

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS SOFTWARE *GEOGEBRA* PADA MATERI KUBUS UNTUK MENGENALKAN KEMAMPUAN SPASIAL SISWA

Sigit Raharjo¹, Astrino Purmanna², Kus Andini Purbaningrum³, Riche Ramayanti⁴,
Dea Mei Cahya Muhti⁵

^{1,3,4,5}Universitas Muhammadiyah Tangerang, Cikokol, Tangerang

²Sekolah Tinggi Ilmu Tarbiyah Muhammad Mardiyana, Tangerang, Banten

¹sigitraharjo42@gmail.com

Abstrak

Berkembangnya IPTEK mempengaruhi munculnya media pembelajaran interaktif. Media pembelajaran interaktif diharapkan mampu menumbuhkan motivasi belajar pada siswa serta kemampuan spasial. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran berbasis software geogebra pada materi kubus untuk mengembangkan kemampuan spasial siswa. Model ADDIE (*analysis, design, development, implementation, evaluation*) diterapkan sebagai model penelitian dan pengembangan untuk membuat media pembelajaran berbasis software geogebra pada materi kubus. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 20 siswa yang mana siswa tersebut belum mendapatkan materi tentang kubus. Data penelitian diperoleh melalui pengisian tes evaluasi angket respon siswa terhadap pembelajaran. Kualitas media pembelajaran berbasis geogebra berkaitan dengan tiga kriteria yaitu validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang dilakukan, media pembelajaran interaktif yang telah dikembangkan memenuhi kriteria kevalidan yang baik, dapat digunakan secara praktis dalam pembelajaran, dan memiliki keefektifan yang baik dalam pembelajaran serta mampu menumbuhkan kemampuan spasial siswa pada materi kubus.

Kata Kunci: media pembelajaran interaktif; geogebra; kemampuan spasial

Abstract

The development of science and technology affects the emergence of interactive learning media. Interactive learning media is expected to be able to foster students' learning motivation and spatial abilities. This study aimed to develop learning media based on geogebra software on cubes to deveop students' spatial ability. This study applies the ADDIE model (*analysis, design, development implementation, evaluation*) as a research and development model for creating interactive learning media using geogebra on cube theory. Tha sample in this study amounted to 20 students where these students had not received theory about cubes. The research data was obtained through filling out a questionnaire evaluation test for students' responses to learning. The quality of geogebra based learning media is related to three criteria, namely validity, practicality, and effectiveness. Based on the results of the research and analysis carried out, the interactive learning media that has been developed meets good validity criteria, can be used practically in learning and is able to grow students' spatial ability in cube theory.

Keywords: interactive learning media; geogebra; spatial ability

Pendahuluan

Matematika sebagai bagian dari keilmuan yang berkorelasi dengan hidup manusia dalam kesehariannya perlu dikuasai oleh para peserta didik (Kusmaryono, 2014; Tampubolon, Atiqah, & Panjaitan, 2020). Matematika mengasah keterampilan berfikir secara logis, kritis, analis, dan kreatif (Rachmantika & Wardono, 2019). Matematika menjadi salah satu dari berbagai bidang ilmu yang diperlukan untuk menghadapi tantangan era revolusi industri 4.0 dan meningkatkan keahlian IPTEK (Astuti, Waluya, & Asikin, 2019). Sebagai ilmu yang universal, matematika menjadi dasar dalam kemajuan teknologi modern dan penciptaan daya pikir manusia, serta berperan penting untuk disiplin ilmu lainnya. Daya pikir manusia memiliki keterkaitan dengan tingkat pemahaman konsep, yang mana hal ini tentu diperlukan untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan matematika (Febriyani, Hakim, & Nadun, 2022).

