

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring berkembangnya zaman, dunia sudah memasuki era Revolusi Industri 4.0 yang telah memperkenalkan teknologi produksi massal yang efisien dan fleksibel. Revolusi tersebut menghadirkan informasi dan teknologi yang telah memengaruhi pembelajaran di sekolah dengan menyeluruh. Sayangnya, tak semua orang mampu mengakses segala informasi dan materi yang dibutuhkan dengan sangat mudah. Apabila kemauan seseorang untuk belajar masih rendah, maka mereka tidak akan berkembang seiring revolusi mendatang serta pasti akan mengalami kesulitan besar. Utamanya dalam bidang pendidikan, guru dan siswa harus siap mengembangkan kreativitas yang tinggi dalam menghadapi era revolusi industri 4.0.

Sejak Maret 2020 lalu, upaya memperlambat laju penyebaran virus Corona di tengah masyarakat, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemdikbud) merespon dengan kebijakan belajar dari rumah, melalui pembelajaran pembelajaran jarak jauh atau daring. Kemudian karena adanya pandemi Covid 19, sangat sulit memastikan apakah siswa tersebut benar-benar belajar dan memahami materi atau tidak, karena semua proses pembelajaran dilakukan di rumah. Guru pun mengalami kesulitan dalam memantau siswa secara menyeluruh. Berdasarkan hasil pengamatan dan survei UNICEF tehitung dari tanggal 18-29 Mei 2020 dan 5-8 Juni 2020 menyatakan dalam bentuk persentase bahwa terdapat 66% dari 30 juta siswa dari berbagai jenjang pendidikan dalam 34 provinsi di Indonesia yang mengakui

tidak nyaman belajar di rumah selama pandemi, bahkan kehilangan minat belajarnya.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan salah satu guru matematika SMA Negeri 1 Kuta Bali, dalam pembelajaran matematika banyak kendala yang dihadapi siswa SMA terutama penyampaian materi geometri ruang dalam kondisi pembelajaran daring. Siswa enggan mencoba bereksplorasi mengerjakan dan mencari tahu konsep sebenarnya dari materi tersebut. Guru memberikan materi dan contoh soal seperti biasa, namun ketika diberikan soal baru yang berkaitan dengan konsep geometri ruang, siswa masih banyak kebingungan, harus menggunakan rumus atau konsep yang mana. Siswa belum dapat membayangkan dan memikirkan solusi pemecahan soal dari adanya geometri ruang (dimensi tiga) tersebut.

Penyebab lainnya kesulitan siswa dalam belajar geometri ruang diungkap pada artikel Jawa Pos pada Maret 2020, bahwa siswa menganggap materi geometri merupakan salah satu materi yang cukup sulit untuk dipahami karena selain hanya paham konsep saja, siswa harus mampu memvisualisasikan bangun yang ada pada soal ke dalam bentuk tiga dimensi. Pernyataan lain dari penelitian Aras, dkk (2019) pada pembelajaran materi tersebut masih banyak siswa melakukan kesalahan pemahaman konsep maupun belum dapat mengerahkan pemikirannya untuk menemukan solusi dari soal geometri. Guru pun wajib mencari strategi yang tepat dalam pembelajaran matematika khususnya materi geometri ruang (dimensi tiga) agar siswa mudah memahami materi tersebut.

Selain itu, hasil wawancara terhadap kemampuan spasial matematika siswa diperoleh bahwa saat siswa diberikan soal geometri ruang (dimensi tiga), siswa

masih banyak yang bingung bahkan kesulitan dalam memecahkan soal tersebut. Kemampuan spasial siswa yang belum terbiasa membayangkan geometri ruang misalnya dalam menentukan jarak titik ke bidang, jarak garis ke bidang maupun hubungan dari suatu bangun ruang. Permasalahan di lapangan yang berkaitan dengan soal-soal geometri disebabkan oleh tingkat abstraksi tinggi dari objek geometris dan kurangnya visualisasi benda yang dibayangkan. Siswa juga belum sepenuhnya terbiasa menyelesaikan soal-soal terkait menentukan hubungan suatu objek dengan objek lain maupun menentukan hasil akhir bila objek diubah ke bentuk berbeda dan dirotasikan. Terlebih lagi pembelajaran dilakukan secara daring sehingga konsep belum sepenuhnya diterima dengan baik oleh siswa, sehingga masalah utama yang ditemukan adalah kurangnya kemampuan spasial matematika.

