integrasi etnomatematika dalam bahan ajar dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan, mulai dari pendekatan yang paling sederhana seperti penggunaan konteks budaya sebagai setting soal cerita, hingga pendekatan yang lebih kompleks seperti penjelajahan sistematis terhadap konsep

matematika yang tersembunyi dalam artefak dan praktik budaya tertentu (Lidinillah et al., 2022). Tingkat kedalaman integrasi ini akan menentukan seberapa kuat dampak pedagogis yang dihasilkan. Bahan ajar yang mengintegrasikan etnomatematika secara dangkal, yaitu hanya sebagai dekorasi atau ilustrasi, cenderung memberikan dampak yang terbatas dibandingkan dengan bahan ajar yang mengintegrasikan etnomatematika secara substantif.

Lidinillah et al. (2022) memberikan lima fase praktis integrasi etnomatematika dalam pembelajaran, yaitu: (1) mengenalkan peserta didik terhadap aktivitas matematis dalam budayanya; (2) memahami aktivitas budaya tersebut dari perspektif matematika; (3) menghubungkan pengetahuan matematis dengan pengalaman budaya lain; (4) mempelajari penggunaan sistem dan teknik matematika sesuai kebutuhan; dan (5) memahami matematika konvensional sebagai kelanjutan dari eksplorasi budaya. Khaerani et al. (2024) menekankan bahwa bahan ajar berbasis etnomatematika yang dikembangkan melalui proses yang sistematis dan terencana akan mampu menghadirkan pengalaman belajar yang autentik, relevan, dan mencapai sasaran yang dituju bagi peserta didik.

e. Etnomatematika pada Arsitektur Lokal

Arsitektur tradisional adalah salah satu bidang dengan banyak konten matematis yang bisa dijelajahi melalui pendekatan

etnomatematika. Melalui tinjauan pustaka sistematis, bahwa dalam arsitektur tradisional, konsep-konsep seperti simetri, proporsi, geometri dua dimensi dan tiga dimensi, geometri transformasi, serta kesebangunan muncul secara alami dan terintegrasi dalam semua rincian desain dan konstruksi, menjadikannya sebagai laboratorium etnomatematika yang sempurna untuk pembelajaran matematika yang kontekstual dan bermakna (Putri et al., 2024).

Kabupaten Magetan, yang berada di Jawa Timur, memiliki kekayaan arsitektur lokal yang sangat dipengaruhi oleh tradisi arsitektur Jawa. Arsitektur tradisional Magetan banyak dipengaruhi oleh rumah-rumah bergaya Jawa, seperti rumah Joglo yang memiliki atap berbentuk limas bertingkat (sinom) dan rumah Limasan, yang keduanya mengandung nilai-nilai matematis. Susanto et al. (2022) dalam penelitian mereka tentang Rumah Adat Joglo Sinom menunjukkan bahwa arsitektur bangunan tersebut mencakup unsur-unsur geometris seperti titik, garis, transformasi geometris, simetri, bidang datar, ruang, kesebangunan, dan kekongruenan yang terdapat pada struktur atap, tiang, dan perabotan. Disamping itu, arsitektur tradisional Jawa seperti bangunan rumah Joglo, Limasan, atau Kedhaton tidak hanya mematuhi pola estetik, tetapi juga menerapkan prinsip-prinsip matematika dalam menetapkan proporsi dan keseimbangan, baik secara visual maupun fungsional. Oleh karena itu, arsitektur lokal Magetan yang berakar pada tradisi Jawa dapat menjadi cara yang sangat efektif untuk mengajarkan

matematika, yang tidak hanya berhasil dalam lingkungan akademis, tetapi juga selaras dengan adat istiadat setempat yang relevan dengan kehidupan sehari-hari para peserta didik.

5. E-LKPD Berbasis Etnomatematika

Konsep E-LKPD berbasis etnomatematika merupakan perpaduan sinergis antara keunggulan teknologi digital yang menjadi karakteristik E-LKPD dengan kekayaan konteks budaya lokal yang menjadi esensi etnomatematika. E-LKPD berbasis etnomatematika sebagai bahan ajar digital yang mengintegrasikan konten-konten budaya lokal sebagai konteks pembelajaran matematika, dikemas dalam format elektronik yang interaktif dan dapat dibuka menggunakan perangkat digital (Prayoga et al., 2022). Perpaduan ini menghasilkan sebuah bahan ajar yang tidak hanya memanfaatkan keunggulan teknologi untuk menghadirkan pengalaman belajar yang lebih kaya dan interaktif, tetapi juga memanfaatkan kekayaan budaya lokal untuk membuat pembelajaran matematika lebih bermakna dan relevan bagi peserta didik.

