

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matematika merupakan mata pelajaran yang penting di jenjang pendidikan dasar. Matematika merupakan muatan pelajaran yang wajib diajarkan pada setiap jenjang (Prasetyo & Hardjono, 2019). Matematika sebagai disiplin ilmu dasar memiliki peran penting dalam membentuk pola pikir logis, analitis, dan kritis. Dalam konteks pendidikan, matematika bukan hanya sebagai alat untuk memahami konsep-konsep teknis, tetapi juga sebagai sarana untuk mengembangkan keterampilan berpikir yang lebih mendalam, terutama dalam memecahkan masalah kehidupan sehari-hari (Nakakoji & Wilson, 2020). Selain itu, matematika di sekolah dasar memiliki peran sebagai pembentukan pola pikir sistematis dan kemampuan pemecahan masalah. Pembelajaran matematika yang bermakna yaitu dengan mengaitkan konsep dengan situasi nyata dan konteks budaya siswa sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar dan memperdalam pemahaman. Hal ini sejalan dengan pendekatan kurikulum modern yang menempatkan matematika sebagai keterampilan hidup (*life skill*) yang dibutuhkan dalam menghadapi tantangan abad ke-21 (Alifah & Sukartono, 2023).

Perkembangan abad ke-21 menuntut peserta didik tidak hanya menguasai kemampuan berhitung secara prosedural, tetapi juga memiliki literasi numerasi yang memadai untuk menghadapi berbagai persoalan kehidupan nyata. Literasi numerasi tidak sekadar berkaitan dengan

kemampuan melakukan operasi matematika, melainkan mencakup kemampuan memahami, menafsirkan, serta menggunakan konsep dan prosedur matematika dalam berbagai konteks sosial, ekonomi, dan budaya. Pembelajaran matematika di abad ke-21 menekankan penguasaan keterampilan yang tidak hanya bersifat prosedural, tetapi juga aplikatif dan kontekstual. Perubahan ini dilatarbelakangi oleh tuntutan dunia modern yang sarat informasi berbasis data, sehingga siswa perlu mampu menafsirkan, menganalisis, dan menggunakannya dalam pengambilan keputusan (Gravemeijer et al., 2017). Oleh karena itu, pembelajaran matematika harus mengintegrasikan kompetensi abad ke-21 seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi (*4C skills*), yang sekaligus menjadi prasyarat pengembangan literasi numerasi. Literasi numerasi merupakan salah satu kompetensi kunci yang dibutuhkan individu untuk dapat berpartisipasi aktif dan produktif dalam kehidupan abad ke-21. OECD (2023) mendefinisikan literasi numerasi sebagai kemampuan merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks, termasuk kemampuan bernalar secara matematis dan menggunakan konsep, prosedur, fakta, serta alat matematika untuk menggambarkan, menjelaskan, dan memprediksi fenomena. Definisi ini menempatkan literasi numerasi tidak sekadar sebagai keterampilan menghitung (*computational skills*), tetapi sebagai keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah berbasis data.

Pada jenjang SD, literasi numerasi mencakup keterampilan dasar seperti membaca dan menulis bilangan, melakukan operasi hitung,

memahami pengukuran, menginterpretasikan data sederhana, hingga memecahkan masalah kontekstual. Keterampilan ini menjadi pondasi bagi pengembangan kemampuan matematis yang lebih kompleks di jenjang pendidikan selanjutnya. Literasi numerasi merupakan kompetensi fundamental yang perlu dikuasai sejak pendidikan dasar karena menjadi landasan bagi kemampuan berpikir logis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan berbasis data. Namun, pencapaian literasi numerasi siswa SD di Indonesia masih tergolong rendah.

Hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022 menunjukkan bahwa skor rata-rata matematika siswa Indonesia berada pada peringkat bawah dari 81 negara peserta, dan lebih dari 60% siswa berada di bawah level kompetensi minimum (OECD, 2023). Temuan serupa juga ditemukan pada *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) 2019, yang menunjukkan bahwa siswa Indonesia tertinggal dalam kemampuan penalaran matematis dan pemecahan masalah berbasis data (Mullis et al., 2020). Kondisi ini mengindikasikan bahwa banyak siswa belum mampu mengaitkan konsep matematika dengan situasi dunia nyata. Secara nasional, hasil Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) juga menunjukkan pola serupa, di mana kemampuan numerasi siswa pada berbagai jenjang pendidikan masih didominasi oleh kategori dasar dan belum mencapai tingkat mahir. Salah satu faktor yang memengaruhi kondisi tersebut adalah pendekatan pembelajaran matematika yang masih berorientasi pada prosedur, hafalan rumus, dan penyelesaian soal rutin. Pembelajaran seperti ini

cenderung menekankan hasil akhir dibandingkan proses berpikir, sehingga siswa kurang terlatih dalam menalar, menginterpretasikan informasi numerik, serta memecahkan masalah kontekstual (Hidayah et al., 2021).

Permasalahan tersebut juga ditemukan pada saat peneliti berkunjung ke sekolah mitra yang digunakan untuk praktik PLP (Pengenalan Lapangan Persekolahan) mahasiswa Universitas PGRI Adi Buana Surabaya pada bulan Maret 2024, dimana pada hasil wawancara dengan guru kelas ditemukan penurunan hasil belajar siswa terutama untuk literasi numerasi siswa. Hal tersebut jauh dari harapan guru dimana literasi numerasi di SDN Kebraon II Surabaya ini mengacu pada kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang meliputi kemampuan untuk memahami, menganalisis, menginterpretasikan data dalam berbagai bentuk misalnya grafik, tabel, dan angka. Berdasarkan observasi awal dan wawancara dengan guru kelas, diketahui bahwa pembelajaran matematika masih didominasi oleh pendekatan konvensional berbasis ceramah dan latihan soal tanpa dukungan media visual yang kontekstual. Selain itu, belum adanya integrasi budaya lokal maupun teknologi pembelajaran interaktif menyebabkan siswa kesulitan mengaitkan materi matematika dengan pengalaman kehidupan nyata mereka. Situasi ini berdampak pada rendahnya capaian literasi numerasi siswa yang tercermin dalam hasil evaluasi harian dan ujian tengah semester yang belum optimal.

Rendahnya literasi numerasi siswa dapat disebabkan beberapa faktor diantaranya pendekatan pembelajaran matematika di sekolah dasar masih

cenderung prosedural, menekankan pada hafalan rumus dan langkah-langkah mekanis, bukan pada pemahaman konseptual yang mendalam dan penerapannya dalam konteks nyata (Rafiah, 2020). Keterbatasan media dan sumber belajar yang kontekstual, terutama di daerah terpencil, membuat siswa jarang terpapar materi yang mengaitkan matematika dengan budaya dan lingkungan sekitar (Astuti et al., 2020). Perbedaan kualitas guru dan infrastruktur pendidikan antarwilayah turut memperlebar kesenjangan capaian literasi numerasi (Marita & Muadin, 2025). rendahnya motivasi belajar akibat minimnya pengalaman belajar yang menyenangkan juga menjadi hambatan dalam pengembangan literasi numerasi siswa (Mahmud & Pratiwi, 2019).

Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan melakukan inovasi dalam pembelajaran, misalnya melalui pengembangan media pembelajaran yang interaktif, kontekstual, dan sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar. Media pembelajaran yang dirancang dengan baik dapat membantu menjembatani konsep abstrak matematika menjadi lebih konkret, sehingga siswa lebih mudah memahami dan mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari (Arsyad, 2020). Pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi perlu mempertimbangkan karakteristik perkembangan kognitif siswa sekolah dasar yang masih berada pada tahap operasional konkret. Pada tahap ini, siswa lebih mudah memahami konsep apabila disajikan melalui pengalaman langsung, visualisasi nyata, dan aktivitas manipulatif. Konsep-konsep matematika seperti bangun datar, luas, keliling, serta hubungan antarbangun

sering kali bersifat abstrak sehingga sulit dipahami apabila hanya dijelaskan secara verbal. Oleh karena itu, diperlukan media yang mampu menghadirkan representasi konkret dan visual secara menarik agar proses konstruksi pengetahuan siswa dapat berlangsung secara optimal.

