

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan di era globalisasi abad ke-21 menuntut peserta didik agar mengembangkan keterampilan-keterampilan yang dimilikinya. terdapat tiga ranah penting yang dapat menunjang dalam pengembangan keterampilan tersebut, diantaranya yaitu: mempunyai keterampilan dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar serta mampu berinovasi, memiliki keterampilan dalam memanfaatkan teknologi, informasi, dan media, serta mampu bertindak dengan menggunakan keterampilan (Larson dan Miller, 2011: 121).

Pada pembelajaran, kurikulum yang diterapkan harus dapat mendukung peserta didik untuk memiliki keterampilan abad 21. Seperti diuraikan dalam *International Society for Teacher Education* (2007) yang mencakup keterampilan dalam berkomunikasi dan bekerjasama, mampu mengembangkan keterampilan dalam kreativitas dan inovatif, berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah, serta memiliki kemahiran dalam bidang teknologi.

Berpikir kritis dan kreatif serta metakognisi termasuk dalam keterampilan yang diperlukan pada abad ke-21 (Binkley dkk, 2010). Oleh karena itu, pembelajaran hendaknya diarahkan untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif agar peserta didik mampu menghadapi dan menjawab tantangan masa depan. Berdasarkan studi literatur telah banyak kajian penelitian yang meneliti tentang tingkat keterampilan berpikir tingkat tinggi yaitu berpikir kritis pada peserta didik. Hasil dari penelitian Rahmawati dkk (2016) menyebutkan bahwa peserta didik yang dibekali dengan keterampilan berpikir kritis dapat mencermati pendapat orang lain yang benar atau salah berdasarkan kebenaran ilmiah dan pengetahuan.

Berpikir kritis penting bagi seseorang untuk memenuhi tuntutan pribadi, sosial, dan profesional yang selalu berubah dalam masyarakat (Che, 2002). Masalah dalam kehidupan yang ditemukan siswa diperlukan kemampuan berpikir kritis, karena dengan kemampuan berpikir kritis dapat membantu peserta didik untuk

membuat keputusan yang tepat, logis, sistematis, dan mempertimbangkan berbagai sudut pandang (Renatovna & Renatovna, 2020).

Namun berdasarkan hasil penelitian Syahbana (2012) menunjukkan bahwa masih rendahnya rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP. Nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP hanya 68 dalam skala 0–100, nilai ini baru termasuk dalam kategori cukup. Sejalan dengan itu, penelitian yang dilakukan oleh Dores dkk (2020) menunjukkan bahwa tingkat kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika sebesar 29,58% kategori sangat rendah.

Selain itu, berdasarkan hasil dari studi pendahuluan dengan memberikan tes kemampuan berpikir kritis matematis berbasis etnomatematika yaitu mengenai tenun Timor motif Buna yang dilakukan oleh peneliti di salah satu Sekolah Menengah Pertama menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah. Secara teoritis salah satu motif tenun Timor yang sangat terkenal adalah motif Buna. Dalam pembuatannya membutuhkan waktu yang sangat lama antara 3 – 12 bulan. Motif Buna memiliki kekhasan berupa terdapat bentuk geometri yaitu belah ketupat dengan corak warna yang bervariasi seperti pada gambar di bawah.



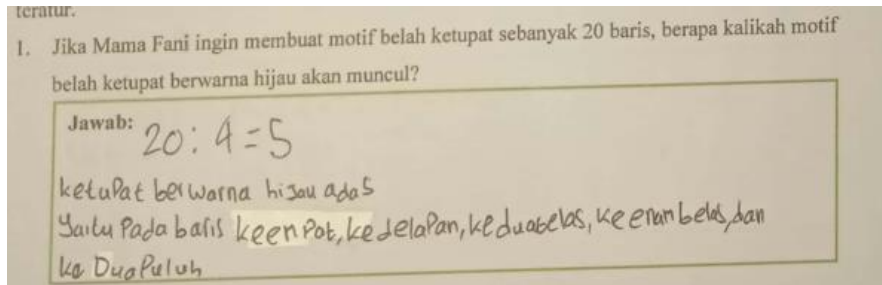
Gambar 1.1 Kain Tenun Timor Motif Buna

(Sumber : <https://tenuntimor.blogspot.com/2016/06/kain-tenun-ntt-motif-buna-insana.html>)

Jika diketahui baris pertama motif belah ketupat berwarna merah, baris kedua berwarna biru, baris ketiga berwarna putih, dan baris keempat berwarna hijau. Pola warna tersebut akan berulang secara teratur. Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti di salah satu sekolah jenjang Sekolah Menengah Pertama menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah. Hal tersebut terlihat pada hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa di kelas VIII-F, dengan hasil sebagai berikut.

- 1) Jika Mama Fani ingin membuat motif belah ketupat sebanyak 20 baris, berapa kalikah motif belah ketupat berwarna hijau akan muncul?