Pengembangan E-LKPD berbasis etnomatematika menuntut pengembang bahan ajar untuk memiliki kompetensi ganda, yaitu kompetensi dalam pengembangan bahan ajar digital sekaligus kompetensi dalam etnomatematika dan budaya lokal. Liesandra & Nurafni (2022) menekankan bahwa keberhasilan E-LKPD berbasis etnomatematika sangat ditentukan oleh kualitas integrasi antara konten budaya dengan konsep matematika yang ingin disampaikan. Integrasi yang baik ditandai dengan

penggunaan konteks budaya yang tidak hanya bersifat dekoratif, tetapi benar-benar menjadi wahana untuk menggali dan memahami konsep matematika secara mendalam. Khadijah et al. (2022) menambahkan bahwa E-LKPD berbasis etnomatematika yang dikembangkan dengan memperhatikan prinsip-prinsip desain instruksional yang baik dan diuji secara empiris melalui penelitian pengembangan akan menghasilkan bahan ajar yang efektif dalam upaya meningkatkan pemahaman peserta didik atas konsep-konsep matematika sekaligus memperkuat apresiasi mereka terhadap kekayaan budaya lokal.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Setiana & Nuryadi (2021), peserta didik yang menggunakan E-LKPD yang didasarkan pada etnomatematika memiliki pemahaman konseptual yang lebih baik, motivasi belajar yang lebih tinggi, serta sikap yang lebih positif terhadap matematika dibandingkan dengan peserta didik yang menggunakan metode pengajaran tradisional. Hal ini secara empiris membuktikan relevansi dan keefektifan pendekatan tersebut. Selanjutnya, Kembaren & Nuryadi (2024) menyatakan bahwa E-LKPD yang didasarkan pada etnomatematika juga berhasil meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah dan belajar secara signifikan jika dibandingkan dengan penggunaan LKPD cetak. Dengan demikian, E-LKPD yang didasarkan pada etnomatematika bukan hanya sekadar inovasi pedagogis, tetapi juga merupakan respons yang signifikan terhadap tantangan pendidikan matematika yang terus dihadapi oleh komunitas pendidikan Indonesia.

6. E-LKPD Berkonteks Arsitektur Lokal Magetan

Kabupaten Magetan merupakan salah satu daerah di Jawa Timur yang memiliki kekayaan arsitektur tradisional yang signifikan sebagai cerminan dari kekayaan budaya masyarakat setempat. Arsitektur lokal Magetan, sebagaimana arsitektur tradisional Jawa pada umumnya, menyimpan kekayaan konten matematis yang sangat potensial untuk dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika berbasis etnomatematika. Ardinata et al. (2024) dalam kajian etnomatematika pada Candi Sambisari mengidentifikasi berbagai aktivitas matematis dasar seperti *counting*, *measuring*, *locating*, dan *designing*, serta menemukan konsep bangun datar berupa persegi, persegi panjang, trapesium, segitiga siku-siku, segitiga sama kaki, dan lingkaran pada struktur arsitektur bersejarah yang dapat diintegrasikan langsung ke dalam pembelajaran materi geometri SMP.

Pengembangan E-LKPD berkonteks arsitektur lokal Magetan merupakan upaya untuk menghadirkan pembelajaran matematika yang autentik dan bermakna dengan memanfaatkan kekayaan budaya yang ada di lingkungan langsung peserta didik. Ardinata et al. (2024) menekankan bahwa penggunaan konteks arsitektur lokal yang benar-benar dikenal oleh peserta didik akan menciptakan koneksi emosional yang lebih kuat antara peserta didik dengan materi yang dipelajari, sebagaimana terbukti dalam kajian mereka tentang Candi Sambisari yang mengintegrasikan konsep bangun datar untuk peserta didik SMP. Hal tersebut selaras dengan prinsip pembelajaran kontekstual, yang menegaskan pentingnya mengaitkan materi

pembelajaran dengan situasi nyata yang familiar bagi peserta didik. Menurut Sitaresmi et al. (2026) bahwa E-LKPD yang dikembangkan dengan mengintegrasikan arsitektur lokal Magetan sebagai konteks pembelajaran bangun ruang sisi datar dapat membantu peserta didik dalam memvisualisasikan bentuk-bentuk geometri dalam konteks yang nyata dan bermakna, sekaligus mengenalkan mereka pada kekayaan warisan budaya daerahnya.

