

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan suatu ilmu yang signifikan dalam kehidupan. Ilmu ini telah berkembang jauh sebelum adanya peradaban modern dan masih berlanjut hingga kini. Perkembangan ini terjadi karena kegunaannya dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan dalam kehidupan, mulai dari permasalahan sederhana dalam perhitungan hingga merepresentasikan masalah dengan pemodelan matematika (Kusaeri, 2017).

Geometri menjadi salah satu bidang matematika yang wajib untuk dipelajari dalam kurikulum 2013 di Indonesia. Ilmu ini membantu siswa untuk dapat mengidentifikasi bentuk dan ruang di sekitar mereka. Pemahaman konsep dan model geometri dapat memberikan perspektif baru bagi siswa (Mulligan, 2015). Dengan demikian, mereka dapat menganalisis dan mengkomunikasikan hal-hal terkait geometri dalam kehidupan sehari-hari mereka.

Pemahaman geometri berkaitan dengan kemampuan spasial (Pittalis & Christou, 2010). Pentingnya kemampuan spasial ini diperlukan dalam ilmu teknik dan matematika. Di Indonesia, geometri telah dipelajari secara formal sejak sekolah dasar. Kompetensi ini merupakan salah satu aspek mendasar yang penting diperoleh oleh siswa sebagai prasyarat untuk memahami pelajaran lebih lanjut tentang geometri. Materi untuk pelajaran geometri di sekolah dasar sendiri dirancang untuk mengenalkan siswa

dengan bentuk geometris sederhana dengan menyesuaikannya dengan level berpikir siswa (Yeni, 2011).

Proses pembelajaran geometri tidak selalu berjalan dengan baik.. Adanya anggapan matematika sebagai pelajaran yang susah dipahami dan cenderung membosankan membuat sebagian besar dari siswa enggan mempelajarinya (Adolphus, 2011). Dalam pembelajaran geometri khususnya, banyak siswa menghadapi kesulitan. Siswa dituntut untuk bisa membayangkan suatu benda dalam benak mereka (kemampuan spasial) untuk menyelesaikan suatu masalah geometri (Oktaviana, 2016). Namun demikian, siswa masih kesulitan dalam masalah visualisasi gambar terutama dalam bangun tiga dimensi. Sedangkan media yang digunakan untuk menjelaskan materi ini di sekolah sebagian besar masih berupa media konvensional berupa LKS (Lembar Kerja Siswa), buku paket yang kurang menarik minat belajar siswa. Selain itu, terkadang juga digunakan media *powerpoint*, namun belum sepenuhnya mampu menampilkan visualisasi yang baik karena masih berupa gambar 2D.

Sebelumnya berdasarkan pada pengalaman mengajar saat menjalani Program Pengalaman Lapangan *Real* (PPL-Real) di kabupaten Buleleng. Pada kesempatan tersebut penulis menjadi salah satu pengajar matematika untuk siswa SMP kelas 8, terdapat beberapa masalah yang dihadapi, salah satunya kesulitan siswa dalam pemahaman konsep. Bangun ruang sisi datar adalah salah satunya. Analisis mengenai kesulitan belajar untuk materi bangun ruang sisi datar telah ditinjau dalam beberapa penelitian sebelumnya. Berdasarkan data penelitian Nursyamsiah, dkk

(2020) diperoleh presentase sebesar 68,97% siswa kesulitan dalam membandingkan jaring-jaring bangun ruang sisi datar, sebesar 41,48% siswa kesulitan dalam mengidentifikasi unsur-unsur bangun ruang sisi datar, sebesar 89,66% siswa kesulitan menerapkan sifat-sifat bangun ruang sisi datar, dan sebesar 100% siswa kesulitan dalam mengubah soal cerita kedalam bentuk gambar. Masalah terbesar siswa dalam penelitian tersebut adalah masalah representasi gambar yang mengacu pada kemampuan spasial siswa. Selanjutnya dalam penelitian Riyani (2019), kesulitan belajar siswa ditinjau dari kemampuan spasial siswa memperoleh kesimpulan bahwa kemampuan spasial sangat berperan penting dalam pembelajaran ini. Dimana semakin tinggi kemampuan spasial siswa maka semakin sedikit kesulitan yang dialami selama pembelajaran. Sebaliknya, bagi siswa yang kurang kemampuan spasial akan kesulitan selama pembelajaran.