Berikut salah satu jawaban siswa pada nomor satu, dapat dilihat sebagai berikut:

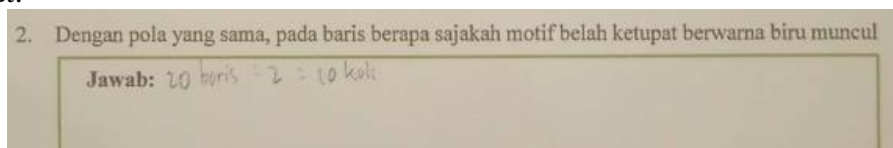


Gambar 1.2 Jawaban Soal No 1

Gambar 1.2 merupakan soal yang berkaitan dengan indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis (1996) yaitu *Basic support* atau membangun keterampilan dasar. Dapat dilihat dari jawaban siswa bahwa siswa belum bisa membangun keterampilan dasar, karena pada proses pengerjaan siswa langsung melakukan perhitungan operasi pembagian, tanpa menuliskan terlebih dahulu pola corak warna secara umum yang terbentuk pada motif Buna, hal ini menunjukkan bahwa siswa dapat menyelesaikan soal namun tidak dengan keterampilan dasar yaitu menuliskan penyelesaian secara rinci dan sistematis. Terlihat pada gambar 1.2 siswa langsung menuliskan $20 : 4 = 5$ tanpa dituliskan terlebih dahulu makna dari setiap angkanya, dan siswa langsung menyebutkan baris berapa saja motif belah ketupat berwarna hijau muncul tanpa menuliskan pola warna yang terbentuk secara rinci. Oleh karena itu, kemampuan siswa dalam membangun keterampilan dasar (*Basic support*) masih perlu ditingkatkan.

- 2) Dengan pola yang sama, pada baris berapa sajakah motif belah ketupat berwarna biru muncul

Berikut salah satu jawaban siswa pada nomor dua, dapat dilihat sebagai berikut:



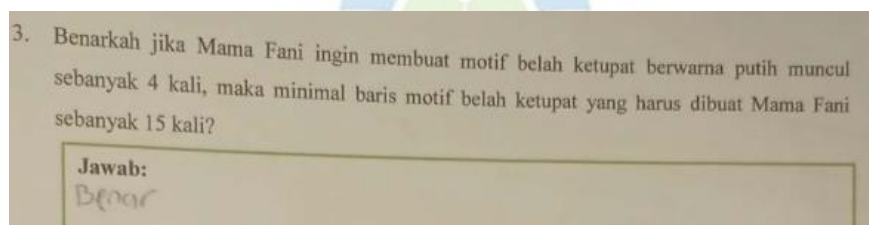
Gambar 1.3 Jawaban Soal No 2

Gambar 1.3 merupakan soal yang berkaitan dengan indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis (1996) yaitu *Elementary clarification* atau

memberikan penjelasan sederhana. Dapat dilihat dari jawaban siswa bahwa siswa belum bisa memberikan penjelasan sederhana mengenai pada baris berapa sajakah motif belah ketupat berwarna biru muncul jika kain tenun Timor terdapat 20 baris motif belah ketupat. Terlihat pada gambar 1.3 siswa hanya menjawab “20 baris $\div 2 = 10$ kali” tanpa menyebutkan baris yang memuat motif belah ketupat berwarna biru. Oleh karena itu, kemampuan siswa dalam memberikan penjelasan sederhana (*Elementary clarification*) masih perlu ditingkatkan.

- 3) Benarkah jika Mama Fani ingin membuat motif belah ketupat berwarna putih muncul sebanyak 4 kali, maka minimal baris motif belah ketupat yang harus dibuat Mama Fani sebanyak 15 kali?

Berikut salah satu jawaban siswa pada nomor tiga, dapat dilihat sebagai berikut:

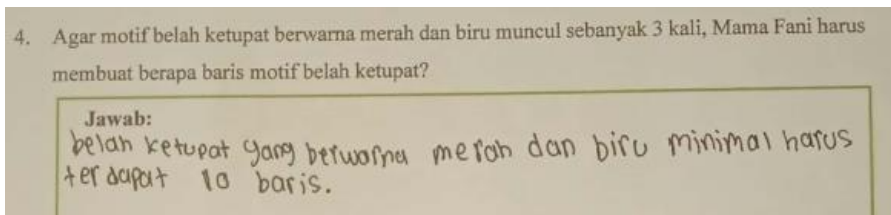


Gambar 1.4 Jawaban Soal No 3

Gambar 1.4 merupakan soal yang berkaitan dengan indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis (1996) yaitu *Advances clarification* atau membuat penjelasan lebih lanjut. Dapat dilihat dari jawaban siswa bahwa siswa belum bisa menjelaskan secara rinci terhadap jawaban yang dipilih. Pada gambar 4 siswa hanya menjawab “benar” tanpa menguraikan proses penyelesaiannya sehingga dapat memutuskan untuk menjawab bahwa pernyataan tersebut benar, terlihat siswa tidak memberikan jawaban yang lebih lengkap dan tidak menyajikan pembuktian secara sistematis. Oleh karena itu, kemampuan siswa dalam membuat penjelasan lebih lanjut (*Advances clarification*) masih perlu ditingkatkan.

- 4) Agar motif belah ketupat berwarna merah dan biru muncul sebanyak 3 kali, Mama Fani harus membuat berapa baris motif belah ketupat?

Berikut salah satu jawaban siswa pada nomor empat, dapat dilihat sebagai berikut:

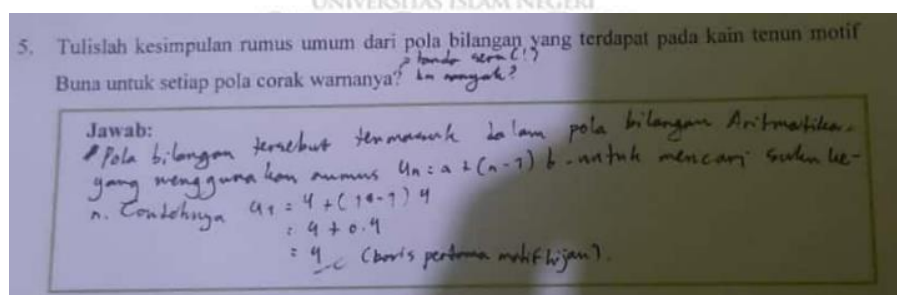


Gambar 1.5 Jawaban Soal No 4

Gambar 1.5 merupakan soal yang berkaitan dengan indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis (1996) yaitu *Strategy and tactics* atau menentukan strategi untuk menyelesaikan masalah. Dapat dilihat dari jawaban siswa bahwa siswa tidak menyertakan langkah-langkah penyelesaian masalah untuk menentukan suatu tindakan pada soal yang mewakili indikator mengatur strategi dan taktik pada soal no.4. Pada gambar 1.5 terlihat bahwa siswa tidak menuliskan langkah-langkah secara rinci tetapi langsung menuliskan jawaban berupa kalimat yang jika diartikanpun memiliki makna kurang jelas. Tetapi walaupun demikian jawaban akhir yang siswa tulis sudah benar yaitu 10 baris. Oleh karena itu, kemampuan siswa dalam menentukan strategi untuk menyelesaikan masalah (*Strategy and tactics*) masih perlu ditingkatkan.