Secara pedagogis, konteks arsitektur lokal Magetan menawarkan berbagai keunggulan sebagai medium pembelajaran matematika. Widiyanto & Afghohani (2025) dalam eksplorasi etnomatematika pada Candi Lawang menjelaskan bahwa struktur bangunan bersejarah secara alami menghadirkan konsep-konsep matematika seperti bangun datar, bangun ruang, refleksi, dan dilatasi dalam konteks yang konkret dan mudah dipahami. Sementara itu, eksplorasi dan analisis terhadap elemen-elemen arsitektur lokal melalui aktivitas matematika dasar seperti counting, measuring, locating, dan designing juga melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik dalam konteks yang autentik (Ardinata et al., 2024). Dengan demikian, E-LKPD berkonteks arsitektur lokal Magetan tidak hanya berfungsi sebagai bahan ajar yang efektif untuk pembelajaran matematika, tetapi juga sebagai instrumen pelestarian dan apresiasi terhadap kekayaan budaya lokal yang sangat berharga.

7. Pemahaman Konsep

a. Pengertian Pemahaman Konsep

Pemahaman konsep mengacu pada kemampuan peserta didik untuk memahami, mengorganisasikan, dan menghubungkan konsep-konsep matematika guna memperoleh pemahaman yang jelas dan ringkas (Dira et al., 2025). Dengan pemahaman ini, peserta didik tidak hanya mampu memahami konsep-konsep tersebut, tetapi juga menerapkannya dalam berbagai konteks. Pemahaman matematis mengacu pada kemampuan seorang peserta didik untuk memahami suatu konsep secara jelas dan ringkas, tidak hanya dengan menghafalnya, tetapi juga dengan menerapkannya dalam berbagai konteks (Meidianti et al., 2022).

Dalam konteks pembelajaran matematika, mendefinisikan pemahaman konsep matematika sebagai kemampuan peserta didik untuk menjelaskan mengapa sebuah prosedur matematika bekerja, mengenali representasi berbeda dari ide yang sama, mengidentifikasi hubungan antar bagian dari sistem matematika, dan mengaplikasikan matematika dalam situasi yang bermakna. Definisi ini menekankan bahwa pemahaman konsep matematika yang sesungguhnya ditandai bukan hanya oleh kemampuan mengerjakan soal dengan benar, tetapi oleh kemampuan untuk menjelaskan, mengkomunikasikan, dan menghubungkan konsep-konsep yang dipelajari. Menurut Khairunnisa et al. (2022), pemahaman konsep matematika merupakan tujuan utama

pembelajaran matematika, dan hal ini berfungsi sebagai landasan untuk mencapai tujuan pembelajaran lainnya. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa pemahaman konsep-konsep matematika merupakan prasyarat bagi peserta didik agar dapat meningkatkan keterampilan komunikasi, pemecahan masalah, dan kolaborasi mereka, hal ini juga terdapat pada PERMENDIKBUD No. 58 Tahun 2014.

Berdasarkan beberapa definisi yang disebutkan di atas, dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep matematika adalah kemampuan kognitif peserta didik untuk memahami, mengorganisasikan, dan menghubungkan konsep-konsep matematika secara jelas dan ringkas. Dengan kata lain, peserta didik tidak hanya mampu memahami konsep-konsep matematika, tetapi juga mampu menjelaskannya kembali, menyajikannya dengan berbagai cara, serta menerapkannya pada berbagai situasi dan konteks yang relevan. Memahami konsep ini akan sangat penting dalam pendidikan matematika karena akan membantu mengembangkan keterampilan matematika lainnya seperti komunikasi, pemecahan masalah, dan penalaran.

b. Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep

Banyak ahli telah mengidentifikasi indikator pemahaman konseptual yang saat ini banyak digunakan sebagai alat dalam penelitian pendidikan matematika. Menurut teori Kilpatrick (dalam Yanti et al. 2022), indikator pemahaman konseptual yang diidentifikasi menunjukkan kemampuan untuk: menghubungkan kembali suatu konsep dengan

bahasa sendiri; mengidentifikasi objek berdasarkan ketiadaan kriteria yang membentuk suatu konsep; menerapkan suatu konsep secara logis dan sistematis; memberikan contoh-contoh dari suatu konsep; mendemonstrasikan suatu konsep dalam berbagai representasi matematika; serta menghubungkan berbagai konsep matematika. Indikator-indikator tersebut sejalan dengan ketentuan kebijakan pendidikan nasional yang ditetapkan oleh Kemendikbud (2014), di mana Permendikbud No. 58 Tahun 2014 menetapkan delapan indikator kemampuan pemahaman konsep matematis dengan penekanan yang lebih komprehensif, yakni dengan menambahkan indikator mengembangkan syarat perlu dan/atau syarat cukup suatu konsep serta memperluas aspek keterkaitan konsep tidak hanya dalam matematika, tetapi juga di luar matematika.