Bangun datar sebagai salah satu materi geometri di sekolah dasar memiliki peran penting dalam membangun pemahaman spasial siswa. Pemahaman spasial tidak hanya berkaitan dengan kemampuan mengenali bentuk, tetapi juga mencakup kemampuan membayangkan, memutar, membandingkan, serta menganalisis hubungan antarbangun. Kemampuan ini sangat berkaitan dengan literasi numerasi karena melibatkan penalaran, interpretasi informasi visual, serta pemecahan masalah kontekstual. Namun, dalam praktik pembelajaran, materi bangun datar sering disampaikan melalui gambar dua dimensi di buku teks tanpa eksplorasi mendalam terhadap makna dan penerapannya dalam kehidupan nyata. Keterbatasan tersebut menyebabkan siswa cenderung memahami bangun datar secara parsial dan prosedural, misalnya hanya menghafal rumus luas dan keliling tanpa memahami asal-usul atau penerapannya. Akibatnya, ketika dihadapkan pada soal cerita atau permasalahan kontekstual, siswa mengalami kesulitan dalam menentukan strategi penyelesaian. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran belum sepenuhnya mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Higher Order Thinking Skills/HOTS) yang menjadi bagian penting dari literasi numerasi abad ke-21.

Seiring dengan perkembangan teknologi, media pembelajaran tidak lagi terbatas pada bentuk cetak atau visual sederhana, tetapi telah berkembang menjadi media interaktif berbasis digital seperti *augmented reality* dan *virtual reality* yang dapat memberikan pengalaman belajar imersif (Radianti et al., 2020). Inovasi ini sangat relevan dalam pembelajaran matematika, karena mampu menjembatani konsep-konsep abstrak menjadi pengalaman konkret yang mudah dipahami siswa. Penggunaan media *Virtual Reality* (VR) dalam pembelajaran menghadirkan pengalaman belajar yang imersif, interaktif, dan realistis, sehingga siswa dapat berinteraksi langsung dengan objek atau situasi yang sulit dihadirkan di dunia nyata.

VR dapat memvisualisasikan konsep abstrak, seperti bangun datar dan bangun ruang, ke dalam bentuk tiga dimensi yang dapat diputar, diperbesar, dan dimanipulasi, sehingga siswa lebih mudah memahami hubungan antar konsep (Slater, 2018). Selain itu, VR menyediakan pembelajaran berbasis pengalaman langsung (*experiential learning*) yang aman, tanpa risiko, dan dapat diulang kapan saja, yang sangat berguna untuk mengeksplorasi situasi atau objek yang sulit dihadirkan secara nyata (Freina & Ott, 2015). Dengan demikian, penggunaan *Virtual Reality* (VR) dalam pembelajaran memberikan solusi efektif untuk mengatasi keterbatasan pembelajaran konvensional, karena mampu menyajikan konsep abstrak secara konkret, interaktif, dan aman melalui visualisasi tiga dimensi yang realistis. Teknologi ini tidak hanya mempermudah pemahaman konsep, tetapi juga meningkatkan keterlibatan siswa melalui pengalaman belajar yang dapat diulang dan

disesuaikan dengan kebutuhan, sehingga sangat relevan untuk mendukung pencapaian kompetensi, termasuk literasi numerasi di sekolah dasar.

Penggabungan teknologi *Virtual Reality* (VR) dengan unsur etnomatematika menawarkan pendekatan pembelajaran yang inovatif dan kontekstual. Etnomatematika memanfaatkan unsur-unsur budaya lokal sebagai konteks untuk menjelaskan konsep matematika, sehingga siswa dapat mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari mereka (Rosa & Shirley, 2016). Ketika dikombinasikan dengan VR, unsur budaya ini dapat divisualisasikan secara imersif dalam lingkungan virtual tiga dimensi, memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi objek budaya secara interaktif tanpa batasan ruang dan waktu. Misalnya, siswa dapat “masuk” ke dalam bangunan tradisional untuk mengamati pola geometris atau memanipulasi bentuk-bentuk bangun datar dan bangun ruang yang terdapat pada artefak budaya. Pendekatan ini tidak hanya memperkuat pemahaman konsep matematika, tetapi juga menumbuhkan apresiasi terhadap budaya lokal, meningkatkan motivasi belajar, dan sekaligus mendukung pencapaian literasi numerasi secara lebih bermakna.

