

PEMANFAATAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *AUGMENTED REALITY* (AR) PADA PENALARAN SPASIAL SISWA

Aji Pangestu¹, Eka Susanti², Wahyu Setyaningrum³

Universitas Negeri Yogyakarta

ajipangestu1@gmail.com

Abstrak - Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan media pembelajaran geometri ruang berbasis *augmented reality* yang berorientasi pada penalaran spasial siswa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur, yaitu dengan mengkaji penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan dan menyimpulkan berdasarkan hasil yang diperoleh. Hasil dari penelitian ini adalah media pembelajaran berbasis *augmented reality* yang berorientasi pada penalaran spasial dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran geometri ruang di SMA.

Kata kunci : *Augmented Reality, geometri, penalaran spasial*

I. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu aspek yang memiliki peranan penting dalam meningkatkan kapasitas manusia. Hal ini selaras dengan penjelasan John S. Brubacher (1978) yang menjelaskan bahwa pendidikan adalah proses dimana potensi-potensi, kemampuan-kemampuan, kapasitas-kapasitas manusia mudah dipengaruhi oleh kebiasaan-kebiasaan, disempurnakan dengan kebiasaan-kebiasaan yang baik, dengan alat yang disusun sedemikian rupa. Melihat pentingnya pendidikan bagi peningkatan potensi dan kapasitas manusia, pemerintah Indonesia menjelaskan tujuan-tujuan pendidikan di Indonesia dalam Permendiknas Nomor 20 Tahun 2016 bahwa pendidikan nasional memiliki fungsi untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar manusia menjadi manusia yang beriman, bertakwa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Segala kecakapan tersebut harus dapat tercapai agar peserta didik dapat menghadapi perkembangan zaman.

Pada abad ke-21 ini, teknologi berkembang begitu pesat. Perkembangan teknologi yang berkembang sangat pesat ini menimbulkan berbagai akibat. Misalnya saja, banyaknya pekerjaan-pekerjaan baru yang pada abad-abad sebelumnya belum ada. Selain itu, akses informasi data yang semakin mudah juga menjadi salah satu akibat dari perkembangan teknologi di abad ke-21.

Melihat kondisi tersebut, dibutuhkan suatu persiapan yang matang untuk menghadapi abad ke-21. Maka dari itu, menurut Wijaya (2016) Menteri Pendidikan dan Kebudayaan merancang suatu paradigma pembelajaran dimana pembelajaran pada abad ke-21 menekankan pada kemampuan peserta didik dalam mencari tahu dari berbagai sumber, merumuskan suatu permasalahan, berpikir analitis dan kerjasama serta kolaborasi dalam menyelesaikan masalah.

Rancangan paradigma yang disusun oleh Menteri Pendidikan dan Kebudayaan tersebut berlaku untuk semua pembelajaran yang ada di sekolah, termasuk pembelajaran matematika. Matematika merupakan suatu ilmu yang mempelajari tentang bilangan maupun operasi yang ada di dalamnya. Matematika juga merupakan akar dari ilmu-ilmu lain, seperti fisika, kimia, ekonomi. Hal ini dikarenakan matematika memiliki peran penting terhadap ilmu-ilmu yang lainnya. Oleh karena itu, matematika dijadikan salah satu mata pelajaran yang diajarkan dari jenjang Sekolah Dasar sampai Perguruan Tinggi.

Matematika sebagai salah satu mata pelajaran yang diajarkan di segala jenjang ini masih menimbulkan beberapa permasalahan yang perlu diselesaikan, di antaranya matematika yang masih menjadi momok yang menakutkan bagi siswa. Tidak hanya menjadi momok bagi siswa SD maupun SMP, matematika juga masih menjadi momok bagi siswa SMA.

Permasalahan matematika yang menjadi momok bagi siswa ini terbukti dengan adanya hasil PISA (*The Programme for International Student Assessment*) yang diadakan pada tahun 2012 ini, siswa Indonesia memperoleh rata-rata pada kemampuan matematika sekitar 375 (OECD, 2014). Nilai 375 ini masih termasuk

dalam kategori rendah, karena nilai rata-rata OECD untuk kemampuan matematika siswa adalah 494. Hal ini menunjukkan bahwa matematika masih menjadi momok yang menakutkan bagi siswa.

Masalah matematika sebagai momok bagi siswa ini dipengaruhi oleh berbagai faktor baik dari dalam maupun dari luar diri siswa. Faktor dari dalam salah satunya adalah pandangan dari siswa yang menganggap matematika itu identik dengan menghafal rumus. Sedangkan faktor dari luar salah satunya adalah metode atau cara pembelajaran matematika yang masih belum tepat.