Berikut adalah indikator kemampuan pemahaman konsep beserta deskripsinya yang tersaji dalam tabel berikut:

Tabel 2. 1 Indikator Pemahaman Konsep

No	Indikator	Deskripsi	Aspek Kognitif
1	Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari	Peserta didik mampu mengungkapkan kembali suatu konsep secara lisan maupun tulisan dengan bahasa sendiri.	C2
2	Mengklasifikasikan objek berdasarkan sifat tertentu sesuai konsepnya	Peserta didik mampu mengelompokkan suatu objek ke dalam kategori tertentu sesuai dengan sifat-sifat atau syarat yang membentuk konsep tersebut.	C2

No	Indikator	Deskripsi	Aspek Kognitif
3	Mengidentifikasi sifat-sifat operasi atau konsep	Peserta didik mampu mengenali dan menyebutkan sifat-sifat khas dari suatu operasi atau konsep matematis (misalnya sifat komutatif, distributif).	C2
4	Menerapkan konsep secara logis	Peserta didik mampu menggunakan konsep yang telah dipelajari untuk menyelesaikan permasalahan dengan alur berpikir yang logis dan sistematis.	C3
5	Memberikan contoh dan non-contoh dari konsep	Peserta didik mampu membuat atau memilih contoh yang sesuai dengan suatu konsep sekaligus mampu membedakannya dari contoh yang bukan termasuk konsep tersebut.	C2
6	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	Peserta didik mampu menyajikan suatu konsep ke dalam berbagai bentuk, seperti grafik, tabel, simbol, diagram, atau kalimat matematis.	C3
7	Mengaitkan berbagai konsep dalam & luar matematika	Peserta didik mampu menghubungkan satu konsep matematika dengan konsep lainnya, baik dalam matematika itu sendiri maupun dengan bidang studi atau konteks kehidupan nyata.	C4

Indikator pemahaman konsep diatas adalah indikator dari PERMENDIKBUD No. 58 Tahun 2014 yang dikutip oleh Khairunnisa et al., (2022) dimana indikator-indikator ini mencakup spektrum

kognitif dari tingkat rendah (C1–C2: mengingat & memahami) hingga tingkat tinggi (C5–C6: evaluasi & kreasi), sehingga komprehensif untuk dijadikan instrumen pengukuran pemahaman konsep peserta didik.

8. Materi Bangun Ruang

a. Pengertian Bangun Ruang

Bangun ruang adalah objek geometri tiga dimensi yang memiliki karakteristik panjang, lebar, dan tinggi serta volume. Menurut Cesaria et al. (2021), bangun ruang adalah objek matematika tiga dimensi yang terdiri dari bangun datar. Sebaliknya, Putri (2024) yang menyatakan bahwa bangunan ruang adalah bangunan tiga dimensi yang terdiri dari berbagai unsur, seperti sisi, rusuk, titik sudut, diagonal sisi, diagonal ruang, dan bidang diagonal. Sehubungan dengan hal tersebut, Fantriadi et al. (2022) menjelaskan bahwa bangun ruang merupakan salah satu materi geometri yang diajarkan di kelas SMP, namun para peserta didik masih kesulitan memahaminya karena pembelajaran dan pemecahan soal yang berkaitan dengan bangun ruang menghambat kemampuan mereka dalam memanfaatkan ruang.

Pemahaman konsep pada materi bangun ruang merupakan kemampuan peserta didik dalam memahami, mengorganisasikan, dan mengaitkan berbagai konsep yang berkaitan dengan bentuk tiga dimensi secara bermakna (Khairunnisa et al., 2022). Pemahaman ini tidak hanya mencakup kemampuan mengenali bentuk bangun ruang, tetapi juga

meliputi kemampuan mengidentifikasi unsur-unsur seperti sisi, rusuk, dan titik sudut, mengklasifikasikan jenis bangun ruang, serta menyajikannya dalam berbagai representasi seperti gambar atau jaring-jaring (Putri, 2024). Selain itu, peserta didik juga diharapkan mampu menjelaskan konsep secara logis, mengaitkan hubungan antar konsep seperti hubungan antara jaring-jaring dan luas permukaan, serta menerapkan konsep tersebut dalam berbagai situasi kehidupan nyata, misalnya dalam menghitung volume suatu benda. Dengan demikian, pemahaman konsep bangun ruang mencerminkan kemampuan berpikir matematis yang tidak hanya bersifat hafalan, tetapi juga melibatkan pemahaman mendalam, penalaran, dan aplikasi dalam konteks nyata.