Peneliti juga melakukan observasi dengan memberikan pretest kepada siswa untuk mengetahui sejauh mana kemampuan spasial siswa dalam pembelajaran geometri ruang. Jenis tes yang digunakan adalah tes esai berisi soal-soal SMA berkaitan dengan kemampuan spasial matematika siswa dalam materi geometri ruang. Hasil observasi siswa menunjukkan bahwa dari 4 pertanyaan yang diberikan, 2 soal jawabannya masih kurang tepat. Sebanyak 30 orang yang mengikuti tes, hanya 30% siswa yang menjawab benar, sedangkan persentase 70% lainnya masih keliru dalam menjawab soal. Siswa belum memenuhi setiap indikator kemampuan spasial dikarenakan belum maksimal dalam mengidentifikasi posisi atau arah objek dalam ruang. Pada jawaban bagian akhir, siswa sulit membayangkan ruang dan jarak pada masing-masing ruas garis. Maka dari itu perlu adanya media pembelajaran yang dapat memfasilitasi siswa dalam aktivitas belajar di rumah untuk kemampuan spasial matematika.

Selain kegiatan wawancara kepada guru dan pemberian tes awal. Wawancara juga dilakukan kepada siswa yang mendapatkan hasil bahwa siswa kesulitan menentukan penampilan objek dari perspektif yang berbeda (kurangnya *spatial orientation*), kurang bisa secara tegas menentukan komposisi suatu objek setelah dimanipulasi posisi dan bentuknya (*spatial visualization*), serta kurang tertarik jika pembelajaran hanya berfokus pada modul saja. Pembelajaran geometri ruang diharapkan lebih eksploratif, disajikan berbentuk 3D, dan penyajiannya agar menarik dengan beberapa ilustrasi objek nyata secara langsung.

Demi menunjang proses pembelajaran seperti yang dipaparkan di atas diperlukan suatu media pembelajaran yang sesuai materi dan memuat hal yang memiliki kaitan dekat dengan kehidupan siswa. Media pembelajaran yang dimaksud yakni media *augmented reality* yang memuat berbagai benda konkret yang dekat dengan siswa yang mengajak siswa untuk mengeksplorasi pengetahuan geometri ruangnya. Media tersebut dirancang agar mampu menuntut siswa aktif tiap kegiatan pembelajaran, diantaranya dalam menentukan kedudukan ruang, membayangkan kerangka ruang maupun proses menyelesaikan masalah terhadap geometri ruang. Media *augmented reality* (AR) menjadi pilihan dalam kemajuan teknologi pendidikan yang mana dapat memperlihatkan objek digital seperti gambar, video, dan teks, kemudian menempatkan objek nyata di lingkungan yang dipindai oleh kamera oleh pengguna serta AR akan berfokus untuk memperkayanya dengan informasi virtual.

Sejalan dengan pernyataan Liu & Cai (2019) dalam pendidikan matematika, melaporkan bahwa AR mempunyai efek positif pada pembelajaran siswa dan sikap dalam menanggapi permasalahan matematika, khususnya di materi geometri.

Kemudian juga pernyataan dari Saidin (2015) yang memperjelas bahwa keunggulan AR di pendidikan menunjukkan ada potensi yang signifikan untuk diintegrasikan dalam proses belajar mengajar pada materi yang menuntut siswa untuk melakukan visualisasi.