Pemanfaatan *Virtual Reality* (VR) dalam pembelajaran geometri memberikan peluang untuk mengatasi permasalahan tersebut. Melalui VR, siswa dapat melihat dan berinteraksi dengan objek geometri dalam lingkungan tiga dimensi yang imersif. Misalnya, siswa dapat mengamati berbagai bentuk bangun datar yang terdapat pada arsitektur bangunan tradisional, kemudian mengidentifikasi sifat-sifatnya secara langsung.

Pengalaman ini memungkinkan siswa membangun pemahaman konseptual melalui eksplorasi aktif, bukan sekadar menerima informasi secara pasif.

Selain meningkatkan pemahaman konsep, penggunaan VR juga berpotensi meningkatkan motivasi dan keterlibatan belajar siswa. Lingkungan belajar yang interaktif dan imersif mampu menciptakan suasana belajar yang menyenangkan serta menumbuhkan rasa ingin tahu. Ketika siswa merasa terlibat secara emosional dan kognitif dalam pembelajaran, maka proses internalisasi konsep akan berlangsung lebih mendalam. Dengan demikian, VR tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu visual, tetapi juga sebagai sarana untuk menciptakan pengalaman belajar yang bermakna.

Pendekatan etnomatematika dalam pembelajaran matematika penting karena pendekatan ini mengaitkan konsep-konsep matematika dengan konteks budaya lokal yang sudah akrab bagi siswa. Etnomatematika membantu siswa memahami matematika sebagai bagian dari kehidupan sehari-hari, bukan sekadar kumpulan rumus yang abstrak. Dengan mengangkat objek, pola, dan aktivitas budaya, seperti motif kain tradisional, teknik anyaman, atau bentuk bangunan adat, siswa dapat mengaitkan konsep geometri, pengukuran, dan pola dengan pengalaman nyata mereka (Ambrosio, 1985). Hal ini selaras dengan prinsip *contextual learning* yang terbukti meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar (Rosa & Shirley, 2016). Di Indonesia, pendekatan ini juga mendukung pelestarian budaya sekaligus memberikan nilai tambah dalam pembelajaran, karena siswa tidak hanya mengasah literasi numerasi tetapi juga mengembangkan rasa bangga

terhadap warisan budaya. Dengan demikian, etnomatematika menjadi jembatan efektif antara pengetahuan matematika formal dengan realitas kehidupan, sehingga sangat relevan untuk mengatasi rendahnya pemahaman konseptual dan literasi numerasi di sekolah dasar.

Mengintegrasikan unsur budaya dalam pembelajaran memberikan nilai tambah yang besar bagi proses pendidikan. Materi pelajaran menjadi lebih mudah dipahami karena dikaitkan dengan situasi dan objek yang akrab bagi siswa, sehingga pembelajaran terasa relevan dan tidak terlepas dari kehidupan sehari-hari mereka (Patag, 2024). Keterlibatan dan minat belajar juga cenderung meningkat, sebab siswa merasa lebih dekat dengan materi yang mencerminkan lingkungan sosial dan budayanya. Selain itu, pembelajaran berbasis budaya dapat memperkuat jati diri dan rasa bangga terhadap warisan lokal, yang pada gilirannya memotivasi siswa untuk belajar lebih giat (Ladson-Billings, 1995). Pendekatan ini juga mendorong siswa untuk berpikir kritis dan kreatif, karena mereka diajak menghubungkan konsep akademik dengan kearifan lokal yang diwariskan secara turun-temurun. Dengan demikian, mengaitkan pembelajaran dengan budaya tidak hanya memperdalam pemahaman materi, tetapi juga melestarikan nilai-nilai lokal dan menjembatani hubungan antara pengetahuan sekolah dengan realitas sosial-budaya masyarakat.