- 5) Tulislah kesimpulan rumus umum dari pola bilangan yang terdapat pada kain tenun motif Buna untuk setiap pola corak warnanya?

Berikut salah satu jawaban siswa pada nomor lima, dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 1.6 Jawaban Soal No 5

Gambar 1.6 Merupakan soal yang berkaitan dengan indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis (1996) yaitu *Inferences* atau menarik kesimpulan. Dapat dilihat dari jawaban siswa bahwa siswa sudah mampu menarik kesimpulan berkenaan dengan menentukan rumus umum dari pola corak warna pada kain tenun motif Buna tersebut, yaitu siswa menyebutkan dengan pola yang terbentuk adalah

pola bilangan aritmatika. Namun siswa tidak menuliskan kesimpulan akhir dari rumus umum yang terbentuk untuk setiap pola corak warna pada kain tenun Timor motif Buna, padahal dari soal siswa diperintahkan untuk menuliskan rumus umum dari setiap pola corak warna motif Buna. Dengan demikian, kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan masih rendah. Oleh karena itu, kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan (*Inferences*) masih perlu ditingkatkan.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih kurang dan perlu ditingkatkan. Hal tersebut relevan dengan hasil penelitian-penelitian terdahulu, salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Benyamin (2021) yang menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis berdasarkan aspek interpretasi, aspek analisis, aspek inferensi, aspek penjelasan dan aspek regulasi diri berada pada kategori rendah sedangkan aspek evaluasi berada pada kategori sedang.

Berdasarkan hasil observasi penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Eviyanti (2013) menyebutkan bahwa rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik dikarenakan aktivitas pembelajaran matematika di sekolah cenderung *teacher center*, siswa diminta untuk mendengarkan penejasan yang dipaparkan oleh guru, dilanjutkan dengan mengerjakan latihan dan membahas kembali latihan secara klasikal. Proses tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran yang dilakukan belum melibatkan kemampuan berpikir kritis.

Selain siswa dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir kritis, pada keterampilan abad 21 siswa dituntut untuk mampu mengoperasikan teknologi. Kemahiran teknologi menjadi aspek penting karena teknologi menjadi hal yang tidak asing dijumpai pada masyarakat salah satunya oleh pelajar, masyarakat senantiasa memanfaatkan perangkat teknologi sebagai sarana pendukung dalam kegiatan sehari-hari. Pada abad 21 teknologi menjadi salah satu komponen penting (Caena & Redecker, 2019: 3). Dalam pengaplikasiannya teknologi berkontribusi dalam berbagai sektor diantaranya bisnis, industri sampai pada pendidikan bahkan kehidupan personal (Sugilar, 2020: 442).

Penerapan teknologi dalam pembelajaran memiliki peranan yang penting terlebih dalam pembelajaran matematika (Susilawati dkk, 2022: 74). Dimana

dengan penerapan teknologi tersebut dapat berpotensi dalam meningkatkan pengajaran dan pembelajaran matematika (Cullen dkk, 2020: 2). Penerapan teknologi pada pembelajaran matematika yang abstrak memberikan kemudahan dalam memahami materi kepada peserta.

Salah satu disiplin ilmu yang penting dan perlu kita perdalam adalah matematika. Matematika berperan sebagai dasar untuk dapat memahami ilmu pengetahuan lainnya. Sebagaimana pendapat Agustina (2019: 1) yang berpendapat bahwa matematika adalah dasar pemahaman dari cabang ilmu pengetahuan lainnya. Dalam peranannya matematika memiliki peran penting pada kehidupan sehingga memiliki kontribusi yang penting di berbagai sektor (Mulyati dkk, 2020: 65), tak terkecuali kontribusinya dalam kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (Roohi, 2012: 10).

Berdasarkan pembahasan sebelumnya dapat dijumpai hubungan matematika dan teknologi dimana keduanya memiliki keterkaitan dalam pemanfaatan, penggunaan, serta perkembangannya. Hal ini ditegaskan oleh Putrawangsa & Hasanah (2018: 43-44) bahwa penerapan teknologi pada pembelajaran matematika memberikan manfaat yang positif, diantaranya: peningkatan pencapaian peserta didik melalui pemanfaatan teknologi, peningkatan kualitas belajar dengan efektif melalui pemanfaatan teknologi, serta dapat memberikan arahan serta petunjuk dalam melaksanakan pembelajaran di kelas (Niess, 2005: 515).