Saat ini pemahaman konsep sangat diperlukan untuk pengembangan pada kemampuan berpikir secara sistematis, kritis, penalaran, perilaku obyektif serta terbuka dalam menghadapi problematika dalam masyarakat (Makhmudah, 2018). Pemahaman konsep dalam pembelajaran matematika sangat diperlukan bagi peserta didik agar tidak mengalami kendala dalam mempelajari matematika (Kesumawati, 2008). Pemahaman konsep dapat ditingkatkan salah satunya dengan memanfaatkan media pembelajaran untuk menjelaskan konsep matematika kepada para peserta didik (Sholehah et al., 2022; Trisnani & Utami, 2020). Media pembelajaran dapat meningkatkan keefektifan dan keefisienan kegiatan pembelajaran serta dapat menciptakan situasi kelas yang nyaman dan kondusif (Nurrita, 2018). Hal ini pada akhirnya dapat mempercepat pemahaman peserta didik. Di era saat ini media yang cocok untuk diterapkan pada siswa yang melek akan teknologi adalah dengan media pembelajaran interaktif berbasis komputer (Endar, 2012).

Materi yang terdapat dalam matematika sangat lengkap, dimana semua permasalahan pengukuran benar dan salah bisa dilakukan oleh matematika (Astutiani, Isnarto, & Hidayah, 2019). Contohnya adalah masalah bangun sisi ruang datar yang bisa kita pecahkan hanya dengan menggunakan rumus matematika. Permasalahan tersebut biasanya disebut dengan geometri. Sebuah ruang materi dalam matematika yang tergolong sukar dipahami oleh peserta didik karena mereka merasa kesulitan dalam membayangkan bentuk-bentuk benda dalam bangun ruang. Geometri ternyata masih menjadi belenggu pendidik jika diajarkan secara manual tanpa media pembelajaran yang menarik. Hal ini dibuktikan dengan penelitian Mulyiana (2022), yang menyatakan bahwa geometri merupakan materi dengan persentase keberhasilan yang rendah, yaitu 42% pada ujian akhir yang dilakukan oleh sekolah.

Berdasarkan paparan diatas maka siswa perlu mendapatkan media pembelajaran baru yang bisa meningkatkan minat belajar mereka. Materi pelajaran terkait bangun ruang sisi datar baiknya

dilaksanakan dengan media pembelajaran interaktif untuk mempermudah siswa dalam merefleksikan bentuk benda bangun ruang sisi datar (Sholihatun, Misdalina, & Jumroh, 2021). Tanpa media, panca indra tidak mampu mendeteksi rusuk, titik sudut, bidang diagonal dan diagonal ruang. Dengan memanfaatkan media pembelajaran yang sesuai di kelas bisa mempermudah siswa untuk menjelaskan konsep matematik yang sebelumnya terlihat abstrak menjadi terlihat nyata, agar mampu memotivasi dan meningkatkan minat belajar (Nurrita, 2018).

Perkembangan IPTEK dapat berdampak pada penciptaan media pembelajaran interaktif. Menurut Muliyana (2022), bahwasanya media pembelajaran interaktif merupakan sarana atau alat dalam kegiatan pembelajaran yang mana guru dan siswa saling interaksi antara penerima dan pemberi informasi atau materi yang memang bisa dipahami oleh kedua pihak. Media pembelajaran interaktif dapat berbentuk perangkat lunak yang disusun sebaik mungkin sehingga bisa digunakan di kelas (Wati, 2018). Namun, dewasa ini kegiatan belajar mengajar yang melibatkan media berbasis komputer belum sepenuhnya dimanfaatkan secara merata, melihat kondisi pendidikan di Indonesia masih terdapat kekurangan sarana dan prasarana.

Melalui penggunaan media pembelajaran, materi matematika khususnya pada bangun ruang sisi datar hendaknya dibuat dan disajikan lebih menarik yaitu dibentuk animasi. Hal ini membuat banyak peneliti melakukan pengembangan media pembelajaran interaktif untuk membuat visualisasi pada materi pelajaran matematika (Wulandari, 2015). Microsoft PowerPoint merupakan salah satu *software* yang dimanfaatkan dalam pemembuatan media pembelajaran interaktif yang diintegrasikan dengan Geogebra, sehingga mempermudah dan mempercepat tugas guru dalam menyajikan materi (Asryana et al., 2017).