Pendekatan ini juga selaras dengan kebijakan Merdeka Belajar yang menekankan pembelajaran kontekstual dan berpusat pada peserta didik. Kurikulum yang adaptif mendorong guru untuk mengembangkan inovasi

pembelajaran yang relevan dengan kebutuhan dan karakteristik siswa. Oleh karena itu, pengembangan media VR berbasis etnomatematika menjadi salah satu bentuk implementasi pembelajaran berdiferensiasi yang memperhatikan aspek kesiapan, minat, dan profil belajar siswa.

Secara pedagogis, penggunaan VR berbasis etnomatematika dapat mendukung pembelajaran berbasis konstruktivisme, di mana siswa membangun sendiri pengetahuannya melalui pengalaman dan interaksi dengan lingkungan belajar. Siswa tidak hanya menerima rumus secara langsung, tetapi diajak mengeksplorasi, mengamati pola, serta menarik kesimpulan secara mandiri. Proses ini sangat penting dalam membentuk kemampuan bernalar matematis yang menjadi inti dari literasi numerasi.

Dari sisi praktis, pengembangan media ini juga diharapkan dapat membantu guru dalam menyediakan alternatif pembelajaran yang lebih variatif dan inovatif. Guru memiliki kesempatan untuk memanfaatkan teknologi sebagai sarana meningkatkan kualitas pembelajaran tanpa meninggalkan nilai-nilai budaya lokal. Dengan demikian, terjadi sinergi antara kemajuan teknologi dan pelestarian budaya dalam satu kesatuan proses pendidikan.

Penelitian ini memberikan kontribusi baru pada ranah pembelajaran matematika berbasis teknologi, yakni menggabungkan kekuatan VR dan etnomatematika sebagai strategi terpadu untuk mengatasi rendahnya literasi numerasi di sekolah dasar. Dengan memperhatikan uraian tersebut diatas, maka dilakukan penelitian pengembangan dengan judul “Pengembangan

Media *Virtual Reality* Berbasis Etnomatematika untuk Pembelajaran Bangun Datar dan Pengaruh Implementasinya Terhadap Literasi Numerasi”.

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah pada penelitian ini dijabarkan sebagai berikut.

1. Kesulitan dalam Pemahaman Konsep Bangun Datar

Banyaknya siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep bangun datar karena materi yang disampaikan secara abstrak dan kurangnya visualisasi untuk menarik minat dan perhatian siswa.

2. Minimnya Penggunaan Teknologi dalam Pembelajaran Geometri

Masih sedikit media pembelajaran yang menggunakan aplikasi *virtual reality* dalam pembelajaran matematika dan belum ada media pembelajaran yang mengangkat topik tentang bangun datar menggunakan media etnomatematika berbasis *virtual reality*. Pembelajaran matematika khususnya pada materi geometri yang masih di dominasi oleh metode konvensional.

3. Kurangnya Konteks Budaya dalam Pembelajaran Matematika

Materi matematika yang diajarkan sering kali terlepas dari kehidupan sehari-hari sehingga hubungan antara materi dengan kehidupan sehari-hari tidak relevan. Padahal konsep bangun datar banyak ditemukan dalam berbagai aspek budaya yang salah satunya adalah bentuk bangunan pada Candi Jabung. Integrasi etnomatematika dalam pembelajaran dapat

membantu siswa dalam memahami matematika dalam konteks budaya mereka sendiri.

4. Rendahnya Literasi Numerasi

Sesuai dengan hasil penelitian dan hasil asesmen nasional maupun internasional, diketahui bahwa tingkat literasi numerasi siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum memahami secara penuh dan kurang mampu menerapkan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam metode pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan literasi numerasi siswa.

1.3 Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan terfokus pada aspek yang akan diteliti secara mendalam, maka perlu dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut.

1. Ruang Lingkup Materi

Penelitian ini difokuskan pada materi bangun datar dalam geometri yang mencakup persegi, persegi panjang, dan trapesium. Konsep yang dikembangkan dalam media pembelajaran mencakup sifat-sifat bangun datar, ciri-ciri, luas, dan keliling.