b. Bangun Ruang Sisi Datar

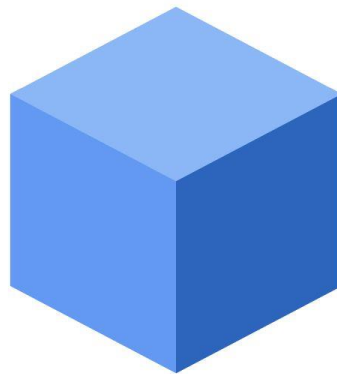
Bangun ruang sisi datar adalah kelompok bangun ruang yang semua bidang sisinya merupakan bidang datar atau bangun datar. Dalam kategori ini termasuk prisma, limas, kubus, dan balok. Masykur et al. (2021) menjelaskan bahwa bangun ruang sisi datar merupakan materi yang sangat mendasar dalam geometri matematika tingkat menengah karena pemahaman mengenai struktur-struktur ini berfungsi sebagai landasan untuk mempelajari konsep-konsep geometri yang lebih kompleks. Menurut Kurikulum Merdeka, peserta didik kelas VIII SMP diharuskan mengembangkan keterampilan spasial, konseptual, dan pemecahan masalah dalam konteks geometri tiga dimensi.

Berikut ini adalah tabel Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan

Pembelajaran (TP) materi Bangun Ruang Sisi Datar sesuai Kurikulum Merdeka:

1) Kubus

Kubus adalah salah satu jenis bangun ruang tiga dimensi yang dibangun dari enam bidang persegi kongruen yang saling tegak lurus. Kesamaan panjang pada seluruh sisinya menjadikan kubus dikenal pula dengan istilah prisma tegak khusus atau heksahedron regular. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2021) menjelaskan bahwa kubus dengan panjang rusuk s memiliki volume $V = s^3$ dan luas permukaan $L = 6s^2$. Kubus memiliki 8 titik sudut, 12 rusuk yang sama panjang, dan 6 bidang sisi yang berbentuk persegi. Dalam kehidupan nyata, bentuk kubus dapat ditemukan pada dadu, kotak hadiah, dan beberapa jenis bata bangunan.



Gambar 2. 1 Bangun Ruang Kubus

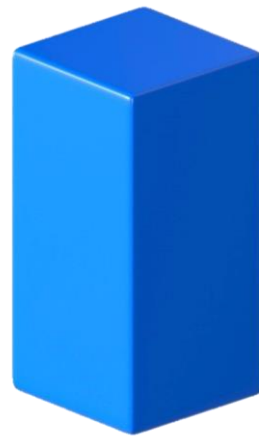
Rumus Kubus:

- a) Volume = $s \times s \times s = s^3$
- b) Luas Permukaan = $6 \times s^2$

2) Balok

Balok adalah salah satu jenis bangun ruang tiga dimensi yang

dibangun dari tiga pasang persegi panjang yang saling berhadapan dan masing-masing pasangannya memiliki ukuran serta bentuk yang kongruen. Tidak seperti kubus yang seluruh sisinya berbentuk persegi dengan ukuran sama, balok memiliki sisi berbentuk persegi panjang yang panjang, lebar, dan tingginya dapat berbeda-beda. Cesaria et al. (2021) menjelaskan bahwa balok dengan panjang p , lebar l , dan tinggi t memiliki volume $V = p \times l \times t$ dan luas permukaan $L = 2(pl + pt + lt)$. Balok memiliki 8 titik sudut, 12 rusuk (4 rusuk dengan panjang sama untuk setiap dimensi), dan 6 bidang sisi. Contoh benda berbentuk balok dalam kehidupan sehari-hari sangat banyak, antara lain lemari, buku, kotak susu, dan berbagai jenis bangunan.



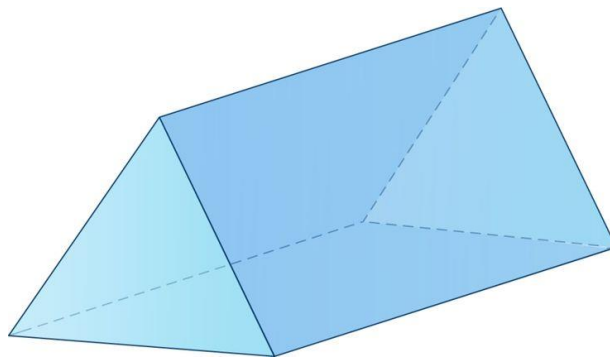
Gambar 2. 2 Bangun Ruang Balok

Rumus Balok:

- a) Volume = $p \times l \times t$
- b) Luas Permukaan = $2(pl + pt + lt)$

3) Prisma Segitiga

Prisma segitiga adalah salah satu jenis bangun ruang yang dibatasi oleh sepasang bidang alas dan tutup berbentuk segitiga yang kongruen dan sejajar satu sama lain, serta memiliki tiga bidang sisi tegak yang masing-masing berbentuk persegi panjang. Prisma segitiga termasuk dalam kategori prisma tegak apabila sisi-sisi tegaknya tegak lurus terhadap bidang alasnya. Cesaria et al. (2021) menjelaskan bahwa prisma segitiga dengan luas alas L_a , keliling alas K_a , dan tinggi t memiliki volume $V = L_a \times t$ dan luas permukaan $L = 2L_a + K_a \times t$. Prisma segitiga memiliki 6 titik sudut, 9 rusuk, dan 5 bidang sisi (2 bidang segitiga dan 3 bidang persegi panjang). Contoh benda berbentuk prisma segitiga dapat ditemukan pada tenda berkemah, atap rumah, dan beberapa jenis kemasan produk makanan.