Namun, fakta dilapangan pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran masih kurang dimanfaatkan oleh pendidik. hal tersebut di dukung dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Zayyadi dkk (2017: 26) bahwa dalam kegiatan belajar matematika di kelas guru masih sering menggunakan papan tulis dan buku dibanding memanfaatkan media teknologi *digital*. Salah satu alasannya, masih terdapat rasa kekhawatiran yang dirasakan oleh pendidik bahwa dengan penggunaan teknologi *digital* dalam pembelajaran matematika akan disalahgunakan oleh peserta didik (Sacristán dkk, 2012: 1101). Dikawatirkan, ketika peserta didik belajar menggunakan teknologi digital, peserta didik lebih fokus mencoba fitur pada media tersebut daripada mempelajari konsep-konsep matematika yang dibantu dengan menggunakan media *digital*.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan melalui wawancara yang dilakukan pada tanggal 13 Januari 2023 dengan salah satu guru matematika kelas 8 SMPN 8 Bandung yaitu Ibu Sri Komala, S.Pd., Wakasek Kurikulum Ibu Rida Rostina, S.Pd., M.Pd., serta Wakasek Sarana Prasarana Bapak Iwan Rudi Ridwansyah, S.S., M.Pd., di SMPN 8 Bandung menunjukkan bahwa meskipun terdapat ruang multimedia, pemanfaatan teknologi pada kegiatan belajar matematika belum dimanfaatkan secara maksimal, khususnya dalam penggunaan multimedia interaktif. Penyampaian materi dalam proses pembelajaran di kelas mayoritas menggunakan papan tulis sebagai media utama dan pembelajaran masih terpaku kepada referensi yang diberikan oleh guru. Pembelajaran dengan berbantuan media proyektor di setiap kelasnya jarang dimanfaatkan pada kegiatan belajar matematika di kelas.

Hal tersebut relevan dengan hasil penelitian Den Heuvel-Panhuizen dan Drijvers (2020: 714-715) yang menunjukkan bahwa di Indonesia penggunaan teknologi sebagai media pembelajaran masih kurang karena cara kontemporer masih digunakan oleh guru. Salah satu hambatan penggunaan teknologi digital pada pembelajaran matematika adalah kurangnya ketersediaan *software* media digital yang mendukung dalam pembelajaran matematika di dalam kelas (Sacristán, 2017: 90).

Nugraheni (2017: 112) memiliki pandangan yang bertentangan dengan hal tersebut. Ia menyatakan bahwa perlu adanya pemanfaatan media dalam pembelajaran matematika, karena berdasarkan karakteristik matematika yang merupakan ilmu abstrak membutuhkan media supaya peserta didik dapat lebih mudah memahami materi. Salah satu pemanfaatan teknologi yang dapat digunakan pada pembelajaran yakni dengan multimedia interaktif.

Penggunaan multimedia interaktif menjadi pilihan sejak dulu dalam proses merevolusi pendidikan (Yew dan Gramoll, 2000: 1). Prinsip interaktivitas dalam multimedia pembelajaran menurut Surjono (2017: 6) yaitu peserta didik mampu mengendalikan kecepatan tampilan pada penyajian materi pembelajaran, sehingga peserta didik lebih berpeluang untuk dapat belajar secara optimal.

Peran multimedia interaktif dalam pembelajaran menurut Lowther dkk (2011: 14) yaitu: (1) multimedia berperan sebagai bahan ajar yang dapat menunjang

pembelajaran jika berpusat kepada guru; (2) peserta didik menjadi pengguna utama dari multimedia apabila pembelajaran berpusat kepada peserta didik. Secara lebih lanjut, manfaat dari penggunaan multimedia interaktif menurut Phillips (2014: 12) adalah multimedia interaktif memiliki potensi yang dapat mengakomodasi berbagai macam cara belajar dan terdapat lingkungan *multisensory* pada multimedia pembelajaran interaktif untuk mendukung cara belajar tertentu. Pemanfaatan multimedia interaktif dalam pembelajaran matematika salah satunya dapat melalui penggunaan *Augmented Reality*.

Augmented Reality (AR) adalah bagian dari pengembangan teknologi secara canggih yang dapat dimanfaatkan sebagai multimedia interaktif. Objek 2D dan/atau 3D dapat diproyeksikan kedalam dunia virtual secara langsung atau *real-time* dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* (Woolard dkk, 2006: 166). *Augmented Reality* dapat dipilih sebagai alternatif dalam menentukan media pembelajaran di kelas, karena penggunaan *Augmented Reality* dapat lebih menarik perhatian peserta didik melalui penyampaian informasi secara lebih interaktif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional (Utami, 2022: 5).

Prinsip utama *Augmented Reality* adalah menyajikan komponen virtual ke dalam bentuk dunia nyata, terdapat interaksi dengan objek tiga dimensi, beroperasi secara interaktif dan nyata (Sutresna, Yanti, dan Safitri, 2020: 425). Sehingga *Augmented Reality* dapat digunakan dengan tepat sebagai media dalam pembelajaran matematika. Pengembangan *Augmented Reality* sebagai multimedia pembelajaran untuk meningkatkan pembelajaran di sekolah banyak dibahas oleh peneliti.

Menurut Chang dkk (2013: 41), nilai-nilai *Augmented Reality* bukan semata-mata berdasarkan pada penggunaan teknologi saja. Akan tetapi rancangan, implementasi, dan integrasi *Augmented Reality* ke dalam setelan pembelajaran formal maupun informal yang menjadi kaitan erat dengan nilai-nilainya itu sendiri. Pengembangan dan penerapan *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran juga banyak dibahas oleh peneliti lainnya, salah satunya Mustaqim (2016: 182) yang menyatakan bahwa manfaat penggunaan *Augmented Reality* dalam pembelajaran

dapat merangsang pola pikir peserta didik serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Selain matematika memiliki keterkaitan dengan teknologi, matematika sendiri dapat diaplikasikan dalam berbagai aspek kehidupan, dimana dalam aktivitas sehari-hari erat kaitannya dengan matematika (Genc & Erbas, 2019: 229). Dengan begitu, matematika juga bisa dikatakan memiliki kaitan erat dengan kebudayaan. D'Ambrosio (2007: 26) menyatakan bahwa pembelajaran matematika dapat disesuaikan dengan budaya dengan menggunakan pendekatan etnomatematika. Hal ini didukung oleh pendapat dari Wahyuni, Tias, dan Sani (2013: 2) yang menyatakan bahwa etnomatematika menjadi penghubung antara budaya dengan pendidikan matematika.