2. Pendekatan Etnomatematika

Etnomatematika yang digunakan dalam penelitian ini berfokus pada bentuk bangunan Candi Jabung yang terletak di daerah Sidoarjo.

Penelitian ini tidak mencakup seluruh aspek etnomatematika dalam budaya di Indonesia, namun hanya yang berkaitan langsung dengan bangun datar.

3. Penggunaan *Virtual Reality* (VR)

Media pembelajaran yang dikembangkan berbasis teknologi *Virtual Reality* (VR) dengan fitur interaktif yang memungkinkan siswa untuk mengamati, memanipulasi, dan mengeksplorasi bangun datar dalam lingkungan virtual. Platform dan perangkat yang digunakan dalam pengembangan *Virtual Reality* (VR) ini menggunakan aplikasi dari Millealab dan dapat di download pada *playstore* HP Android, sehingga siswa dan guru dengan mudah mengakses *Virtual Reality* (VR) tersebut.

4. Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada siswa SD Kelas IV yang sedang mempelajari materi bangun datar. Sekolah yang menjadi sampel penelitian yaitu di SDN. Kebraon II Surabaya.

5. Aspek yang diukur

Aspek yang diukur dalam penelitian ini yaitu:

- a. Efektivitas media pembelajaran *Virtual Reality* (VR) yang diukur berdasarkan pemahaman konsep bangun datar dan tingkat keterlibatan siswa dalam pembelajaran.
- b. Pengaruh implementasi *Virtual Reality* (VR) terhadap literasi numerasi yang diukur melalui peningkatan kemampuan siswa dalam

menggunakan konsep matematika dalam penyelesaian masalah kontekstual yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimana rancang bangun media *virtual reality* berbasis etnomatematika untuk pembelajaran bangun datar dan pengaruh implementasinya terhadap literasi numerasi?
2. Bagaimana validitas media *virtual reality* berbasis etnomatematika untuk pembelajaran bangun datar dan pengaruh implementasinya terhadap literasi numerasi?
3. Bagaimana kepraktisan media *virtual reality* berbasis etnomatematika untuk pembelajaran bangun datar dan pengaruh implementasinya terhadap literasi numerasi?
4. Bagaimana efektivitas media *virtual reality* berbasis etnomatematika untuk pembelajaran bangun datar dan pengaruh implementasinya terhadap literasi numerasi?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan menguji media pembelajaran *virtual reality* berbasis etnomatematika untuk pembelajaran bangun datar dan pengaruh implementasinya terhadap literasi numerasi. Secara lebih spesifik tujuan dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Mengembangkan rancang bangun media *virtual reality* berbasis etnomatematika untuk pembelajaran bangun datar dan pengaruh implementasinya terhadap literasi numerasi.
2. Menganalisis validitas media *virtual reality* berbasis etnomatematika untuk pembelajaran bangun datar dan pengaruh implementasinya terhadap literasi numerasi.
3. Menganalisis kepraktisan media *virtual reality* berbasis etnomatematika untuk pembelajaran bangun datar dan pengaruh implementasinya terhadap literasi numerasi.
4. Menganalisis efektivitas media *virtual reality* berbasis etnomatematika untuk pembelajaran bangun datar dan pengaruh implementasinya terhadap literasi numerasi.

1.6 Manfaat Penelitian

Secara umum hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi dunia pendidikan, baik dari segi teoritis maupun praktis.

1. Manfaat Teoritis
 - a. Dapat dijadikan acuan untuk mengembangkan media pembelajaran khususnya pada materi bangun datar dengan diinovasikan menggunakan pendekatan etnomatematika melalui *Virtual Reality* (VR) untuk menarik minat belajar peserta didik.
 - b. Dapat dijadikan acuan untuk mengetahui kemampuan literasi numerasi peserta didik khususnya pada materi bangun datar.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peserta Didik

Memperoleh pengalaman belajar matematika menggunakan media pembelajaran bangun datar berbasis etnomatematika melalui *Virtual Reality* (VR).