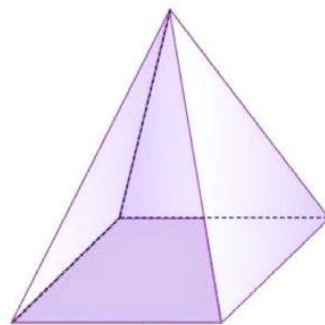
Gambar 2. 3 Bangun Ruang Prisma Segi Tiga

Rumus Prisma Segitiga:

- a) Volume = Luas Alas $\times$ Tinggi Prisma
- b) Luas Permukaan = $2 \times$ Luas Alas + Keliling Alas $\times$ Tinggi

4) Limas Segi Empat

Limas segi empat adalah salah satu jenis konstruksi ruang yang ditopang oleh alas berupa segi empat baik persegi maupun persegi panjang serta empat bidang sisi tegak berbentuk segitiga yang sering kali bertemu pada satu titik puncak. Bangun ini sangat terkenal karena menjadi bentuk dasar dari Piramida Giza di Mesir, salah satu keajaiban dunia yang telah berdiri ribuan tahun lamanya. Cesaria et al. (2021) menjelaskan bahwa limas segi empat dengan panjang alas a , lebar alas b , dan tinggi t memiliki volume $V = (1/3) \times a \times b \times t$ dan luas permukaan $L = L_a + \text{jumlah luas sisi tegak}$. Dalam konteks arsitektur lokal, bentuk limas segi empat dapat ditemukan pada atap joglo dan beberapa jenis bangunan adat Jawa yang sangat familiar bagi masyarakat Jawa Timur termasuk Magetan. Limas segi empat memiliki 5 titik sudut, 8 rusuk, dan 5 bidang sisi (1 alas segi empat dan 4 sisi segitiga).



Gambar 2. 4 Bangun Ruang Limas Segi Empat

Rumus Limas Segi Empat:

a) $\text{Volume} = (1/3) \times \text{Luas Alas} \times \text{Tinggi}$

b) $\text{Luas Permukaan} = \text{Luas Alas} + \text{Jumlah Luas Seluruh Sisi Tegak}$

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Kajian terhadap penelitian-penelitian terdahulu yang relevan merupakan bagian penting dalam membangun fondasi teoritis dan empiris yang kokoh bagi penelitian ini. Penelitian yang relevan tidak hanya berfungsi sebagai justifikasi atas pentingnya penelitian yang akan dilakukan, tetapi juga memberikan wawasan tentang pendekatan metodologis yang telah terbukti efektif serta mengidentifikasi celah (gap) penelitian yang masih perlu diisi. Tinjauan pustaka yang dilakukan mencakup penelitian-penelitian yang memiliki hubungan langsung dengan variabel utama penelitian ini, yaitu pengembangan E-LKPD, pendekatan etnomatematika, dan peningkatan pemahaman konsep bangun ruang pada peserta didik SMP. Berdasarkan penelusuran terhadap berbagai sumber jurnal ilmiah terindeks, diperoleh tiga penelitian yang paling relevan dan dapat dijadikan acuan sebagaimana dipaparkan sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Wahyuningsih & Wibowo (2024) dengan judul “Pengembangan E-LKPD Berbasis Etnomatematika Berbantuan *Live Worksheet* Materi Keberagaman Budaya Kelas IV SDN 1 Sedayu Wonosobo”. dengan menggunakan metode Penelitian dan Pengembangan (R&D). Penelitian ini menghasilkan produk E-LKPD berbasis etnomatematika yang menggunakan *Live Worksheet*, yang dinilai valid, praktis, dan sangat efektif, dengan tingkat keberhasilan sebesar 94,44% dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik di Sekolah Dasar (SD). Meskipun E-LKPD didasarkan pada etnomatematika, terdapat perbedaan berdasarkan penelitian yang telah Anda lakukan. Penelitian Wahyuningsih