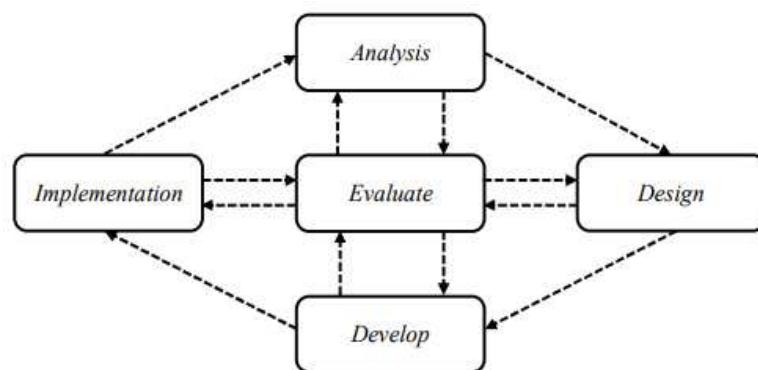
Untuk menyelesaikan persoalan geometri dengan fungsi geogebra tersebut, maka sudah terlihat tentu kemampuan spasial yang baik sangat diperlukan karena para siswa dituntut mampu membuat konstruksi serta visualisasi pada bangun ruang (Güven & Kosa, 2008). Kemampuan spasial ialah kemampuan siswa dalam membuat visualisasi dalam bentuk gambar. Menurut Hidayat (2022), kemampuan spasial merupakan sekumpulan keterampilan kognitif yang meliputi konsep keruangan alat representasi, dan proses penalaran. Kemampuan spasial sebagai keahlian dasar sangat diperlukan dalam menyelesaikan persoalan geometri, sehingga pengembangan pada kemampuan ini menjadi sangat penting. Dalam pengembangan kemampuan spasial, media inovatif diperlukan untuk mempermudah siswa dalam membuat visualisasi bentuk geometri. Media untuk visualisasi ini bisa dalam bentuk *hardware* atau *software*. Seiring dengan berkembangnya zaman, pembelajaran dewasa ini diorientasikan pada pemanfaatan media yang berbasis teknologi (Katsioloudis, 2014). Berdasarkan hal ini, pengembangan media software geogebra perlu dilakukan untuk mengembangkan kemampuan spasial siswa. Melalui media software geogebra ini, materi matematika khususnya kubus diharapkan lebih

menarik agar dapat mempermudah siswa dalam kegiatan belajar dan memperkuat pemahaman konsepnya.

Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah Research and Development, mengarah pada tindakan pengembangan produk baru atau melakukan penyempurnaan produk yang sebelumnya telah ada (Borg & Gall, 1983). Penelitian telah dilaksanakan di SMP Negeri 02 Rajeg Kabupaten Tangerang kelas VIII dengan jumlah sampel penelitian adalah 20 siswa. Penelitian bertujuan menghasilkan produk berupa media berbasis software Geogebra. ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) digunakan sebagai model penelitian dan pengembangan untuk menciptakan produk interaktif berbasis Geogebra dalam menumbuhkan kemampuan spasial peserta didik pada pembentukan permukaan kubus.

Model ini dipilih karena adanya pertimbangan bahwa model mudah untuk dipahami oleh orang lain, dan dapat dilakukan pengembangan secara sistematis serta berpatokan pada dasar teori model pembelajaran berbasis Geogebra. Penyusunan model dilakukan secara terprogram dengan kegiatan yang sistematis yang bertujuan untuk memecahkan permasalahan pembelajaran sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik, yaitu untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa mengenai materi kubus. Alur tahap penelitian melalui pengembangan model ADDIE ditunjukkan pada Gambar 1 sebagai berikut.