Pada dasarnya, berbagai kebudayaan yang dihasilkan oleh masyarakat tidak dapat terpisahkan dari penerapan konsep matematika (Sjöström & Eilks, 2018: 72). Tanpa kita sadari, terdapat banyak kegiatan pada masyarakat yang menerapkan nilai-nilai kebudayaan yang telah terintegrasi oleh konsep matematika (Abdullah, 2017: 2). Etnomatematika mengacu pada setiap kegiatan yang terdiri dari kegiatan menghitung, menentukan lokasi, mendesain, mengukur, bermain serta menjelaskan (Bishop, 1988: 183-184).

Namun, masih terdapat pandangan bahwa matematika dan budaya menjadi dua hal yang saling asing tanpa memiliki keterkaitan satu sama lain (Niss & Hojgaard, 2019: 12). Fakta lain menunjukkan bahwa lingkungan yang mengandung unsur-unsur kebudayaan yang dapat dikaitkan dengan pembelajaran matematika belum dimanfaatkan oleh guru. Berdasarkan hasil wawancara bersama salah satu guru matematika menyebutkan bahwa pembelajaran matematika di SMPN 8 Bandung belum begitu dikaitkan dengan unsur budaya, tetapi hanya dikaitkan dengan permasalahan sehari-hari yang disajikan melalui soal latihan.

Hal tersebut bertentangan dengan pendapat Rosa & Orey (2011: 42) yang menyatakan bahwa pembelajaran matematika dapat berjalan dengan lancar ketika dalam mengajar guru melibatkan interaksi sosial serta budaya yang berkaitan dengan konsep matematika melalui dialog, bahasa, ataupun representasi makna simbolik pada ilmu matematika.

Berdasarkan uraian sebelumnya dapat disimpulkan bahwa pembelajaran etnomatematika memiliki keunggulan yakni dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Melalui penerapan etnomatematika peserta didik dilatih untuk bisa menggunakan pengalaman matematika dari pengalaman sehari-hari dan budaya untuk memahami bagaimana ide matematika dirumuskan dan diterapkan (Verner dkk, 2019: 2). Contohnya konsep bangun ruang yang terdapat pada artefak maupun bentuk arsitektur pada bangunan-bangunan baik itu bangunan peninggalan sejarah maupun pada rumah tradisional yang mengandung bentuk dari geometri tiga dimensi.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dewi & Afriansyah (2022: 50) menunjukkan bahwa mean hasil belajar peserta pada materi bangun ruang sisi datar yaitu sebesar 67,6. Hasil tersebut menunjukkan hasil belajar peserta didik SMP pada materi bangun ruang sisi datar terdapat pada kategori rendah.

Penelitian tersebut didukung oleh laporan hasil Ujian Nasional tahun 2019 yang diterbitkan oleh Pusat Penilaian Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2019) yaitu capaian rata-rata nilai matematika peserta didik SMP berada pada 46,56%. Rata-rata tingkat penguasaan materi geometri dan pengukuran berada pada 42,27%. Sementara pada materi bangun ruang sisi datar, rata-rata tingkat penguasaan materi berada pada 37,70%. Dengan begitu, dapat dikatakan bahwa pemahaman materi bangun ruang sisi datar oleh peserta didik SMP masih rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa dalam mencapai pembelajaran matematika yang efisien dan efektif memerlukan strategi agar tujuan pembelajaran tercapai salah satunya dapat melalui penggunaan multimedia interaktif dan kontekstual dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, peneliti menemukan peluang untuk pengembangan dalam pembelajaran matematika dalam penelitian diantaranya: penelitian yang dilakukan oleh Dinayusadewi (2020) tentang pengembangan media berbasis *Augmented Reality* pada materi Geometri, penelitian yang dilakukan oleh Chao & Chang (2018) tentang penggunaan *Augmented Reality* untuk meningkatkan pemahaman peserta didik dalam belajar matematika, Penelitian *Research and Development* yang dilakukan oleh Utami (2022) mengenai materi bangun ruang,

penelitian yang dilakukan oleh Kazanidis & Pellas (2019) tentang pengembangan aplikasi *Augmented Reality* untuk matematika dengan desain media instruksional, penelitian Irmawati (2021) tentang pengembangan multimedia interaktif berbasis etnomatematika pada seni karawitan Jawa.

Dari uraian sebelumnya, peneliti menemukan peluang dimana penyajian matematika yang kontekstual dan menarik perlu diterapkan pada pembelajaran matematika. Salah satu penerapannya adalah pada materi bangun ruang sisi datar. Penyajian materi bangun ruang sisi datar yang kontekstual dan dikaitkan dengan unsur budaya dapat melatih siswa untuk berpikir kritis bagaimana konsep budaya dan matematika dapat terhubung. Hal tersebut dapat diperoleh melalui penerapan multimedia interaktif *Augmented Reality* dan etnomatematika pada pembelajaran matematika.

Metode yang akan digunakan yakni metode pengembangan R&D (*research and development*). Menurut Sugiyono (2013: 311), metode pengembangan R&D digunakan untuk menghasilkan produk baru. Dalam penelitian ini peneliti mempunyai tujuan untuk pengembangan multimedia interaktif *Augmented Reality*, sehingga peneliti memakai metode ini. Peneliti juga akan menggunakan model pengembangan ADDIE. Pengembangan ADDIE terdiri dari 5 tahapan yaitu *Analyze* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi) yang dipopulerkan oleh Branch (2009: 3).

