

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Pendidikan sebagai sarana menuju tumbuh kembang suatu bangsa, juga merupakan investasi sumber daya manusia jangka panjang dan memiliki nilai strategis bagi pembangunan berkelanjutan peradaban manusia di dunia. Indonesia adalah negara yang kaya akan sumber daya manusia, namun kualitas pendidikan di Indonesia akhir-akhir ini belum memuaskan. Peningkatan mutu pendidikan merupakan upaya yang diperlukan untuk meningkatkan sumber daya manusia, karena pendidikan merupakan salah satu aset penting bagi kemajuan dan kemakmuran bangsa serta terciptanya individu yang berkualitas. (Trisnawati, 2018). Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 (Muhibbinsyah, 2013) tentang sistem pendidikan nasional menyebutkan bahwa pendidikan adalah suatu pekerjaan yang direncanakan secara sadar yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang salah satunya dapat dicapai dengan pembelajaran matematika. Menurut data UNESCO (Satria, 2012), kualitas pendidikan matematika di Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini dibuktikan dengan survei yang dilakukan oleh *International Statistics Center* tentang pendidikan di 41 negara. Indonesia berada di peringkat di belakang Thailand dan Thailand. Uruguay 39. Hal tersebut menjadikan institusi pendidikan dituntut untuk memberikan inovasi dalam pembelajaran matematika, agar kualitas pendidikan terus meningkat.

Matematika adalah bahasa simbol, ilmu deduktif, ilmu pola aturan dan struktur terorganisir, dari unsur tak terdefinisi hingga unsur terdefinisi hingga aksioma atau asumsi, dan akhirnya proposisi. Matematika membahas fakta dan hubungan, serta membahas ruang dan bentuk. (Nurani, 2017). Sementara itu, Trisnawati (2018) mengemukakan bahwa tujuan pembelajaran matematika harus dibagi menjadi dua tujuan, yaitu tujuan jangka panjang, dan tujuan jangka pendek, tujuan belajar matematika jangka pendek adalah

dikuasainya sejumlah materi yang diajarkan, sedangkan tujuan belajar matematika jangka panjang adalah penggunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, matematika sangat diperlukan baik dalam kehidupan sehari-hari dengan adanya penalaran menyelesaikan masalah secara matematis terlebih hal terpenting dalam matematika adalah pembelajaran geometri karena memerlukan kemampuan mempelajari ruang terutama untuk aplikasi kehidupan sehari-hari. Salah satu cabang dari matematika yang dianggap sulit oleh siswa adalah geometri.

Sejalan dengan hal tersebut, Azka (2019) mengemukakan bahwa matematika adalah ilmu logika tentang bentuk, susunan, bilangan, dan konsep terkait lainnya. Banyak konsep yang terbagi menjadi empat bidang yaitu aritmatika, aljabar, geometri, dan analisis. Pembelajaran geometri merupakan salah satu hal terpenting dalam matematika, karena pembelajaran geometri berkaitan dengan bentuk dua dimensi dan tiga dimensi, dan menuntut siswa untuk menggunakan imajinasinya untuk menentukan posisi dan ukuran benda dalam ruang sehingga mendukung banyak topik dalam pemecahan masalah sangat membantu. Geometri ruang adalah studi tentang objek spasial, relasi dan transformasi yang telah dibentuk oleh matematika, dan sistem aksioma matematika yang menyusunnya, untuk memahami geometri spasial diperlukan kemampuan spasial. Hal ini sejalan dengan pandangan Soemadi bahwa untuk mempelajari geometri secara benar dan benar, siswa dituntut menguasai keterampilan dasar geometri, keterampilan pembuktian, dan penglihatan spasial yang memadai. (Isnaniah, 2016).