Gambar 1. Tahapan ADDIE (Branch, 2009)

Analisis pada awalnya ditujukan untuk mendeteksi masalah yang timbul di lapangan, khususnya pada kegiatan pembelajaran matematika dengan materi kubus. Tahap desain dilakukan untuk merancang dokumen pembelajaran kubus berbasis Geogebra dan alat evaluasinya. Tahap pengembangan meliputi kegiatan melakukan desain produk. Pada tahap ini, telah disiapkan rancangan model media pembelajaran, desain media visual, dan desain tampilan

media. Pada tahap pengembangan, kerangka konseptual diterjemahkan menjadi produk yang siap untuk dilakukan implementasi. Pada langkah ini, proses pengembangan desain media pembelajaran berbasis Geogebra dilakukan dengan memanfaatkan *software* Microsoft PowerPoint sebagai *layout* media.

Software Microsoft PowerPoint dapat dilakukan modifikasi untuk memberikan instruksi penggunaan media sebelum pembelajaran dan latihan soal pada materi kubus. Pada tahapan pengembangan dilakukan juga pengujian oleh ahli materi dan media dalam mengetahui kevalidan terkait perangkat pendukung. Ahli tersebut dipilih berdasarkan pendidikan, pekerjaan, pengalaman, dan prestasi. Dalam penelitian ini melibatkan 2 orang dosen ahli yakni dari program studi Pendidikan Matematika sebagai ahli materi dan media. Kriteria tingkat validitas media disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Tingkat Validitas

No.	Kriteria Validasi	Tingkat Validitas
1	85.01% - 100%	Sangat valid/ dapat digunakan tanpa revisi
2	70.01 – 85.00%	Cukup valid/ dapat digunakan dengan revisi
3	50.01% - 70.00%	Kurang valid/ disarankan tidak digunakan karena perlu revisi besar
4	01.00% - 50.00%	Tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan

(Sumber: Akbar, 2013)

Setelah media berbasis Geogebra dievaluasi, diperbaiki, dan dinyatakan valid, maka media tersebut dilanjutkan pada proses implementasi. Setiap siswa diberikan arahan untuk mempelajari materi kubus. Di akhir pertemuan, siswa diminta mengikuti tes untuk evaluasi dan melakukan pengisian angket terkait respon siswa pada materi pelajaran. Pada tahap ini, permasalahan yang dihadapi oleh siswa akan diketahui ketika belajar dengan memanfaatkan media pembelajaran berbasis Geogebra pada materi kubus. Hasil pengisian angket terkait respon siswa dijadikan bahan panduan dalam merevisi media pembelajaran berbasis Geogebra yang telah dibuat. Kriteria tingkat kepraktisan media disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Tingkat Kepraktisan Media

No.	Kriteria Kepraktisan	Tingkat Validitas
1	81.00% - 100.00%	Sangat praktis
2	60.00 – 80.00%	Praktis
3	41.00% - 60.00%	Cukup Praktis
4	21.00% - 40.00%	Kurang Praktis

(Sumber: Akbar, 2013)

Kefektifan media dapat dilihat dari hasil capaian pembelajaran dengan memanfaatkan media berbasis software Geogebra. Penilaian keefektifan melalui media berbasis software Geogebra diperoleh dari hasil tes evaluasi siswa pada materi kubus berupa 15 soal multiple

choice pada akhir pembelajaran. Kriteria tingkat keefektifan media berbasis software Geogebra disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Tingkat Keefektifan Media

No.	Kriteria Keefektifan	Tingkat Keefektifan
1	90.00% - 100.00%	Sangat Efektif
2	80.00 – 89.00%	Efektif
3	65.00% - 79.00%	Cukup Efektif
4	55.00% - 64.00%	Kurang Efektif
5	0.00% - 54.00%	Tidak Efektif

(Sumber: Akbar, 2013)

Hasil dan Pembahasan

Kualitas dari media pembelajaran berbasis software Geogebra dapat dilihat dari tiga aspek yaitu kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Pengujian validitas media pembelajaran berbasis software Geogebra dilaksanakan oleh ahli materi dan perangkat pembelajaran dengan memberi penilaian serta saran yang disajikan pada Tabel 4. Pengujian tersebut dilakukan melalui pengisian angket penilaian kelayakan. Para ahli tersebut dipilih sebagai validator dan merupakan dosen Program Studi Pendidikan Matematika yang memiliki kompeten di bidangnya.