b. Bagi Guru

Membantu guru dalam menyediakan sumber belajar yang inovatif. Dengan melakukan inovasi media pembelajaran bangun datar etnomatematika melalui *Virtual Reality* (VR).

c. Bagi Kepala Sekolah

Menjadi referensi dalam pengambilan keputusan inovatif, penguatan program digitalisasi sekolah, dan memberi landasan untuk pengembangan profesional guru.

d. Bagi Peneliti Lain

Bagi akademisi, praktisi dan peneliti lain yaitu dapat memberikan referensi maupun bahan kajian dalam pengembangan media pembelajaran bangun datar etnomatematika melalui *Virtual Reality* (VR) serta pengaruh implementasinya terhadap literasi numerasi.

1.7 Novelty

Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi inovatif antara teknologi *Virtual Reality* (VR) dan pendekatan etnomatematika dalam pembelajaran matematika di tingkat sekolah dasar, dengan fokus pada materi bangun datar

dan pengaruhnya terhadap literasi numerasi siswa. Selama ini, penggunaan VR di ranah pendidikan matematika lebih banyak dikaji pada tingkat menengah atau perguruan tinggi, dengan tujuan utama memvisualisasikan konsep-konsep abstrak seperti geometri ruang, kalkulus, atau simulasi eksperimen sains. Kajian yang secara spesifik mengaplikasikan VR pada pembelajaran matematika di sekolah dasar masih terbatas, terlebih yang menggabungkannya dengan konteks budaya lokal. Penelitian ini hadir untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan menghadirkan media pembelajaran yang tidak hanya menyajikan visualisasi tiga dimensi interaktif, tetapi juga menyematkan unsur budaya lokal yang relevan dan dekat dengan pengalaman siswa.

Konteks budaya lokal yang diangkat adalah Candi Jabung, sebuah peninggalan sejarah yang memiliki kekayaan bentuk dan ornamen geometris yang sangat potensial untuk dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika. Pemilihan Candi Jabung sebagai objek etnomatematika tidak hanya bertujuan untuk memperkuat keterkaitan antara materi pelajaran dan kehidupan sehari-hari siswa, tetapi juga untuk menumbuhkan rasa bangga dan apresiasi terhadap warisan budaya bangsa. Dalam implementasinya, bangunan dan ornamen Candi Jabung direpresentasikan secara imersif dalam lingkungan VR sehingga siswa dapat “masuk” ke dalam ruang virtual, mengamati detail bentuk bangun datar, menghitung luas dan keliling, serta memanipulasi objek secara langsung. Hal ini memberikan pengalaman belajar yang bersifat

eksploratif, kontekstual, dan bermakna, yang sulit dicapai melalui pembelajaran konvensional.

Kebaruan lainnya adalah pada fokus pengukuran hasil pembelajaran yang diarahkan pada literasi numerasi dengan indikator internasional yang merujuk pada kerangka OECD/PISA. Sebagian besar penelitian pengembangan media pembelajaran hanya berhenti pada aspek peningkatan hasil belajar secara umum, tanpa menargetkan penguatan kompetensi literasi numerasi sebagai kemampuan esensial abad ke-21. Dengan demikian, penelitian ini bukan hanya memberikan inovasi pada aspek media dan konten pembelajaran, tetapi juga kontribusi strategis pada upaya peningkatan kualitas pendidikan dasar melalui penguatan kompetensi fundamental yang diakui secara global.

Selain sebagai inovasi media, penelitian ini menawarkan kebaruan pada level epistemologis, yaitu dengan merekonstruksi cara pandang terhadap matematika di sekolah dasar. Matematika tidak lagi diposisikan sebagai kumpulan prosedur simbolik yang abstrak dan terlepas dari realitas sosial-budaya, melainkan sebagai praktik budaya yang hidup dan dapat dieksplorasi secara imersif. Integrasi VR dan etnomatematika dalam konteks Candi Jabung menghadirkan matematika sebagai pengalaman ruang, bentuk, dan makna, sehingga siswa tidak hanya memahami konsep bangun datar secara kognitif, tetapi juga mengalami dan memaknainya dalam konteks peradaban lokal. Pendekatan ini memperluas horizon pembelajaran matematika dari

sekadar transfer konsep menjadi konstruksi pengetahuan yang berakar pada identitas budaya.