Geometri dimensi tiga adalah bagian dari geometri yang membahas tentang bangun ruang atau bangun dimensi tiga dan membahas mengenai objek-objek yang bersifat abstrak. Objek-objek tersebut seperti titik, garis, bidang, dan sebagainya dimana itu merupakan objek-objek yang didapatkan melalui proses abstrak dalam benda – benda konkret terdapat pada kehidupan sehari-hari (Novita, 2018). Studi empiris pada pembelajaran dan pengajaran geometri di Indonesia dan tingkat Internasional menunjukkan pembelajaran geometri yang belum memuaskan. TIMSS (*Trends in International*

Mathematics and Science Study) 2011 yang diikuti oleh siswa SMA dari 42 Negara, Indonesia menempati urutan 38 dengan perolehan skor 377 pada bidang geometri di mana skor tersebut termasuk dalam skor rendah (*low benchmark*). (Musriroh, 2019). Wahono (2014) menyebutkan bahwa permasalahan di lapangan yang berkaitan dengan geometri disebabkan karena tingkat keabstrakan objek geometri yang cukup tinggi serta kurangnya kemampuan visualisasi objek dalam pikiran siswa. Tujuan pembelajaran geometri adalah siswa memahami sifat dan hubungan antar unsur geometri untuk memecahkan permasalahan geometri, mengembangkan kemampuan berfikir logis, menanamkan pengetahuan yang dibutuhkan untuk matematika lanjut dan menginterpretasikan argumen matematika, mengembangkan intuisi visual spasial mengenai dunia nyata.

Dibalik pembelajaran geometri, diperlukan kemampuan untuk mempelajari geometri terutama dalam penerapannya di kehidupan, salah satu kemampuan yang menarik untuk diteliti adalah kemampuan visual spasial karena kemampuan tersebut dimiliki seseorang untuk digunakan dalam menyelesaikan permasalahan geometri. Kemampuan Visual Spasial merupakan kemampuan mempersepsikan dunia visual spasial secara akurat serta merubah persepsi visual spasial dalam berbagai bentuk. (Masykur & Abdul, 2008, Yaumi, 2012) Lebih lanjut diungkapkan bahwa komponen inti dari kemampuan visual spasial adalah kepekaan pada garis, warna, bentuk, ruang, keseimbangan, bayangan harmoni, pola, hubungan antar unsur, kecerdasan membayangkan, mempresentasikan ide secara visual dan spasial, dan mengorientasikan secara tepat.

Berdasarkan penelitian Rabab'h dan Veloo (2015) menunjukkan bahwa visualisasi spasial sebagai proses mediasi antara motivasi, kecemasan matematika, dan prestasi matematika. Buckley (2018) memaparkan bahwa kemampuan spasial memiliki dampak signifikan pada prestasi pendidikan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) dalam suatu proses penalaran. Visualisasi spasial berperan penting dalam pembelajaran matematika dan mendukung pemecahan masalah geometri serta memiliki

dampak signifikan dalam prestasi pendidikan STEM. Dalam penelitian Maier (Musfiroh, 2014) mendeskripsikan penalaran visualisasi spasial matematis siswa yaitu kemampuan mental dalam memvisualkan konfigurasi bangun ruang menjadi jaring-jaring yang tepat atau sebaliknya membayangkan jaring-jaring menjadi bangun ruang. Salah satu penelitian tentang kemampuan visual spasial matematis siswa menunjukkan bahwa ditemukannya kemampuan secara mental dalam mengubah objek geometri ke dalam bentuk yang berbeda dari siswa berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah. (Harihastuti, 2018).

Selaras dengan Isnaniah (2016) menyatakan bahwa subjek dengan kemampuan tinggi dan sedang memiliki kesulitan dalam merepresentasikan bayangan dimensi tiga ke dimensi dua pada bidang, sedangkan subjek dengan kemampuan rendah memiliki kesulitan dalam membayangkan bentuk objek dari perspektif yang berbeda. Namun keadaan Indonesia saat ini, kemampuan spasialnya masih rendah tolok ukur diadakannya laporan hasil studi PISA (*Programme for International Student Assessment*) menyimpulkan bahwa ranking matematika siswa Indonesia yang diambil sebagai sampel berada pada peringkat ke 50 dari 57 negara yang ikut berpartisipasi. Skor rerata matematis internasional yaitu 500, sedangkan Indonesia hanya mampu memperoleh skor rerata 391. Domain konten yang diujikan kepada siswa Indonesia salah satunya geometri, berdasarkan analisis hasil studi PISA bahwa beberapa siswa Indonesia yang mampu menyelesaikan soal tersebut yaitu 33,4% sedangkan lainnya menjawab salah. Hal ini memperlihatkan rendahnya kemampuan visual spasial siswa dalam geometri.