Tabel 4. Hasil uji validitas media berbasis software Geogebra

No.	Aspek Penilaian	Skor Ahli 1	Skor Ahli 2	Rerata Skor
A. Aspek perangkat lunak				
1	Dapat dikelola/dipelihara secara mudah	3	3	3
2	Mudah digunakan dan sederhana pengoperasianya	2	4	3
3	media pembelajaran bisa diinstal dan dioperasikan pada diberbagai hardware dan software	3	4	3.5
4	Kejelasan dan ketersediaan petunjuk instalasi dan petunjuk penggunaan media	3	4	3.5
5	seluruh atau sebagian program media pembelajaran bisa digunakan atau dimanfaatkan kembali guna pengembangan media pembelajaran lain	3	4	3.5
B. Aspek komunikasi visual				
1	Komunikatif, sesuai dengan pesan dan dapat diterima dengan kenginan sasaran	3	4	3.5
2	Ilustrasi media kreatif dan dinamis	3	4	3.5
3	Kemampuan memotivasi siswa dan mendorong siswa berpikir kritis	3	4	3.5
4	Desain bentuk warna ukuran proporsi objek sesuai	3	4	3.5
5	Animasi dan gambar dalam media	3	4	3.5
Skor Total		29	39	34
Rata-rata Skor		2.90	3.90	3.40
Rerata Skor Validitas				85.00

Kepraktisan pengembangan media pembelajaran berbasis Geogebra terlihat dari skor angket respons siswa terhadap media pembelajaran pada akhir kegiatan pembelajaran yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis angket respon siswa

KODE SISWA	NOMOR PERNYATAAN															SKOR TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
S1	3	3	4	3	4	2	2	2	3	3	4	4	3	3	2	45
S2	3	3	4	3	4	2	2	3	4	4	4	3	3	3	2	47
S3	4	3	3	4	3	2	2	2	3	4	3	4	3	4	2	46
S4	4	4	3	3	3	2	2	2	4	4	4	4	4	4	2	49
S5	4	3	4	3	3	2	2	2	3	3	3	4	3	3	2	44
S6	3	4	4	3	3	2	2	2	3	4	3	3	4	3	2	45
S7	3	4	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	42
S8	3	3	3	3	4	2	2	3	3	3	2	3	3	3	2	42
S9	4	3	4	3	3	2	2	3	4	4	3	3	4	3	2	47
S10	3	3	4	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	4	2	44
S11	3	3	4	4	4	2	2	3	3	3	4	3	3	4	2	47
S12	3	3	4	3	3	2	2	4	2	3	4	4	4	4	2	47
S13	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	42
S14	3	3	3	3	3	2	2	3	3	4	4	3	3	4	2	45
S15	3	3	4	3	4	2	2	3	3	3	3	4	4	4	2	47
S16	4	4	3	4	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	45
S17	4	4	3	3	3	2	2	3	3	3	3	4	4	4	2	47
S18	4	4	4	4	3	2	2	3	4	3	3	4	4	3	2	49
S19	4	4	3	4	3	2	2	4	4	3	3	4	3	3	2	48
S20	4	4	4	4	4	2	2	3	4	4	4	3	3	4	2	51
TOTAL SKOR	69	68	71	66	66	40	40	56	65	67	66	69	67	69	40	919
Rerata Skor Total																45.95
Rerata Skor																3.06

Kefektifan media dapat dilihat dari hasil capaian pembelajaran dengan memanfaatkan media berbasis software Geogebra. Penilaian keefektifan pembelajaran melalui media berbasis software Geogebra diperoleh dari hasil tes evaluasi siswa pada materi kubus berupa 15 soal multiple choice pada akhir pembelajaran yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Tes Evaluasi Siswa

KODE SISWA	SKOR TES	KETERANGAN
S1	80	Tuntas
S2	80	Tuntas
S3	80	Tuntas
S4	100	Tuntas
S5	80	Tuntas
S6	100	Tuntas
S7	80	Tuntas
S8	80	Tuntas
S9	100	Tuntas