Metode atau cara pembelajaran matematika yang masih belum tepat ini mempengaruhi siswa dalam belajar matematika. Dalam mengajar matematika, guru masih cenderung menggunakan cara konvensional dan masih terpaku pada mengajarkan rumus kepada siswa, sehingga menjadikan siswa berpikir bahwa belajar matematika hanya sekadar rumus-rumus yang tidak memiliki manfaat dalam kehidupan sehari-hari.

Bangun ruang merupakan salah satu topik yang harus dikuasai siswa dalam pembelajaran matematika. Pada materi volume dan luas permukaan bangun ruang, siswa mempelajari mengenai sudut pandang keruangan. Selain itu, dalam pembelajaran volume dan luas permukaan bangun ruang, siswa belajar mengenai penerapan atau manfaat dari volume dan luas permukaan bangun ruang dalam konteks kehidupan sehari-hari.

Hasil PISA pada topik volume menunjukkan bahwa Indonesia masih berada di bawah rata-rata OECD. Masih banyak siswa yang kesulitan dalam menyelesaikan masalah bangun ruang. Berikut hasil PISA untuk topik volume.

	Solve equation; find volume							
	Frequently		Sometimes		Rarely		Never	
	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.
OECD								
Australia	66.0	(0.6)	28.8	(0.6)	4.2	(0.2)	1.0	(0.1)
Austria	70.0	(0.9)	23.2	(0.7)	5.5	(0.5)	1.3	(0.2)
Belgium	63.4	(0.9)	23.6	(0.6)	7.4	(0.4)	5.6	(0.4)
Canada	72.9	(0.5)	22.5	(0.5)	3.5	(0.2)	1.0	(0.1)
United Kingdom	72.8	(0.8)	29.1	(0.7)	3.1	(0.4)	0.9	(0.2)
United States	70.5	(1.1)	23.3	(0.9)	4.7	(0.5)	1.5	(0.3)
OECD average	68.4	(0.2)	25.2	(0.1)	4.7	(0.1)	1.8	(0.0)
Asia								
Indonesia	65.6	(1.2)	25.6	(0.9)	6.9	(0.5)	1.9	(0.3)
Jordan	72.2	(1.0)	20.6	(0.9)	4.5	(0.4)	2.6	(0.3)
Kazakhstan	65.3	(1.2)	24.2	(1.0)	8.9	(0.6)	1.7	(0.3)
Latvia	66.0	(1.2)	27.8	(1.1)	5.7	(0.5)	0.6	(0.2)
Liechtenstein	77.5	(3.1)	18.4	(2.0)	2.4	(1.1)	1.7	(0.9)
Lithuania	65.5	(1.1)	28.3	(0.9)	5.2	(0.4)	1.1	(0.2)

GAMBAR 1. HASIL PISA PISA 2012 TOPIK VOLUME

Tujuan dari pembelajaran dari volume dan luas permukaan bangun ruang salah satunya adalah siswa dapat melatih kemampuan penalaran spasial. Namun pada praktiknya, pembelajaran volume dan luas permukaan bangun ruang ini masih sebatas pemberian rumus secara langsung kepada siswa. Oleh karena itu, tujuan dari pembelajaran ini masih belum sepenuhnya tercapai.

Menurut pendapat banyak ahli diketahui bahwa penalaran spasial adalah kemampuan yang penting dimiliki siswa karena penalaran spasial: (1) mempunyai hubungan dengan geometri dan dapat digunakan untuk mengkonstruksi pemahaman geometri; (2) pemecahan masalah; (3) memprediksi kemampuan dan prestasi dalam matematika; (4) kesuksesan berhubungan dengan sains, teknologi, arsitektur dan kartografi; (5) memprediksi karir. Pentingnya penalaran spasial ini diungkapkan oleh NCTM (2000), Olkun (2003), dan Guzel&Sener (2009). Hal tersebut menunjukkan bahwa penalaran spasial merupakan salah satu kemampuan yang wajib dimiliki peserta didik.

Berdasarkan pemaparan tersebut, diduga terdapat permasalahan yang perlu diperhatikan yaitu penalaran spasial siswa. Untuk menanggulangi permasalahan tersebut, dibutuhkan media pembelajaran yang dapat memfasilitasi peserta didik dalam melatih penalaran spasialnya.