Berdasarkan beberapa penelitian yang relevan, diperoleh bahwa belum terdapat penelitian yang membahas tentang pengembangan multimedia interaktif *Augmented Reality* yang digabungkan dengan pembahasan etnomatematika pada materi bangun ruang sisi datar. Berdasarkan pembahasan permasalahan tersebut peneliti termotivasi untuk mengembangkan multimedia interaktif *Augmented Reality* berbasis etnomatematika yang membuat kegiatan belajar lebih interaktif, kolaboratif, dan menyenangkan dengan tiga dimensi.

Dengan ini dapat meningkatkan semangat belajar pada peserta didik dengan rangsangan dan variasi dalam pembelajaran yaitu dengan penyajian materi dan evaluasi yang inovatif dan bisa menghubungkan lingkungan budaya sekitar dengan

matematika. Berdasarkan uraian tersebut peneliti mengambil judul **“Pengembangan Multimedia Interaktif *Augmented Reality* Berbasis Etnomatematika”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengembangan multimedia interaktif *Augmented Reality* berbasis etnomatematika?
2. Bagaimana validitas dari multimedia interaktif *Augmented Reality* berbasis etnomatematika?
3. Bagaimana praktikalitas dari multimedia interaktif *Augmented Reality* berbasis etnomatematika?
4. Bagaimana efektivitas dari multimedia interaktif *Augmented Reality* berbasis etnomatematika?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui bagaimana proses pengembangan multimedia interaktif *Augmented Reality* berbasis etnomatematika
2. Memperoleh hasil uji validitas dari multimedia interaktif *Augmented Reality* berbasis etnomatematika
3. Mengetahui praktikalitas dari multimedia interaktif *Augmented Reality* berbasis etnomatematika
4. Memperoleh hasil uji efektivitas dari multimedia interaktif *Augmented Reality* berbasis etnomatematika

D. Manfaat penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan berdampak positif bagi lingkungan pendidikan, khususnya mampu menambah wawasan keilmuan mengenai multimedia interaktif sebagai penunjang pembelajaran.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peserta Didik

Penyajian materi yang lebih interaktif dan kontekstual menjadikan peserta didik lebih mudah mempelajari materi, melatih daya pikir peserta didik melalui multimedia interaktif *Augmented Reality* berbasis etnomatematika, memberikan pengalaman belajar yang baru dan menyenangkan agar pelaksanaan pembelajaran tidak membosankan.

b. Bagi pendidik

Mendapatkan inspirasi baru berkenaan dengan media pembelajaran yang inovatif dalam pembelajaran di dalam kelas. Memberikan kemudahan bagi pendidik dalam penyampaian materi serta mengasah *softskill* pendidik untuk lebih berinovasi pada bidang teknologi.

c. Bagi Peneliti

Berkembangnya wawasan dan pengetahuan tentang pembuatan dan pengembangan mengenai multimedia interaktif *Augmented Reality* berbasis etnomatematika serta menjadi bekal yang baik untuk menjadi pendidik terkhusus menjadi guru matematika yang kreatif dan inovatif.

E. Kerangka Berpikir

Mata pelajaran yang terdapat di berbagai jenjang sekolah adalah pelajaran matematika (Utami, 2022: 7). Matematika dapat membangun keterampilan berpikir logis, berpikir sistematis, berpikir kritis, serta berpikir kreatif pada peserta didik (Saraswati dan Agustika, 2020: 260). Matematika merupakan disiplin ilmu yang penting dan perlu kita pelajari karena matematika berperan sebagai ilmu dasar dalam menguasai ilmu pengetahuan lainnya.

Menurut Agustina (2019: 1) matematika menjadi dasar ilmu untuk memahami berbagai ilmu pengetahuan, serta matematika erat kaitannya dengan konsep abstrak (Robert dkk, 2014: 9). Unsur-unsur yang disajikan dalam matematika bersifat semu serta tidak dapat dipahami secara langsung karena pada matematika disajikan simbol-simbol numerik (Perdani dan Azka, 2019: 509).

Namun, walaupun matematika menjadi pelajaran yang wajib diikuti, pada umumnya matematika menjadi pelajaran yang banyak ditakuti alasannya yaitu terlalu bersifat abstrak. Sehingga mengakibatkan kesulitan bagi peserta didik dalam memahami materi, dikarenakan pembelajaran yang diberikan bersifat tetap dan tidak beragam dalam penggunaan media pembelajaran (Raslan, 2018: 7).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan salah satu guru matematika SMPN 8 Bandung menunjukkan bahwa meskipun terdapat ruang multimedia, pemanfaatan teknologi digital pada proses pembelajaran matematika perlu ditingkatkan, khususnya dalam penggunaan multimedia interaktif. Sehingga dalam penyampaian materi perlu adanya pembaharuan penggunaan media pembelajaran yang berbasis digital agar terciptanya suasana belajar yang interaktif.

Penggunaan multimedia interaktif dapat menjadi pilihan guru dalam menentukan media pembelajaran yang cocok digunakan pada pembelajaran untuk meningkatkan minat belajar peserta didik (Chachil dkk, 2015: 269). Multimedia interaktif pada pembelajaran berfungsi untuk memberikan penjelasan berkaitan dengan materi yang bersifat kompleks dan dinamis, memberikan kemudahan dalam mengingat suatu konsep, serta meningkatkan perspektif peserta agar lebih tertarik untuk belajar (Hwang dkk, 2012: 376).