Mulligan and Mitchelmore (2020) menyatakan anak sekolah di Jamaika memiliki kemampuan spasial yang rendah dari pada siswa pada tingkat pendidikan yang sesuai di Amerika Serikat dan Inggris diuji dengan menggunakan dua tes yang dikembangkan di beberapa negara berkembang. Tiga sampel yang cocok (masing – masing terdiri dari 64 siswa dari kelas 5 sekolah dasar hingga kelas 9 sekolah menengah) yang berlokasi di Kingston, Jamaika; Columbus, Ohio; Siprus; dan Bristol Inggris, diberi uji konstruksi

desain pasifik dan uji gambar dimensi tiga. Kedua tes menunjukkan perbedaan yang signifikan, rata – rata pada siswa Bristol berada di depan antara siswa dari negara lain. Perbedaan yang diamati dalam kemampuan spasial dan menggambar mencerminkan perbedaan sikap lintas budaya terhadap model spasial dalam berpikir, suatu sikap yang sebagian terungkap oleh tingkat penekanan geometris dalam kurikulum matematika sekolah. Aplikasi kemampuan menggambar dimensi tiga dengan SRT (*Solid Representasi Tes*) yang dikembangkan di Jamaika dengan kayu kecil dari kubus (prisma persegi panjang), pada negara Papua Nugini mengembangkan DCT (*Design Construction Test*) untuk materi dimensi tiga matematika.

Sutadyana (2013) menyimpulkan bahwa sebagian siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal matematika khususnya soal dimensi tiga yang membutuhkan kemampuan visual spasial geometri sehingga hasilnya kurang memuaskan. Rendahnya kemampuan visual spasial matematis siswa disebabkan masih ditemukan siswa yang menganggap matematika memuat materi yang bersifat abstrak, dan siswa belum bisa mengkonstruksikan model matematis dari situasi masalah dunia nyata (Zulkarnaen, 2018). Untuk itu dalam upaya meningkatkan kemampuan visual spasial dapat diterapkan dalam bentuk media pembelajaran. Media tersebut dapat diwujudkan dalam bentuk aplikasi sebagai pendukung untuk diterapkannya cara-cara dalam mengoptimalkan kecerdasan visual spasial.

Permasalahan di atas tidak jauh berbeda dengan kondisi yang ada di SMA NU AL MA'RUF Kudus Siswa pada kelas XII memiliki kesulitan dalam pembelajaran dengan kurangnya bahan ajar interaktif pada materi matematika dimensi tiga. Berdasarkan hasil tes studi pendahuluan kemampuan visual spasial matematis diperoleh skor rata-rata klasikal keseluruhan 66,11 untuk masing-masing indikator diperoleh rata-rata kemampuan persepsi keruangan 66,67; rata-rata kemampuan visualisasi keruangan 61,11; rata-rata kemampuan rotasi pikiran 77,78; rata-rata kemampuan relasi keruangan 61,11; rata-rata kemampuan orientasi keruangan 63,89; hal tersebut menunjukkan rendahnya kemampuan visual

spasial matematis siswa. Rendahnya kemampuan visual spasial matematis siswa di sebabkan kurang tertariknya pada pelajaran matematika. Hasil observasi serta wawancara guru mengungkapkan rendahnya kemampuan keruangan siswa yang di sebabkan oleh kurangnya bahan ajar media pembelajaran atau alat peraga dalam mengaplikasikan suatu materi matematika. Sebaran angket diperoleh dengan 83,3% siswa tertarik dengan media pembelajaran yang berbasis android.

Media merupakan suatu hal yang diperlukan dalam setiap tahap proses perkembangan manusia. Cristicos (Hariastuti, 2018), media merupakan salah satu komponen komunikasi, yaitu sebagai penghubung dari komunikator menuju komunikan. Saat ini teknologi informasi dan komunikasi telah berkembang dengan sangat pesat termasuk teknologi *smartphone*. *Smartphone* memiliki sistem operasi dan salah satunya yang diminati saat ini adalah android. Sistem operasi android dengan berbagai macam pengembangan aplikasinya mampu menghasilkan media pembelajaran yang representatif. Dengan teknologi berbasis android pembelajaran tidak akan monoton dengan teks saja, tetapi bisa membuat unsur-unsur audio atau visual bahkan animasi untuk mempermudah siswa dalam memahami materi pembelajaran dan dapat memberikan hasil yang maksimal. Salah satu cara dalam meningkatkan kemampuan visual spasial pada materi geometri dimensi tiga melalui aplikasi pembelajaran (GEO-3D).