dan Wibowo (2024) ditujukan untuk peserta didik kelas IV SD dalam hal bahan pembelajaran, menggunakan platform *Live Worksheet*, memperluas konteks Wonosobo secara umum, serta meningkatkan hasil belajar peserta didik. Sebaliknya, penelitian yang dikembangkan berfokus pada kelas Sekolah Menengah Pertama (SMP) dengan menggunakan topik bangunan, menerapkan konteks etnomatematika yang lebih spesifik pada arsitektur lokal Magetan, serta menggunakan aplikasi *Lovable* untuk mengajarkan fitur-fitur yang lebih interaktif dengan tujuan utama meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep tersebut.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Widiyanto & Afghohani (2025) dengan judul “Pengembangan LKPD Berbasis Etnomatematika pada Cagar Budaya Selogending Lumajang untuk Memahami Konsep Bangun Ruang Sisi Datar”. menggunakan metode *Research and Development* (R&D). Hasil validasi menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan memperoleh skor rata-rata 92%–95% dengan kategori sangat valid, sehingga layak digunakan sebagai bahan ajar matematika materi bangun ruang sisi datar di tingkat SMP. Perbedaan utama dengan penelitian Anda terletak pada format media, cakupan materi, dan konteks budayanya. Penelitian Widiyanto et al. (2025) mengembangkan LKPD konvensional (cetak) yang terbatas pada materi bangun ruang sisi datar dengan mengangkat konteks cagar budaya Selogending Lumajang. Sementara itu, penelitian Anda mengembangkan E-LKPD berbasis digital interaktif menggunakan aplikasi *Lovable* dengan cakupan materi bangun ruang yang lebih luas, mengangkat konteks

arsitektur lokal Magetan, serta dirancang khusus untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik melalui fitur interaktif.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Safitri et al. (2025) dengan judul “Pengembangan E-LKPD Interaktif pada Mata Pelajaran Matematika Kelas VII SMP” menggunakan metode *Research and Development* (R&D). untuk menghasilkan bahan pembelajaran digital interaktif yang dinilai sangat efektif, valid, dan praktis dalam memfasilitasi pembelajaran serta meningkatkan partisipasi aktif peserta didik kelas VII SMP. Sementara Safitri et al. (2025) berfokus pada matematika kelas VII secara umum tanpa mengintegrasikan budaya dengan tujuan meningkatkan keterlibatan peserta didik, penelitian yang dikembangkan secara khusus mengembangkan E-LKPD interaktif tentang bangun ruang dengan mengintegrasikan pendekatan etnomatematika berbasis arsitektur lokal Magetan, yang secara khusus ditujukan untuk meningkatkan kemampuan pemahaman geometri peserta didik.

Berdasarkan telaah terhadap ketiga penelitian di atas, terdapat beberapa kesimpulan penting yang sekaligus menjadi landasan bagi penelitian ini. Pertama, Widiyanto et al. (2025) dan Wahyuningsih & Wibowo (2024) secara empiris membuktikan bahwa LKPD dan E-LKPD berbasis etnomatematika efektif dan layak digunakan dalam pembelajaran. Kedua, penelitian Safitri et al. (2025) membuktikan bahwa penggunaan media interaktif mampu meningkatkan partisipasi peserta didik dalam pembelajaran. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi dengan mengintegrasikan pendekatan E-LKPD

digital interaktif dan etnomatematika arsitektur lokal Magetan dalam satu produk yang belum pernah dikembangkan sebelumnya, sekaligus merespons secara langsung gap penelitian yang teridentifikasi.