S10	80	Tuntas
S11	80	Tuntas
S12	70	Tidak Tuntas
S13	70	Tidak Tuntas
S14	80	Tuntas
S15	80	Tuntas
S16	80	Tuntas
S17	70	Tidak Tuntas
S18	80	Tuntas
S19	70	Tidak Tuntas
S20	100	Tuntas
Rata-Rata		82
Jumlah Siswa Tuntas		16
Jumlah Siswa Tidak Tuntas		4
Persentase Ketuntasan		80%

*Tuntas apabila skor ≥ 75

Software Geogebra dan Microsoft PowerPoint digunakan sebagai alat pembuatan media pembelajaran dalam penelitian ini. *Software* Geogebra dipakai dalam membuat aplikasi media eksplorasi dan media pembelajaran matematika seperti materi geometri dan aljabar (Hohenwarter, 2009). Media eksplorasi didesain agar mampu membantu siswa dalam menentukan konsep pembelajaran materi kubus. Sedangkan Microsoft PowerPoint digunakan dalam membuat soal latihan berupa pilihan ganda dalam media pembelajaran berbasis Geogebra yang ditampilkan secara visual pada *software* Microsoft PowerPoint (Putra, Sariyasa, & Sukajaya, 2018). Hal tersebut dilakukan karena tes pilihan ganda bersifat lebih representatif dalam mewakili banyak materi.

Berdasarkan hal tersebut maka dikembangkanlah media pembelajaran materi kubus berbasis software Geogebra melalui Microsoft PowerPoint sebagai aplikasi membuat *layout* dan soal latihan. Media pembelajaran berbasis Geogebra didesain untuk menuntun siswa memahami materi kubus. Sehingga pembelajaran materi kubus berbasis software Geogebra menjadi lebih menarik dan mampu meningkatkan prestasi belajar siswa.

Kriteria pengukuran kualitas media software Geogebra penelitian ini menurut Nieveen (1999), didasarkan pada 3 aspek penilaian yakni validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Validitas diperoleh berdasarkan hasil evaluasi pada media software Geogebra oleh ahli perangkat pembelajaran. Kepraktisan diperoleh berdasarkan pada data hasil survei respon peserta didik. Efektivitas diperoleh dari hasil evaluasi pada ketuntasan belajar siswa. Validitas media pembelajaran dengan Geogebra mendapatkan rerata skor 85 yang artinya media pembelajaran tersebut termasuk dalam kriteria cukup. Validitas media berbasis software Geogebra dinilai oleh

ahli media pembelajaran berdasarkan 2 sudut pandang, yakni dari segi *software* dan komunikasi visual. Dari sisi *software*, lingkungan belajar berbasis Geogebra mudah untuk dikelola, cara kerjanya yang sederhana, proses instalasi yang mudah dilakukan dan bisa digunakan dengan komputer tanpa menginstal aplikasi khusus. Dari sisi komunikasi visual, media pembelajaran bersifat komunikatif, kemudahan dalam navigasi untuk penggunaan media, materi audio dan visual layaknya *background noise*, *layout*, tipografi dan warna yang menarik.

Kepraktisan media software Geogebra pada materi kubus didapat berdasarkan analisis angket respon peserta didik, dimana memperoleh hasil rerata skor 45.95 dan termasuk dalam kriteria cukup. Kepraktisan media pembelajaran berbasis Geogebra diukur dari terlaksananya media pembelajaran. Media berbasis software Geogebra didesain dengan penavigasian yang mudah dan dilengkapi tata cara yang jelas dalam menggunakannya. Layout dan jenis huruf dibuat semenarik mungkin agar peserta didik tertarik. Berdasarkan analisis angket respon siswa diketahui bahwa pada umumnya media pembelajaran berbasis Geogebra mampu membuat siswa tertarik dan meningkatkan motivasi belajar serta mampu meningkatkan kemampuan spasial mereka setelah mengikuti pembelajaran materi kubus.