Kebaruan metodologis penelitian ini juga terletak pada desain pembelajaran berbasis immersive learning yang dirancang secara sistematis untuk menghubungkan representasi visual, interaksi kinestetik, dan refleksi numeratif. Lingkungan VR tidak hanya berfungsi sebagai alat visualisasi, tetapi sebagai ruang belajar yang memungkinkan terjadinya eksplorasi mandiri, pengambilan keputusan, dan pemecahan masalah berbasis konteks. Dengan demikian, penelitian ini melampaui paradigma penggunaan teknologi sebagai alat bantu (technology as support), menuju teknologi sebagai ekosistem belajar (technology as learning environment) yang secara aktif membentuk proses berpikir matematis siswa.

Dari sisi pengembangan literasi numerasi, penelitian ini menghadirkan model konseptual yang mengaitkan konteks budaya, pengalaman imersif, dan kemampuan bernalar kuantitatif dalam satu kerangka terpadu. Literasi numerasi tidak hanya diukur melalui kemampuan menghitung, tetapi melalui kemampuan siswa menafsirkan informasi geometris dalam konteks nyata, membuat estimasi, membandingkan ukuran, serta mengambil keputusan berbasis data yang diperoleh dari eksplorasi virtual. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi teoretis terhadap perluasan definisi operasional literasi numerasi pada jenjang sekolah dasar dalam konteks pembelajaran berbasis teknologi.

Penelitian ini juga memiliki kebaruan pada aspek integrasi pendidikan karakter dan identitas kebangsaan ke dalam pembelajaran matematika berbasis teknologi tinggi. Di tengah arus digitalisasi pendidikan yang sering kali mengabaikan dimensi lokalitas, penelitian ini justru menegaskan bahwa transformasi digital dapat berjalan seiring dengan penguatan nilai budaya. Representasi Candi Jabung dalam VR bukan sekadar latar visual, tetapi menjadi medium internalisasi nilai historis, estetika, dan kebanggaan terhadap warisan budaya. Hal ini menjadikan inovasi yang ditawarkan tidak hanya adaptif terhadap perkembangan teknologi, tetapi juga responsif terhadap kebutuhan pelestarian budaya.

Kebaharuan penelitian ini juga terletak pada upayanya menjembatani kesenjangan antara tuntutan kebijakan pendidikan nasional terkait penguatan literasi numerasi dan praktik pembelajaran konkret di kelas. Selama ini, literasi numerasi sering diposisikan sebagai target asesmen tanpa diikuti inovasi pedagogis yang transformatif di tingkat implementasi. Penelitian ini menghadirkan solusi yang operasional dan aplikatif melalui desain pembelajaran berbasis VR-etnomatematika yang teruji secara empiris. Dengan demikian, disertasi ini tidak hanya berkontribusi pada pengembangan teori dan media pembelajaran, tetapi juga menawarkan model intervensi yang relevan dengan agenda peningkatan kualitas pendidikan dasar secara sistemik, menjadikannya signifikan baik pada ranah akademik maupun kebijakan pendidikan.

Secara keseluruhan, novelty penelitian ini mencakup tiga aspek utama yaitu integrasi teknologi VR dan etnomatematika dalam pembelajaran matematika di tingkat sekolah dasar yang belum banyak dieksplorasi, penggunaan Candi Jabung sebagai konteks budaya lokal yang divisualisasikan secara imersif untuk memperkuat keterhubungan materi dengan kehidupan nyata siswa, dan evaluasi empiris yang komprehensif terhadap pengaruh media tersebut terhadap literasi numerasi menggunakan standar internasional. Kombinasi ketiga aspek ini menghasilkan sebuah inovasi pedagogis yang bersifat holistik, mencakup dimensi kognitif (pemahaman konsep), afektif (apresiasi budaya), dan psikomotor (eksplorasi serta manipulasi objek), yang diharapkan mampu memberikan dampak signifikan terhadap mutu pembelajaran matematika di sekolah dasar.