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur, yaitu dengan mengkaji penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan dan menyimpulkan berdasarkan hasil yang diperoleh. Proses pemilihan literatur dilakukan dengan 4 prosedur menurut Taylor. Prosedur tersebut yaitu, (1) *Organize*, mengorganisasi literatur yang akan ditinjau/di-review. Literatur yang di-review merupakan literatur yang relevan/sesuai dengan permasalahan. Adapun tahap dalam mengorganisasi literatur adalah mencari ide, tujuan umum, dan simpulan dari literatur dengan membaca abstrak, beberapa paragraf pendahuluan, dan kesimpulannya, serta mengelompokkan literatur berdasarkan kategori-kategori tertentu; (2) *Synthesize*, yakni menyatukan hasil organisasi literatur menjadi suatu ringkasan agar menjadi satu kesatuan yang padu, dengan mencari keterkaitan antar literatur; (3) *Identify*, yakni mengidentifikasi isu-isu kontroversi dalam literatur. Isu kontroversi yang dimaksud adalah isu yang dianggap sangat penting untuk dikupas atau dianalisis, guna mendapatkan suatu tulisan yang menarik untuk dibaca; dan (4) *Formulate*, yakni merumuskan pertanyaan yang membutuhkan penelitian lebih lanjut

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu cara untuk meningkatkan kualitas pembelajaran adalah dengan menggunakan media pembelajaran. Kata media berasal dari bahasa Latin *medius* yang artinya ‘tengah’, ‘perantara’, atau ‘penghantar’. Dalam bahasa arab, media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Menurut Azhar (2010), istilah media sering dikaitkan dengan kata ‘teknologi’ yang berasal dari kata *tekne* (bahasa inggris *art*) dan *logos*.

Media merupakan salah satu komponen komunikasi sebagaimana dikatakan Criticos dalam Daryanto, yaitu media sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan. Suatu media yang membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran maka disebut *media pembelajaran*.

Dalam kegiatan belajar mengajar, pemakaian kata media pembelajaran digantikan dengan istilah-istilah seperti alat pandang dengar, bahan pengajaran, komunikasi pandang dengar, alat peraga dan media penjelas.

Perkembangan media pembelajaran mengikuti perkembangan teknologi. Berdasarkan pengembangan teknologi tersebut, Seel&Richey dalam Azhar (2010) menjelaskan bahwa media pembelajaran dapat dikelompokkan menjadi empat kelompok, yaitu media hasil teknologi cetak, media hasil teknologi audio visual, media hasil teknologi berdasarkan komputer dan media hasil teknologi cetak dan komputer.

Apabila dilihat dari segi perkembangan teknologi, media dikelompokkan menjadi dua kategori luas, sebagai mana dikatakan Seels dan Glasglow dalam Azhar (2010), yaitu sebagai berikut.

- 1) Pilihan media tradisional
 - a) Visual diam yang diproyeksikan
 - b) Visual yang tidak diproyeksikan
 - c) Audio
 - d) Penyajian multimedia
 - e) Visual dinamis yang diproyeksikan
 - f) Cetak
 - g) Permainan
 - h) Realita
- 2) Pilihan media teknologi mutakhir
 - a) Media berbasis telekomunikasi
 - b) Media berbasis *microprocessor*.

Azhar Arsyad (2010) menjelaskan bahwa belajar dengan menggunakan indera ganda – pandang dan dengar – memberikan keuntungan kepada peserta didik. Sehingga dalam hal ini, media yang perlu dikembangkan oleh guru adalah media yang mencakup sajian audio dan visual dalam satu perangkat, yang disebut multimedia.

Multimedia adalah suatu penggunaan gabungan beberapa media dalam menyampaikan informasi berupa teks, gambar ataupun video.

Menurut Azhar Arsyad (2010), disamping mampu menggunakan alat-alat yang tersedia, guru diharuskan untuk dapat mengembangkan keterampilan dalam membuat media pembelajaran yang akan digunakan apabila media tersebut belum tersedia. Maka dari itu, guru harus memiliki pengetahuan yang cukup tentang pengembangan media pembelajaran.

Berdasarkan beberapa uraian di atas, ciri-ciri umum media yaitu:

- 1) Media memiliki pengertian fisik yang dikenal dengan perangkat keras.
- 2) Media pembelajaran memiliki pengertian nonfisik yang dikenal perangkat lunak.
- 3) Media dapat digunakan secara masal, kelompok besar dan kelompok kecil, atau perorangan.
- 4) Media pembelajaran mamiliki pengertian alat bantu pada proses belajar baik di dalam maupun di luar kelas.
- 5) Media pembelajaran digunakan dalam rangka komunikasi dan interaksi guru dengan peserta didik dalam proses pembelajaran.
- 6) Penekanan media pembelajaran pada audio dan visual.
- 7) Media terdiri dari beberapa macam sajian.