Media pembelajaran AR akan lebih menarik jika dikembangkan dengan berorientasi pada lingkungan yang ada sekitar kita. Dalam hal ini materi geometri ruang akan disajikan berkaitan dengan bangunan adat Bali. Nantinya media AR memiliki keistimewaan berupa menampilkan objek yang disesuaikan dengan situasi nyata bentuk bangunan kemudian diakomodasi ke pembelajaran geometri ruang matematika. Siswa bisa membayangkan beberapa konsep matematika dengan perantara *scan marker*.

Adapun alasan memilih untuk mengembangkan media AR berorientasi pada bangunan adat Bali karena dilatar belakangi oleh penelitian-penelitian terdahulu. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pangestu (2019) dan Raudhatul (2020) memperoleh hasil yang sama bahwa media pembelajaran berbasis AR dikatakan efektif untuk membantu siswa dalam meningkatkan minat belajarnya. Media berbasis AR dapat memfasilitasi guru dalam menarik minat belajar siswa. Penelitian lainnya seperti yang dilakukan oleh Setiowati (2019) menyatakan AR dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika materi bangun ruang sisi datar. Namun berbeda dengan penelitian Ilmawan & Nanang (2017) bahwa AR memiliki beberapa kekurangan yakni sensitif dengan perubahan sudut pandang dan pembuat belum terlalu banyak, walaupun demikian AR juga terbukti dapat menggantikan modul pembelajaran yang belum ada di sekolah dalam bentuk virtual atau maya hingga membuat pembelajaran lebih interaktif. Selain itu,

hasil penelitian dari Young (2015) bahwa media AR yang dirancang pada *mobile platform* belum maksimal menggambarkan lingkungan objek secara menyeluruh sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dalam merancang *marker* objek.

Penelitian ini juga dilakukan untuk mengembangkan media AR terutama dalam penggunaan ilustrasi suatu bangunan. Hasil temuan lain yang mendorong penelitian ini yakni dari penelitian Hasanah, dkk (2019) menggunakan bangunan utama asrama inggris banyuwangi sebagai media pembelajaran. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa bangunan adat bangunan utama Asrama Inggris memiliki bentuk-bentuk yang dianggap representasi dari konsep geometri, yaitu bangun datar, bangun ruang sisi datar, kesebangunan dan kekongruenan, simetri, dan transformasi geometri. Pada penelitian tersebut hanya saja belum dikembangkan dalam bentuk AR. Selain itu, penelitian lain berupa analisis kemampuan pemecahan masalah geometri melalui model *project based learning* berbantuan AR yang dilakukan oleh Muwahiddah (2020). Hasilnya diperoleh bahwa pembelajaran dengan model tersebut berbantuan AR berlangsung efektif, namun penelitiannya hanya terbatas pada materi SMP bangun ruang sisi datar berorientasi bangunan serta peninggalan bersejarah.

Berdasarkan studi literatur dari beberapa penelitian tersebut, ditemukan hasil penelitian yang berbeda-beda mengenai pemanfaatan media dengan AR, seperti media AR dikembangkan hanya sebatas ilustrasi bentuk bangun ruang maupun bangun ruang. Oleh karena itu diperlukan adanya penelitian lebih lanjut dengan harapan dapat menerangkan secara spesifik bahwa media pembelajaran berbasis AR dapat meningkatkan aspek siswa baik minat maupun kemampuan spasial dalam pembelajaran matematika. Pada penelitian ini akan membahas mengenai

pengembangan media AR pada pembelajaran matematika berorientasi bangunan adat Bali yang saat ini belum ada ketersediaannya. Konsep bangunan adat Bali digunakan untuk memperkenalkan budaya Bali sekaligus menerapkan ajaran geometri ruang pada lingkungan sekitar siswa. Bangunan adat yang dipilih dalam merepresentasikan pembelajaran geometri ruang yaitu bale meten dan bale dangin. Penggunaan bangunan adat Bali juga ditujukan untuk memberitahu bahwa budaya dan matematika adalah hal berbeda yang bisa disatukan. Penelitian ini menjadi sebuah misi sebagai upaya peningkatan minat belajar matematika siswa, kemampuan spasial siswa, penguatan konsep geometri ruang - dimensi tiga serta untuk mewujudkan pembelajaran matematika yang bermakna.