Umumnya dalam proses pembelajaran, sebagian besar dari siswa hanya menghafal rumus umum dari bangun ruang, tanpa mengetahui bagaimana konsep dasar untuk menemukan rumus tersebut (Riyani, 2019). Sehingga seringkali saat ada pengembangan soal dengan kategori HOTS (*High Order Thinking Skills*) siswa kesulitan untuk mengerjakannya. Ini tercermin dari perolehan nilai PISA (*Programme for International Student Assesment*) tahun 2018 pada bidang matematika siswa Indonesia tergolong memprihatinkan karena dibawah standar skor yang ditetapkan. Dimana soal-soal yang digunakan dalam tes tersebut berbasis soal dengan kategori HOTS. Hal ini terjadi, karena dalam penyelesaian soal HOTS diperlukan lebih dari sekadar hapalan saja, melainkan penerapan dari konsep dasarnya.

Pada proses penemuan konsep ini diperlukan kemampuan visualisasi matematika yaitu kemampuan spasial siswa. Namun, tidak semua siswa memiliki kemampuan spasial yang tinggi sehingga diperlukan suatu media yang bisa membantu siswa. Maka dari itu diperlukan sebuah inovasi pembelajaran sehingga materi disajikan lebih menarik minat dan antusias siswa untuk belajar. Hadirnya inovasi dalam media pembelajaran yang menjadi perantara/medium selama proses pembelajaran ini diyakini dapat membangkitkan minat, motivasi belajar dan dapat tentunya juga akan berpengaruh pada kondisi psikologis siswa (Rusman, 2015).

Kini telah memasuki era revolusi industri 4.0, dimana akses informasi sangat mudah didapatkan. Teknologi di era revolusi 4.0 memengaruhi perkembangan proses pembelajaran. Melihat perkembangan teknologi yang pesat saat ini, tentunya dapat memberi dampak positif terhadap proses pembelajaran di sekolah jika dimanfaatkan secara tepat. Untuk menghadapi perkembangannya, pendidikan harus dapat mencetak generasi yang inovatif, kreatif, serta kompetitif (Lase, 2019). Era revolusi industri 4.0 menuntut guru sebagai pendidik untuk mampu memanfaatkan perkembangan teknologi secara kreatif dan inovatif untuk memaksimalkan proses pembelajaran (Ghufron, 2018). Guru harus mampu memfasilitasi siswa dalam belajar, sehingga siswa memiliki kesempatan untuk menemukan inti pembelajaran secara mandiri. Penguasaan TI (Teknologi Informasi) sangat penting bagi seorang guru. Adanya pemanfaatan TI dalam berlangsungnya proses pembelajaran akan menciptakan suatu kondisi baru yang mampu menunjang efektifitas suatu proses itu sendiri.

Smartphone merupakan salah satu kemajuan teknologi dari perkembangan telepon seluler. Berdasarkan penelitian Machmud (2018) menyimpulkan bahwa data yang diperoleh dari kuesioner dalam penelitian menunjukkan hasil yang sangat menarik dengan disimpulkannya hampir semua siswa memiliki *smartphone*, dari 250 responden hanya 17 yang tidak punya *smartphone*. Fenomena lumrahnya pengguna *smartphone* di kalangan pelajar tentu bisa menimbulkan tantangan sekaligus peluang dari segi dunia pendidikan. Tantangannya berupa penyalahgunaan *smartphone* untuk hal-hal negatif yang memberikan distraksi pada pengguna. Namun demikian, bagai dua sisi mata uang ada pula peluang besar dalam mengembangkan teknologi untuk membantu pembelajaran di bidang pendidikan. Salah satunya dengan mengembangkan suatu media pembelajaran berbasis TI yang mampu menciptakan kondisi belajar yang efektif, efisien dan praktis bagi siswa maupun guru itu sendiri. Sehingga media pembelajaran dapat terus dikembangkan. Pada konteks visualisasi geometri, teknologi *Augmented Reality* (AR) hadir sebagai suatu teknologi yang wajib diperhitungkan keberadaannya.

Menurut Azuma (2015), AR didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat menggabungkan objek nyata dan virtual dalam satu objek ruang. Ini juga interaktif secara *real-time* dan dapat menampilkan bangun geometri dalam tiga dimensi. Selama satu dekade terakhir, teknologi ini telah berkembang dengan pesat. Kini AR telah berjalan di *smartphone*. Menurut Craig (2013), ada banyak keuntungan menggunakan teknologi *smarthphone* untuk mendukung aplikasi AR. *Mobile AR* sangat cocok untuk ide-ide

seperti "belajar di mana-mana" yaitu setiap orang belajar sepanjang waktu, di mana pun mereka berada, saat mereka perlu. *Mobile AR* juga dapat membantu kegiatan belajar siswa dengan memanfaatkan *smartphone* mereka untuk dapat menampilkan ilustrasi gambar 3D maupun 2D secara lebih menarik.