Menurut Daryanto, kegunaan media antara lain yaitu sebagai berikut.

- 1) Memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalistis.
- 2) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga, dan daya indera.
- 3) Menimbulkan gairah belajar
- 4) Memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuannya.
- 5) Memberi rangsangan yang sama

Proses pembelajaran mengandung lima komponen komunikasi, guru (komunikator), bahan pembelajaran, media pembelajaran, peserta didik (komunikan), dan tujuan pembelajaran. Jadi, media pembelajaran adalah sesuatu yang dapat merangsang minat, perhatian, pikiran dan perasaan siswa dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan belajar.

Penalaran Spasial

Penalaran spasial didefinisikan oleh beberapa tokoh, seperti Clements yang mengungkapkan “*spatial thinking is an essential human ability that contributes to mathematics ability*”. Dapat diartikan bahwa berpikir spasial adalah kemampuan penting manusia yang memberikan kontribusi untuk kemampuan matematika.

Menurut Maier(1997), komponen pada kemampuan penalaran spasial, di antaranya sebagai berikut.

- a) *Spatial Perception*
Spatial perception adalah kemampuan mengamati suatu bangun ruang yang diletakkan pada posisi horisontal atau vertikal.
- b) *Spatial Visualization*
Spatial visualization adalah kemampuan membayangkan mengenai perubahan bentuk atau perubahan tempat suatu bangun.
- c) *Mental Rotation*
Mental rotation adalah kemampuan merotasikan dengan tepat bangun 2D atau 3D.
- d) *Spatial Relation*
Spatial relation adalah kemampuan untuk memahami wujud keruangan suatu benda atau bagiannya serta hubungan antar bagian benda tersebut.
- e) *Spatial Orientation*
Spatial orientation adalah kemampuan untuk mencari orientasi secara fisik maupun pemikiran terhadap suatu benda 2D atau 3D.

Augmented reality (AR)

Menurut Ronald Azuma (2001) *Augmented reality* adalah proses menggabungkan objek virtual ke dunia nyata yang bersifat interaktif secara real time dengan bentuk animasi 3D. AR merupakan inovasi baru di dunia virtual. Menurut Hafiza (2010), AR melibatkan interaksi, konten virtual, lingkungan nyata, penceritaan dan imajinasi digital. Penggunaan AR ini dapat memberikan pelajaran baru bagi siswa dalam belajar. Penelitian mengenai AR sudah dilakukan oleh banyak peneliti di berbagai negara, di antaranya sebagai berikut.

Penelitian dan Peneliti	Ringkasan Penelitian
Model Pembelajaran Interaktif Bangun Ruang 3D Berbasis <i>Augmented reality</i> (Suharso, 2012)	Pengembangan model pembelajaran interaktif bangun ruang berbasis <i>augmented reality</i> .
Edutainment with Mixed Reality Book: A visually augmented illustrative childrens' book (Grasset & Billinghamurst, 2008)	Buku ini bertujuan untuk menambah pengetahuan tentang teknologi <i>augmented reality</i>

Keberhasilan suatu pembelajaran merupakan hal penting yang harus dicapai dalam suatu proses pembelajaran. Indikator keberhasilan dalam suatu pembelajaran di antaranya yaitu meningkatnya kemampuan kognitif siswa dan pembelajaran lebih berkesan bagi siswa. Media pembelajaran berbasis AR digunakan sebagai sarana untuk membantu pelaksanaan proses pembelajaran dan meningkatkan minat belajar siswa, khususnya dalam belajar geometri ruang.

Penggunaan media pembelajaran berbasis AR ini dalam memahami materi geometri ruang dibutuhkan karena memang sudah terbukti pada beberapa penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa media pembelajaran ini sangat efektif. Seperti yang dilakukan oleh Aries Suharso (2012) yang dihasilkan bahwa 85% guru berpendapat bahwa dengan aplikasi alat peraga bangun ruang 3D ini dapat meningkatkan pemahaman siswa mengenai materi matematika sub materi bangun 3D. Dari pemaparan tersebut, dapat dikatakan bahwa media pembelajaran geometri ruang berbasis AR efektif digunakan untuk membantu siswa dalam memahami materi geometri ruang. Menurut Chen (2006) AR mampu memotivasi siswa dengan fungsi intuitif dan interaksi yang *user-friendly*, yang dapat menambah pemahaman dalam proses belajar mengajar.