1.2 Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian berguna dalam pembatasan mengenai objek penelitian yang diangkat serta menghindari peneliti terjebak pada banyaknya data yang didapat di lapangan. Keterbatasan penelitian ini meliputi:

1. Produk media pembelajaran augmented reality terbatas pada satu materi saja yakni geometri ruang (dimensi tiga) SMA.
2. Produk media yang dikembangkan hanya terbatas pada aplikasi yang diakses melalui smartphone maupun PC berbantuan Vuforia.
3. Bangunan adat Bali yang terkait geometri ruang (dimensi tiga) yaitu terbatas pada bangunan bale dangin dan bale meten saja.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang yang telah disajikan, dapat dirumuskan permasalahan yang wajib dijawab, yakni:

1. Bagaimana karakteristik media *augmented reality* berorientasi pada bangunan adat Bali dalam meningkatkan kemampuan spasial matematika siswa ?
2. Bagaimana karakteristik pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan *augmented reality* berorientasi pada bangunan adat Bali dalam meningkatkan kemampuan spasial matematika siswa?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui media *augmented reality* beorientasi pada bangunan adat Bali dalam meningkatkan kemampuan spasial matematika siswa.
2. Untuk mengetahui karakteristik pelaksanaan pembelajaran dengan media *augmented reality* dalam meningkatkan kemampuan spasial matematika siswa.

1.5 Spesifikasi Produk

1.5.1 Nama Produk

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah produk berupa media pembelajaran berbasis *augmented reality* berorientasi pada bangunan adat Bali pada materi geometri ruang (dimensi tiga) dengan judul Math Mansion.

1.5.2 Konten Produk

Konten yang terdapat dalam produk ini adalah media pembelajaran Geometri Ruang tingkat SMA, Materi dikemas dalam sebuah aplikasi mobile didesain dengan *augmented reality*. Selain itu disajikan buku petunjuk belajar

geometri ruang (dimensi tiga) yang terakomodasi ke aplikasi berbasis AR serta terkoneksi platform instagram sebagai filter game/kuis bahan evaluasi siswa. Media pembelajaran interaktif ini terdiri dari 2 sub yang tersaji dengan adanya tantangan dan misi. Pada sub pertama siswa akan bereksplorasi mengenai konsep dari geometri ruang (dimensi tiga) dari masalah nyata akan desain bangunan adat bali. Bangunan adat bali akan tampil dalam bentuk 3D dan berisi penjelasan konsep materi secara berurutan berdasarkan marker yang ter—*scan*. Sub kedua siswa melakukan penyelesaian misi (dengan AR) yang menuntun siswa dalam menjawab pertanyaan berkaitan dengan geometri ruang (dimensi tiga) pada aplikasi tersebut maupun pada platform instagram milik siswa masing-masing. Karakteristik yang akan dikembangkan, spesifik terhadap penggunaan media tersebut dalam pembelajaran, seperti proses scan marker hingga muncul objek 3D dan konten yang ada dalam 3D.

1.6 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini didapat beberapa manfaat bagi peneliti, siswa, dan guru yaitu

1.6.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian terhadap media pembelajaran ini diharapkan dapat menghasilkan teori pembelajaran geometri ruang dengan AR serta memberikan sumbangan pemikiran untuk memperluas kreatifitas dalam pengembangan media pembelajaran sebagai bahan konsep pengenalan materi geometri ruang (dimensi tiga) tingkat SMA.