Teknologi AR dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran untuk mengatasi kesulitan belajar siswa dalam masalah representasi gambar dan meningkatkan hasil belajar siswa. Berdasarkan penelitian Mustika dkk (2015) diperoleh hasil bahwa gambar 2D, buku teks, dan *slide-slide* presentasi dapat dirancang menjadi media pembelajaran berbasis AR sehingga menjadi lebih interaktif. Selain itu juga dalam Penelitian Pengembangan oleh Krishna Huda Bagus Pambudi, dkk (2018) menyimpulkan bahwa hasil belajar siswa dengan media AR lebih signifikan dibandingkan siswa yang menggunakan pembelajaran metode ceramah yang masih konvensional. Pada penelitian ini, AR lebih berfokus pada aplikasi androidnya dengan Lembar Kerja Siswa (LKS) secara terpisah dalam bentuk lembaran. Selain itu, pada penelitian Septian (2017) terdapat beberapa saran untuk pengembang selanjutnya. Beberapa saran tersebut antara lain, multimedia agar dibuat lebih praktis, kamera AR agar dapat menampilkan objek dari segala sudut pandang, pada materi luas permukaan dibuat variasi jaring-jaring lain dan agar membuat animasi pada penjelasan volume agar pengguna lebih tertarik dan dapat lebih dimengerti.

Multimedia berbasis AR mampu menampilkan objek dua dimensi dan tiga dimensi dengan menunjukkan setiap bagian dari objek secara detail.

Adanya kemampuan ini membuat teknologi AR ini dapat membantu dalam visualisasi ruang untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa. Namun hingga saat ini, penggunaan pembelajaran multimedia menggunakan teknologi AR masih sangat terbatas. Sedangkan teknologi AR sangat menjanjikan dan memiliki kelebihan selama diterapkan pada proses pembelajaran untuk menggantikan alat peraga. Maka dari itu, penelitian ini dilakukan untuk memfasilitasi proses pembelajaran geometri dan menarik minat siswa serta memberi mereka pengalaman baru dalam berinteraksi melalui media pembelajaran. Pada penelitian ini, pengembangan *Augmented Reality Book* (AR-Book) berfokus menjelaskan konsep secara visual berbantuan audio. AR-Book ini juga dilengkapi dengan soal-soal berbasis HOTS. Pengembangan ini berbentuk aplikasi yang bisa langsung mengakses tautan elektronik AR-Book secara *online* agar lebih praktis. Berdasarkan pemaparan di atas, dipandang perlu dilakukan suatu penelitian pengembangan dengan judul **“Pengembangan *Augmented Reality Book* sebagai Media Pembelajaran Bangun Ruang Sisi Datar Berbasis Android”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana rancangan aplikasi dan AR-Book berbasis android pada materi bangun ruang sisi datar?

2. Bagaimana rekomendasi ahli dan penerimaan pengguna terhadap aplikasi dan AR-Book berbasis android pada materi bangun ruang sisi datar?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah sebagai berikut.

1. Menghasilkan rancangan dan *prototype final* aplikasi dan AR-Book berbasis android pada materi bangun ruang sisi datar sebagai media pembelajaran matematika.
2. Mengetahui rekomendasi ahli dan penerimaan pengguna terhadap aplikasi dan AR-Book berbasis android pada materi bangun ruang sisi datar sebagai media pembelajaran matematika.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat bagi pengembangan pembelajaran khususnya pada pembelajaran matematika, baik secara teoretis maupun praktis. Adapun manfaat tersebut adalah sebagai berikut.

1.4.1 Manfaat Teoretis

Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberi kontribusi pengembangan media serta sumbangan ilmiah terutama pada bidang pendidikan matematika khususnya dalam pembelajaran materi bangun ruang sisi datar.