Media software Geogebra dalam penelitian pengembangan ini telah memenuhi kriteria efektif untuk diimplementasikan, hal ini dibuktikan dengan rerata hasil tes evaluasi pembelajaran siswa dengan skor 82. Hasil dalam penelitian ini menyatakan bahwa kemampuan spasial peserta didik mengalami peningkatan. Hal ini memperkuat hasil penelitian serupa lainnya seperti Maf'ulah et al. (2021) dan Suhaifi & Karyono (2022), menyatakan bahwa materi pembelajaran dapat tersampaikan dengan baik melalui bantuan media interaktif dalam pembelajaran matematika. Lebih lanjut, temuan penelitian Nasution et al. (2016) dan Sugiarni, Alghifari, & Ifanda (2018) menyatakan dengan mengimplementasikan media pembelajaran interaktif mampu dalam meningkatkan kemampuan spasial matematik peserta didik. Berdasarkan implementasi media berbasis Geogebra materi kubus dalam penelitian ini diperoleh persentase ketuntasan hasil evaluasi siswa adalah 80% dengan nilai KKM yang dipakai adalah 75. Menurut Trianto (2010), sebuah kelas telah menyelesaikan studinya dengan baik dan tuntas apabila persentase ketuntasan yang didapat $\geq 80\%$ dari siswa di kelas tersebut yang telah menyelesaikan studinya. Sehingga temuan dari penelitian ini, media berbasis software Geogebra mampu memberikan visualisasi yang menarik sehingga memotivasi dan minat siswa dalam proses pembelajaran serta mampu menumbuhkan kemampuan spasial siswa pada materi kubus.

Meskipun media software Geogebra dalam penelitian ini sudah dikatakan layak, efektif dan praktis untuk memberdayakan keterampilan spasial siswa, akan tetapi implementasi

pembelajaran berbasis software Geogebra ini masih memiliki kekurangan. Pengembang media pembelajaran berbasis software Geogebra dapat memperhatikan unsur spasial yang lebih baik, dari sisi materi maupun kualitas layout media pembelajaran, menambahkan fitur media yang sifatnya lebih interaktif dan menarik serta memberikan latihan soal dalam media pembelajaran.

Simpulan dan Saran

Pengembangan media berbasis software Geogebra dalam penelitian ini telah memenuhi kriteria validasi, praktis untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran, serta mencapai kriteria keefektifan yang baik dalam pembelajaran, sehingga bisa diterima oleh siswa dan dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran khususnya materi kubus. Berdasarkan hasil penelitian, media berbasis software Geogebra ini layak digunakan untuk mendukung kegiatan pembelajaran matematika. Berdasarkan hal ini, direkomendasikan para pendidik agar memanfaatkan media berbasis software Geogebra dalam kegiatan pembelajaran khususnya pada materi kubus, agar kemampuan spasial peserta didik mampu diberdayakan. Terkait pengembangan lanjutan, perlu untuk mengembangkan media pembelajaran dengan konsep serupa yakni media pembelajaran matematik berbasis Geogebra untuk materi yang lainnya, dan tidak hanya terbatas pada materi kubus.

Referensi

- Akbar, S. (2013). *Instrumen perangkat pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Asryana, Sanapiah, & Kinashih, I. P. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa. *Media Pendidikan Matematika*, 5(2), 107–114.
- Astuti, Waluya, S. B., & Asikin, M. (2019). Strategi pembelajaran dalam menghadapi tantangan era revolusi industri 4.0. *Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*.
- Astutiani, R., Isnarto, & Hidayah, I. (2019). Kemampuan pemecahan masalah matematika dalam menyelesaikan soal cerita berdasarkan langkah Polya. *Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*.
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (1983). *Educational research: An introduction*. New York: Longman.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer.
- Endar, H. (2012). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis WEB Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VIII SMPN 1 Bantul*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Febriyani, A., Hakim, A. R., & Nadun. (2022). Peran disposisi matematis terhadap kemampuan pemahaman konsep matematika. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 87–100.
- Güven, B., & Kosa, T. (2008). The effect of dynamic geometry software on student mathematics