1.6.2 Manfaat Praktis

1. Manfaat bagi Siswa

Melalui pengembangan media augmented reality berorientasi bangunan adat Bali ini dapat membuat siswa SMA lebih bersemangat dan antusias dalam mengikuti pembelajaran matematika. Selain itu pembelajaran matematika menjadi lebih menyenangkan ketika dilakukan dimana saja sehingga pemahaman materi oleh siswa lebih efektif dan efisien. Siswa juga akan semakin menghargai nilai-nilai matematika.

2. Manfaat bagi Guru

Melalui pengembangan media augmented reality diharapkan dapat menjadi pilihan bagi guru untuk membantu proses pembelajaran matematika agar diakses lebih mudah dan maksimal hingga semua materi dapat disampaikan dengan baik sesuai tujuan pembelajaran matematika. Kemudian guru pun juga bisa beriringan memperkenalkan budaya Bali yang masih kental digunakan selama proses membuat bangunan adat Bali.

3. Manfaat bagi Sekolah

Hasil pengembangan media pembelajaran interaktif ini diharapkan dapat menambah sarana prasarana di sekolah untuk tenaga pendidik/guru sebagai sumber pembelajaran matematika.

1.7 Definisi Konseptual

Untuk memberikan konsep yang sama dan menghindari kesalahan penafsiran terhadap istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka perlu dijelaskan istilah-istilah yang terdapat dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1.7.1 Media *Augmented Reality*

Konsep AR sendiri pertama kali diperkenalkan oleh Thomas P. Caudell di tahun 1990 dalam kajiannya berupa *The Term 'Augmented Reality'*. *Augmented Reality (AR)* adalah konsep yang menambahkan objek maya ke dunia nyata. *Augmented Reality* juga dimaknai sebagai teknologi yang memperoleh penggabungan secara *real-time* terhadap digital konten yang dibuat oleh computer dengan dunia nyata. Jenis AR yang digunakan dalam pengembangan ini yakni *Marker Based Augmented Reality* dengan proses memindai.

1.7.2 Media *Augmented Reality* berkaitan dengan Bangunan adat Bali

Augmented Reality mengizinkan pengguna untuk melihat objek maya dalam 2D maupun 3D yang telah diproyeksikan secara nyata. Media *Augmented Reality* yang diberikan kepada siswa berupa aplikasi *mobile* dengan judul Math Mansion. Konsep *augmented reality* pada media pembelajaran ini akan memberikan sentuhan teknologi yang menggabungkan budaya Bali khususnya bangunan adat Bali. Keterkaitan dengan lingkungan sekitar harus diintegrasikan ke dalam pembelajaran matematika untuk membantu siswa melihat kreativitas dan keindahan dalam mata pelajaran matematika. Media disajikan dengan ilustrasi bangunan adat bangunan Bali seperti bentuk 3D bale dangin (saka ulu) dan bale meten dengan pakem modernisasi Bali masa kini.

1.7.3 Kemampuan Spasial Matematika Siswa

Kemampuan spasial adalah kemampuan untuk mempertahankan, mengambil, menghasilkan, dan mengubah gambar visual yang terstruktur

dengan baik (Lohman, 1993). Dalam pembelajaran geometri ruang (dimensi tiga), kemampuan spasial sangat berperan penting terhadap pemahaman konsep dimensi tiga maupun geometri bangun ruang. Kemampuan spasial dapat dikembangkan dengan pendidikan dan pembelajaran geometri ruang (dimensi tiga) dengan menggunakan alat peraga maupun media pembelajaran yang interaktif. Kemampuan spasial matematika menuntut indikator siswa untuk bisa menyatakan kedudukan antar unsur- unsur suatu bangun ruang (dimensi tiga) mengidentifikasi dan mengklarifikasi gambar geometri, membayangkan bentuk atau posisi suatu objek geometri yang dilihat dari sudut pandang tertentu, merepresentasikan model-model geometri, serta dapat menginvestigasi suatu objek geometri (Sefina, 2015).