Penggunaan media seperti multimedia interaktif dalam pembelajaran matematika sangat diperlukan, karena berdasarkan karakteristik matematika yang merupakan ilmu abstrak hal tersebut diperlukan media yang dapat memberikan pemahaman kepada peserta didik (Nugraheni, 2017: 112). Pemanfaatan multimedia interaktif dalam pembelajaran matematika salah satunya dapat melalui penggunaan *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) ialah bagian dari teknologi yang dapat dimanfaatkan sebagai multimedia interaktif. Objek 2D dan/atau 3D dapat diproyeksikan kedalam dunia virtual secara langsung atau *real-time* dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* (Woolard dkk, 2006: 166). *Augmented Reality* disajikan sebagai alternatif media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran di kelas. Pengembangan *Augmented Reality* sebagai multimedia pembelajaran telah banyak dibahas oleh peneliti. Menurut Mustaqim (2016: 182), manfaat penggunaan

Augmented Reality dalam pembelajaran dapat menumbuhkan pola pikir peserta didik agar berpikir kritis.

Saat ini multimedia interaktif *Augmented Reality* banyak dikembangkan dan diimplementasikan pada beragam sektor kehidupan. Salah satunya pada sektor pendidikan sebagai media pembelajaran (Johnson dkk, 2011: 128). *Augmented Reality* dapat menjadi pilihan alternatif media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran, karena penggunaan *Augmented Reality* dapat lebih menarik perhatian peserta didik melalui penyampaian informasi secara lebih interaktif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional (Utami, 2022: 5).

Dalam proses pengembangan multimedia interaktif *Augmented Reality* berbasis etnomatematika, bimbingan dan arahan dari para ahli sangat dibutuhkan. Pengembangan multimedia interaktif ini berfokus pada materi bangun ruang sisi datar. Sedangkan untuk latihan soal yang disajikan peneliti akan berpedoman pada indikator kemampuan berpikir kritis peserta didik.

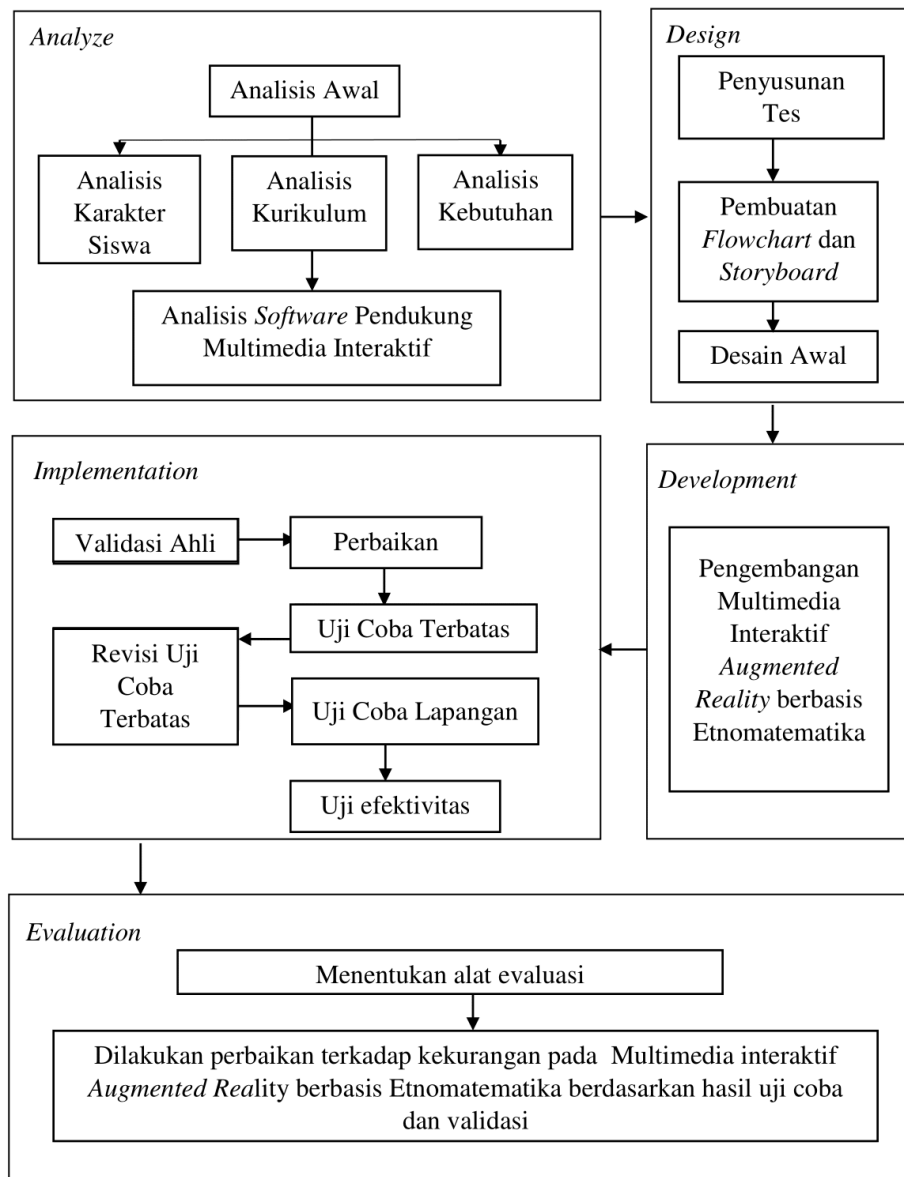
Berpikir kritis adalah kemampuan berpikir yang mengharuskan adanya alasan dan refleksi dalam pengambilan keputusan tentang sesuatu yang perlu dilakukan atau diyakini. Menurut Ennis (1993: 179-186) indikator kemampuan berpikir kritis matematis dikelompokkan menjadi lima indikator, diantaranya :

- 1) Pemberian penjelasan yang sederhana (*Elementary clarification*).
- 2) Pembangunan keterampilan dasar (*Basic support*).
- 3) Penarikan kesimpulan (*Inferences*).
- 4) Pembuatan penjelasan lebih lanjut (*Advanced clarification*).
- 5) Penentuan strategi untuk menyelesaikan masalah (*Strategy and tactics*).