- teachers' spatial visualization skills. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 7(4), 100–107.
- Hidayat, M. (2022). Improving students' spatial thinking ability by applying the "blended learning-rigorous mathematical thinking" model in learning. *Jurnal 12 Waiheru*, 8(1).
- Hohenwarter, J. H. (2009). Introducing dynamic mathematics software to secondary school teachers: The case of GeoGebra. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 28(2), 135–146. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15003.05921>
- Katsioloudis, P. J. (2014). A comparative analysis of spatial visualization ability and drafting models for industrial and technology education students. *Journal of Technology Education*, 26(1).
- Kesumawati, N. (2008). Pemahaman konsep matematik dalam pembelajaran matematika. *Semnas Matematika Dan Pendidikan Matematika 2008*, 229–235.
- Kusmaryono, I. (2014). The importance of mathematical power in mathematics learning. *International Conference on Mathematics, Science, and Education*, (September 2014).
- Maf'ulah, S., Wulandari, S., Jauhariyah, L., & Ngateno. (2021). Pembelajaran matematika dengan media software GeoGebra materi dimensi tiga. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(3), 449–460.
- Makhmudah, S. (2018). Analisis literasi matematika terhadap kemampuan berpikir kritis matematika dan pendidikan karakter mandiri. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, 318–325.
- Nasution, S. H., Anwar, L., Sudirman, & Susiswo. (2016). Pengembangan media pembelajaran untuk mendukung kemampuan penalaran spasial siswa pada topik dimensi tiga kelas x. *Jurnal Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, IV(2), 903–913.
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Misykat*, 03(01), 171–187.
- Putra, I. P. D., Sariyasa, & Sukajaya, I. N. (2018). Pengembangan media pembelajaran berbasis geogebra untuk pembelajaran persamaan linier dua variabel di smp. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 7(1), 1–12.
- Rachmantika, A. R., & Wardono. (2019). Peran kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran matematika dengan pemecahan masalah. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 439–443.
- Sholehah, J., Azizah, V. N., Putri, I. A., Fitri, I. A., Faradipa, M. A., & Fauzi, I. (2022). Pemahaman pembelajaran konsep matematika menggunakan media papan jari baru pada materi bangun ruang sekolah dasar melalui pembelajaran daring. *Ulil Albab: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(7), 2093–2101.
- Sholihatun, A. D., Misdalina, & Jumroh. (2021). Pengembangan media pembelajaran bangun ruang sisi datar menggunakan macromedia flash 8 berbasis pendekatan PMRI. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(2), 189–203.
- Sugiarni, R., Alghifari, E., & Ifanda, A. R. (2018). Meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa dengan model pembelajaran problem based learning berbantuan geogebra. *Kalamatika Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 93–102.
- Suhaiqi, A., & Karyono, H. (2022). Pengaruh penggunaan aplikasi GeoGebra terhadap hasil belajar matematika. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 8(2), 220–230.

- Tampubolon, J., Atiqah, N., & Panjaitan, U. I. (2020). *Pentingnya konsep dasar matematika pada kehidupan sehari-hari dalam masyarakat*. Universitas Negeri Medan.
- Trianto, M. P. (2010). *Mendesain model pembelajaran inovatif-progresif: Konsep, landasan dan implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana.
- Trisnani, N., & Utami, W. T. P. (2020). Peningkatan pemahaman konsep matematika melalui media visual pada siswa kelas iv sd negeri widoro. *Jurnal Taman Cendekia*, 04(01), 422–428.
- Wati, E. M. (2018). *Pengembangan media pembelajaran interaktif pada mata pelajaran teknik animasi 2 dimensi menggunakan adobe flash cs6 untuk siswa kelas xi multimedia*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Wulandari, R. (2015). *Pengembangan media pembelajaran matematika interaktif berbantuan GeoGebra dengan pendekatan saintifik berbasis penemuan terbimbing (guided discovery) pada materi persamaan lingkaran untuk siswa kelas XI*. Universitas Negeri Yogyakarta.