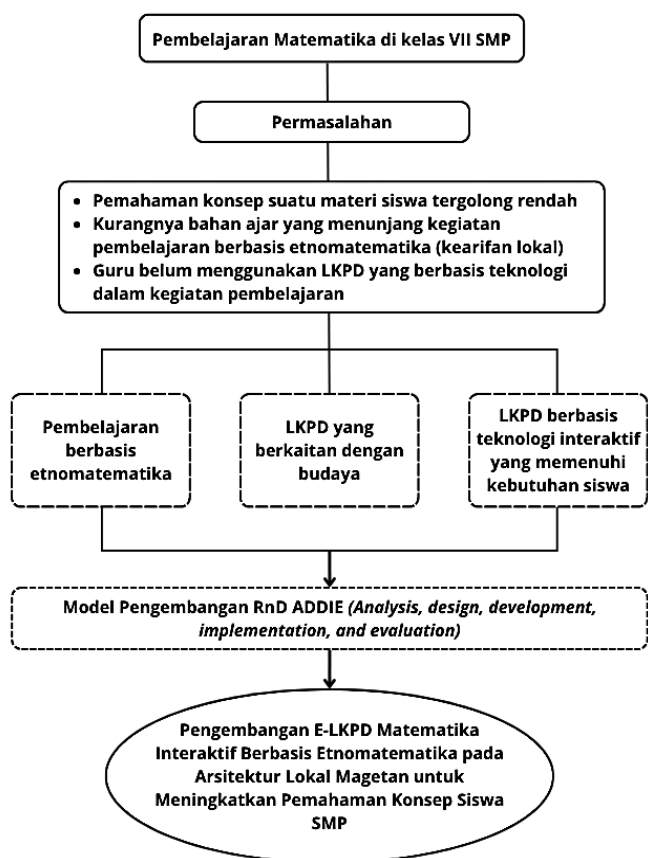
C. Kerangka Berfikir

Penelitian ini dibangun atas tiga masalah utama yang ditemukan di lapangan, yaitu rendahnya pemahaman peserta didik terhadap konsep geometri ruang, belum dioptimalkannya budaya dan lingkungan sekitar sebagai konteks belajar, serta belum dimanfaatkannya LKPD berbasis teknologi dalam pembelajaran sehingga proses belajar masih bersifat konvensional dan kurang mendorong partisipasi aktif peserta didik di era digital.

Berdasarkan ketiga masalah tersebut, diperlukan solusi berupa pengembangan E-LKPD matematika interaktif berbasis etnomatematika yang mengintegrasikan konteks arsitektur lokal Magetan, mencakup bentuk kubus, balok, prisma, dan limas pada bangunan-bangunan khas daerah sebagai sarana pemahaman konsep sekaligus penyajian konten yang dinamis, menarik, dan responsif terhadap aktivitas belajar peserta didik.

Produk yang dikembangkan tidak langsung diterapkan; melainkan dievaluasi menggunakan model ADDIE. Setelah menyelesaikan tahap uji coba, produk harus melalui proses validasi yang dilakukan oleh para ahli materi, media, bahasa, dan kesesuaian. Setelah itu, produk harus ditinjau sesuai dengan petunjuk validator dan dilanjutkan dengan uji coba terbatas serta uji lapangan. Efektivitas produk diukur menggunakan instrumen *pre-test* dan *post-test* yang telah dievaluasi validitas dan reliabilitasnya guna memastikan bahwa instrumen

tersebut secara konsisten mengukur pemahaman konseptual. Selanjutnya, hasil pengukuran dianalisis untuk menentukan apakah terdapat peningkatan pemahaman konseptual peserta didik setelah menggunakan E-LKPD yang dikembangkan dalam penelitian ini, sebagaimana digambarkan dalam alur diagram kerangka berpikir berikut.



Gambar 2. 5 Kerangka Berpikir

Berdasarkan kerangka berpikir di atas, dapat ditarik hubungan logis yang menyeluruh antara setiap elemen dalam penelitian ini. Masalah empiris berupa rendahnya pemahaman konsep bangun ruang yang disebabkan oleh ketidakadaan media kontekstual dan non-interaktif dijawab dengan pengembangan E-LKPD yang mengintegrasikan multimedia interaktif dan

etnomatematika arsitektur lokal Magetan. Produk tersebut kemudian dievaluasi melalui validasi ahli dan uji lapangan yang terstruktur, dengan instrumen pengukuran yang telah tervalidasi, untuk menghasilkan simpulan yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah tentang tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan produk dalam meningkatkan pemahaman konsep bangun ruang peserta didik SMP Kelas VIII.

D. Hipotesis Penelitian

Penelitian pengembangan E-LKPD matematika interaktif berbasis etnomatematika pada materi bangun ruang kelas VIII SMPN 1 Kawedanan dengan hipotesis keefektifan penggunaannya berdasarkan kajian teori adalah sebagai berikut:

1. E-LKPD matematika interaktif berbasis etnomatematika pada arsitektur lokal Magetan untuk meningkatkan pemahaman konsep bangun ruang dinyatakan valid.
2. E-LKPD matematika interaktif berbasis etnomatematika pada arsitektur lokal Magetan untuk meningkatkan pemahaman konsep bangun ruang dinyatakan praktis.
3. E-LKPD matematika interaktif berbasis etnomatematika pada arsitektur lokal Magetan untuk meningkatkan pemahaman konsep bangun ruang dinyatakan efektif berdasarkan:
 - a. Nilai capaian pemahaman konsep bangun ruang peserta didik SMPN 1 Kawedanan yang menggunakan E-LKPD matematika interaktif berbasis etnomatematika pada arsitektur lokal Magetan mencapai KKM.

- b. Nilai capaian pemahaman konsep bangun ruang peserta didik SMPN 1 Kawedanan setelah menggunakan E-LKPD matematika interaktif berbasis etnomatematika pada arsitektur lokal Magetan lebih tinggi daripada sebelum menggunakan E-LKPD matematika interaktif berbasis etnomatematika pada arsitektur lokal Magetan.