Hardware (perangkat keras) dan *software* (perangkat lunak) yang mendukung merupakan dua hal yang dibutuhkan dalam proses pembuatan media. Komputer atau laptop yang memiliki spesifikasi atau kemampuan yang mumpuni untuk menjalankan berbagai perangkat lunak (*software*). Media akan dibuat dalam aplikasi *Unity 3D* dan *software Vuforia SDK*. Tampilan menu dari aplikasi multimedia interaktif *Augmented Reality* dibuat pada aplikasi *Unity 3D*. Sedangkan untuk memunculkan fitur *Augmented Reality* menggunakan *software Vuforia SDK*.

Model pengembangan yang digunakan berdasarkan teori dari Branch (2009: 3) yaitu model ADDIE dengan mengembangkan multimedia interaktif *Augmented*

Reality berbasis etnomatematika. Pengembangan ADDIE terdiri dari 5 tahapan meliputi Analisis (*Analyze*), Desain (*Design*), Pengembangan (*Development*), Implementasi (*Implementation*), dan Evaluasi (*Evaluation*). Berikut adalah kerangka berpikir penelitian pengembangan multimedia interaktif *Augmented Reality* berbasis etnomatematika.



Gambar 1. 7 Langkah-Langkah Pengembangan Multimedia Interaktif *Augmented Reality* Berbasis Etnomatematika

F. Hasil Penelitian Terdahulu

1. Penelitian yang dilakukan oleh Mustaqim (2016) tentang Pemanfaatan *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran. Berdasarkan hasil penelitian, melalui media pembelajaran peserta didik terbantu dalam pembelajaran dengan atau tanpa adanya guru. Pemanfaatan media pembelajaran menggunakan *Augmented Reality* dapat membuat peserta didik terangsang dalam memiliki pola pikir yang kritis terhadap sesuatu masalah dan kejadian yang ada pada keseharian.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Utami (2022: 83) dengan topik pengembangan media pembelajaran *Augmented Reality* pada materi bangun ruang. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh hasil respon peserta didik terhadap penggunaan media pembelajaran *Augmented Reality* materi bangun ruang sebesar 87%, yang mana hasil tersebut termasuk ke dalam kategori “sangat layak” hal tersebut dapat diketahui dari proses uji coba dimana peserta didik terlihat begitu antusias.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Auna (2013) dengan topik pengaruh penggunaan multimedia pembelajaran interaktif terhadap hasil belajar peserta didik. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil analisis data, bahwa terdapat pengaruh positif terhadap penggunaan media MPI terhadap hasil belajar peserta didik pada materi bangun ruang. Hal ini ditunjukkan dengan nilai $t_{hitung} = 2,61$ dan $t_{tabel} = 1,68$ serta rata-rata MPI yaitu 73,56 lebih tinggi dari pembelajaran konvensional yang hanya memiliki rata-rata 58,74.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Laura (2022) tentang peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik melalui pembelajaran dengan teknologi *Augmented Reality*. Diperoleh hasil penelitian mengenai peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik pada kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran dengan teknologi *Augmented Reality* lebih baik daripada peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik pada kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional, dapat dilihat dari perolehan rata-rata nilai *N-Gain* dari masing-masing kelas, kelas eksperimen memperoleh rata-rata nilai *N-Gain* sebesar 0,44 dengan klasifikasi sedang, dan

kelas kontrol memperoleh rata-rata nilai *N-Gain* sebesar 0,29 dengan klasifikasi rendah

5. Penelitian yang dilakukan oleh Setiowati (2019) dengan topik hasil belajar peserta didik melalui penggunaan aplikasi *Augmented Reality* pada pembelajaran matematika. Diperoleh kesimpulan bahwa penggunaan aplikasi *Augmented Reality* di MTs NU Ungaran dinilai berhasil. Kelompok yang menggunakan aplikasi *Augmented Reality* memiliki rata-rata skor belajar yang lebih tinggi dibandingkan kelompok peserta didik yang tidak menggunakan aplikasi AR selama pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa hasil belajar meningkat bagi peserta didik yang memanfaatkan aplikasi *Augmented Reality* selama pembelajaran.
6. Penelitian yang dilakukan oleh Jannah (2020) tentang peran etnomatematika dalam meningkatkan kemampuan pemahaman matematis peserta didik. Diperoleh hasil penelitian bahwasanya dengan mempelajari materi bangun datar melalui etnomatematika dapat memahami konsep dasar dari bangun datar secara nyata dan melihat manfaat langsung dari mempelajari materi bangun datar, hal tersebut membantu peserta didik dalam mengingat materi dengan makna yang tersimpan, serta etnomatematika memiliki potensi yang cukup kuat untuk meningkatkan kemampuan pemahaman matematis yang menjadi dasar dari penguasaan kemampuan matematis peserta didik.
7. Penelitian yang dilakukan oleh Irmawati (2021) tentang peningkatan pemahaman matematis peserta didik melalui multimedia interaktif berbasis etnomatematika. Diperoleh hasil penelitian media pembelajaran interaktif berbasis etnomatematika dapat meningkatkan pemahaman peserta didik dan memiliki kualitas valid, praktis, dan efektif. Terlihat dari peningkatan nilai rata-rata peserta didik dari 75,46 menjadi 88,53 dengan presentase ketuntasan belajar peserta didik sebesar 93,33%.