Berdasarkan Jawasi, Putri, Testiana, pada tahun 2015. Hasil penelitian tersebut menggunakan metode *Research and Development (R&D)* menghasilkan suatu produk bahan ajar interaktif yang valid, praktis dan efektif dengan program *Adobe Flash Pro CS 5*. Hasil produk media tersebut dimanfaatkan pada pembelajaran matematika khususnya dimensi tiga. Aplikasi GEO-3D adalah merupakan salah satu aplikasi pada materi dimensi tiga dan disajikan dengan interface yang menarik bagi siswa. Penggunaan Aplikasi GEO-3D dalam penelitian ini digunakan selama kegiatan pembelajaran pada materi Dimensi Tiga kelas XII. Secara garis besar Aplikasi GEO-3D terdiri dari 3 kegiatan yaitu kegiatan pendahuluan, kegiatan

inti, dan kegiatan penutup. Keunggulan Aplikasi GEO-3D dengan aplikasi lainnya terletak pada tampilan menu yang terdapat prasyarat dan evaluasi soal yang telah dirancang sesuai dengan indikator kemampuan visual spasial matematis pada menu evaluasi terdapat movie clip yang bisa dijalankan untuk melihat soal yang sulit.

Berdasarkan uraian mengenai permasalahan dan potensi penggunaan aplikasi pembelajaran android, pemanfaatan aplikasi pembelajaran berupa aplikasi android geometri bangun ruang berbasis kemampuan visual spasial matematis perlu dikembangkan, oleh karena itu peneliti memberi nama aplikasi tersebut dengan nama GEO-3D yang berasal dari kata Geometri – 3 Dimensi, hal inilah yang mendorong peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul ***“Pengembangan Aplikasi GEO-3D untuk Meningkatkan Kemampuan Visual Spasial Matematis Siswa SMA”***. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif.

B. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah yang berkaitan dengan “Pengembangan Aplikasi GEO-3D untuk Meningkatkan Kemampuan Visual Spasial Matematis Siswa SMA”. ialah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengembangan aplikasi GEO-3D untuk meningkatkan kemampuan visual spasial matematis siswa SMA?
2. Bagaimana kevalidan aplikasi GEO-3D untuk meningkatkan kemampuan visual spasial matematis siswa SMA?
3. Bagaimana kepraktisan aplikasi GEO-3D untuk meningkatkan kemampuan visual spasial matematis siswa SMA?
4. Apakah aplikasi GEO-3D efektif untuk meningkatkan kemampuan visual spasial matematis siswa SMA?

C. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan aplikasi GEO-3D untuk meningkatkan kemampuan visual spasial matematis siswa SMA.
2. Menganalisis kevalidan aplikasi GEO-3D untuk meningkatkan kemampuan visual spasial matematis siswa SMA
3. Menganalisis kepraktisan aplikasi GEO-3D untuk meningkatkan kemampuan visual spasial matematis siswa SMA.
4. Menganalisis efektifitas aplikasi GEO-3D untuk meningkatkan kemampuan visual spasial matematis siswa SMA

D. MANFAAT PENELITIAN

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis

Secara umum, hasil penelitian ini diharapkan secara teoritis dapat memberikan sumbangan kepada pembelajaran matematika utamanya pada pengembangan Aplikasi GEO-3D. Secara khusus, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi kepada pembelajaran matematika yang mulai tidak memperhatikan pentingnya proses dalam belajar, karena dalam proses pembelajaran disarankan untuk menggunakan bahan ajar pembelajaran yang menarik serta mampu mengoptimalkan kemampuan visual spasial matematis siswa untuk mencapai hasil yang baik.

2. Manfaat Praktis

1) Bagi siswa

Pengembangan Aplikasi GEO-3D ini dapat memfasilitasi siswa memperoleh pengalaman baru dalam pembelajaran matematika dan memudahkan siswa menyelesaikan soal visual spasial matematis siswa.

2) Bagi guru

Guru mendapatkan wawasan baru dalam pembelajaran matematika dan mendorong kreativitas untuk mengembangkan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa dalam pembelajaran matematika.

3) Bagi peneliti

Sebagai suatu pengalaman berharga bagi seorang calon guru professional yang selanjutnya dapat dijadikan masukan untuk mengembangkan media pembelajaran.