Media berbasis AR membantu peserta didik memahami materi matematika yang abstrak dengan menampilkan visualisasinya. Tampilan AR juga dapat membantu siswa untuk menumbuhkan kemampuan *spatial* visualization yaitu kemampuan untuk membayangkan mengenai perubahan bentuk atau perubahan tempat suatu bangun. Selain itu tampilan AR yang 3D dapat membuat peserta didik mampu melihat perubahan bentuk benda dari berbagai persepsi. Kemampuan ini biasa disebut dengan kemampuan *spatial perception*. Dengan demikian, media berbasis AR dapat menutupi kelemahan media konvensional yaitu penggunaan papan tulis untuk menggambar bangun ruang dari berbagai persepsi.

Salah satu contoh nyata penggunaan media pembelajaran matematika berbasis AR dapat dilihat dari penelitian Sugiyarto & Irsyad (2018) yang membuat media pembelajaran untuk materi bangun ruang. Media ini berisi penjelasan konsep volume dan jaring-jaring bangun ruang seperti kubus, balok, limas, kerucut, prisma, dan tabung. Selain berisi penjelasan media ini juga memuat latihan soal yang dapat dikerjakan oleh siswa untuk memperdalam pemahamannya. Berikut ini adalah contoh penggunaan media pembelajaran berbasis AR yang diberi nama Sobat Geometri.



GAMBAR 2. SOBAT GEOMETRI

IV. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran geometri ruang berbasis *augmented reality* yang berorientasi pada penalaran spasial dikatakan efektif untuk membantu siswa dalam

memahami materi geometri ruang. Media berbasis AR dapat memfasilitasi berkembangnya kemampuan penalaran siswa khususnya pada kemampuan *spatial visualization* dan *spatial perception*

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abas, H., & Zaman, H. B. (2010). REKA BENTUK DAN PEMBANGUNAN PENCERITAAN DIGITAL DAN TEKNOLOGI REALITI TAMBAHAN (*AUGMENTED REALITY*) UNTUK MEMBANTU PELAJAR PEMULIHAN MEMBACA BAHASA MELAYU. *Proceedings of Regional Conference on Knowledge Integration in ICT 2010*, 162–170.
- [2] Arsyad, A. (2010). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- [3] Azuma Y.B., R., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent Advances in *Augmented reality*. *IEEE Comput. Graph. Appl.*, 21(6), 34–47.
- [4] Brubacher, J. S. (1978). *Modern Philosophies of Education*. New Delhi: Tata McGraw-Hill Company Ltd.
- [5] CJ, C. (2006). The design, development and evaluation of a virtual reality based learning environment. *Australian Journal of Educational Technology*, 22(1), 39–63.
- [6] Grasset, R., & Billingham, M. (2008). The Design of a Mixed-Reality Book: Is It Still a Real Book? *IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality*.
- [7] Guzel, N., & Sener, E. (2009). High school students' spatial ability and crativity in geometry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 1763–1766. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.312>
- [8] Maier, P. H. (1997). Spatial Geometry and spatial ability- how to make solid geometry solid?
- [9] NCTM. (2000). *Principles and Standard for School Mathematics*. Reston, VA.
- [10] OECD. (2014). *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Mathematics, Reading and Science (Volume I, Revised edition, February 2014)*. OECD Publishing.
- [11] Olkun, S. (2003). Making connections: improving spatial abilities with engineering drawing activities. *International Journal of Mathematics Teaching and Learning*.
- [12] Sugiyarto, W.A., & Irsyad, A.A. (2018). *Media Pembelajaran Geometri Ruang Berbasis Augmented Reality (AR)*. Universitas Negeri Yogyakarta
- [13] Suharso, A. (2012). MODEL PEMBELAJARAN INTERAKTIF BANGUN RUANG 3D BERBASIS *AUGMENTED REALITY*. *Solusi*, 11(24), 1–11.
- [14] Wijaya, E. Y. (2016). No Title. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matemaika 2016 Universitas Kanjuruhan Malang*.

Taylor, Dena The Literature Review: A Few Tips On Conducting It diambil dari <http://advice.writing.utoronto.ca/types-of-writing/literature-review/> pada Kamis, 21 Februari 2019