1.4.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Bagi Siswa

Aplikasi dan AR-Book berbasis android pada materi bangun ruang sisi datar sebagai media pembelajaran matematika dapat membantu siswa memahami konsep pada bangun ruang sisi datar dan siswa juga dapat termotivasi untuk belajar karena materi pembelajaran disajikan secara interaktif dan menarik.

b. Bagi Guru

Aplikasi dan AR-Book berbasis android pada materi bangun ruang sisi datar dapat digunakan oleh guru sebagai penunjang pembelajaran berbasis teknologi sehingga siswa lebih mudah untuk memahami materi dengan melakukan eksplorasi terhadap media pembelajaran.

c. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu referensi yang dapat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas dalam pembelajaran matematika kedepannya.

d. Bagi Peneliti Lain

Hasil penelitian ini dapat membantu memberikan pertimbangan kepada peneliti lain yang ingin mengembangkan media pembelajaran matematika dengan menggunakan materi lainnya atau pengembangan media ini lebih lanjut.

1.5 Spesifikasi Produk yang Diharapkan

1.5.1 Nama Produk

Hasil dari penelitian yang dikembangkan adalah berupa media pembelajaran bangun ruang sisi datar AR-Book dan aplikasi AR berbasis android. Media pembelajaran ini diberikan nama “BASTAR”. Nama ini diambil berdasarkan akronim yang dibentuk dari “Bangun ruAng Sisi daTar dengan *Augmented reality* berbasis andRoid”. Selain itu, jika ditinjau secara harfiah dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), kata *bastar* bermakna hibrida (pencampuran). Sehingga berdasarkan makna tersebut diharapkan produk media ini menghadirkan suatu perpaduan antara bahan ajar konvensional (buku) dan teknologi yang berkembang (AR) menjadi suatu media yang komprehensif dan relevan untuk pembelajaran yang lebih menarik dan efektif.

1.5.2 Konten Produk

Media pembelajaran ini berupa AR-Book dan aplikasi yang akan dioperasikan dalam *smartphone* dengan sistem operasi Android dengan tipe 4.0 (Jelly Beans) keatas. Adapun konten yang terdapat dalam produk ini yaitu bahan ajar, *marker* AR yang akan menampilkan animasi objek 3D dan soal-soal. Konten yang disajikan pada media ini adalah konten pembelajaran secara visual terhadap materi bangun ruang sisi datar dengan AR-Book dan aplikasi berbasis android. Media pembelajaran yang dikembangkan

melibatkan audio visual, *mobile*, dan interaksi pengguna dengan aplikasi.

1.6 Definisi Operasional

Definisi operasional dipandang perlu untuk dijelaskan agar tidak terjadi multi tafsir terhadap judul dan istilah-istilah pada penelitian ini, maka dipandang perlu untuk memberikan penjelasan untuk istilah-istilah berikut.

1.6.1 *Augmented Reality* (AR)

AR yang dimaksud dalam penelitian ini adalah teknologi untuk menggabungkan antara objek virtual (foto/ video/ objek 3D/ animasi 3D) dan lingkungan nyata dengan menampilkan objek-objek virtual secara *real time*.

1.6.2 *Augmented Reality Book* (AR-Book)

AR-Book yang dimaksud adalah buku yang memiliki *marker* AR dan jika dipindai dengan aplikasi AR-nya maka akan menampilkan objek-objek virtual berupa animasi 3D/2D dan video. Istilah ini merupakan istilah umum pada bidang ini.

1.6.3 **Android**

Android yang dimaksud dalam penelitian ini adalah sistem operasi rancangan Google untuk mendukung kinerja perangkat *mobile* yang digunakan dalam ponsel pintar (*smartphone*), tablet, ataupun PC (*Personal Computer*).

1.7 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan diantaranya yaitu:

1. Produk media pembelajaran bangun ruang sisi datar berbasis aplikasi android dan AR-Book ini masih terbatas pada materi bangun ruang sisi datar untuk SMP kelas 8 kurikulum 2013.
2. Produk yang dikembangkan hanya dalam bentuk aplikasi dengan format (.apk), dan hanya bisa diakses dalam *smartphone* dengan sistem operasi minimal Android 4.0 (Jelly Beans) keatas.
3. Model pengembangan dalam penelitian adalah model 4-D sampai tahap ketiga pengembangan (*develop*). Penelitian ini memiliki keterbatasan pengembangan yaitu penelitian seharusnya dilakukan sampai pada penentuan kevalidan, keefektifan, dan kepraktisan produk media yang dikembangkan. Karena penelitian ini dilakukan saat pandemi *Corona Virus Disease 19* (Covid-19), penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap rekomendasi ahli dan penerimaan pengguna dengan uji coba terbatas sebanyak enam siswa SMP kelas 8.