




Pengembangan media pembelajaran bangun ruang sisi datar menggunakan Macromedia Flash 8 berbasis pendekatan PMRI

Annisa Dayani Sholihatun¹, Misdalina^{1*} , Jumroh¹

¹Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Palembang, Palembang, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail: misdalina@univpgri-palembang.ac.id

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 6 July 2021

Revised: 21 Dec. 2021

Accepted: 28 Dec. 2021

Keywords:

Bangun ruang, media, pendekatan pendidikan matematika realistik Indonesia (PMRI), realistic mathematics education (RME), geometry.

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran bangun ruang sisi datar menggunakan Macromedia Flash 8 berbasis pendekatan PMRI yang valid, praktis, dan memiliki efek potensial terhadap hasil belajar peserta didik. Ini merupakan penelitian dan pengembangan (R&D) yang menggunakan model ADDIE yang terdiri dari lima tahap, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Media pembelajaran diujicobakan pada peserta didik kelas VIII. Pengumpulan data dilakukan melalui penggunaan angket dan tes. Hasil penelitian dan pengembangan yang berupa media pembelajaran menunjukkan bahwa media pembelajaran telah divalidasi oleh pakar dan mendapatkan persentase penilaian sebesar 90% dengan kategori sangat valid, media pembelajaran berdasarkan hasil penilaian angket pada uji coba kelompok kecil (*small group*) memperoleh persentase penilaian sebesar 86,6% dengan kategori sangat praktis, dan pada uji coba lapangan (*field test*) berdasarkan hasil nilai tes akhir (*posttest*) peserta didik menghasilkan persentase ketuntasan sebesar 85,3% dengan kategori sangat baik sehingga media pembelajaran yang dikembangkan memiliki efek potensial terhadap hasil belajar peserta didik.

This study aims to produce learning media for flat-sided shapes using Macromedia Flash 8 based on the PMRI approach that is valid, practical, and has a potential effect on student learning outcomes. This is a research and development (R&D) using the ADDIE model which consists of five stages, namely Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. Learning media was tested on class VIII students. Data was collected through the use of questionnaires and tests. The results of research and development in the form of learning media show that learning media have been validated by experts and obtained an assessment percentage of 90% with a very valid category, learning media based on the results of the questionnaire assessment in small group trials obtained an assessment percentage of 86.6% with a very practical category, and in the field test based on the results of the final test scores (posttest) students produced a percentage of completeness of 85.3% with a very good category so that the learning media developed has a potential effect on student learning outcomes.




This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



How to Cite:

Sholihatun, A. D., Misdalina, M., & Jumroh, J. (2021). Pengembangan media pembelajaran bangun ruang sisi datar menggunakan Macromedia Flash 8 berbasis pendekatan PMRI. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(2), 189-203. <https://doi.org/10.21831/pythagoras.v16i2.42194>

 <https://doi.org/10.21831/pythagoras.v16i2.42194>

PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran yang menjadi salah satu ilmu dasar yang digunakan dalam bidang ilmu pengetahuan. Kualitas dan mutu dalam mata pelajaran matematika dapat ditingkatkan dengan memanfaatkan teknologi yang saat ini semakin berkembang, karena melalui pemanfaatan teknologi tersebut guru dapat menyampaikan materi dengan lebih menarik dan membuat peserta didik lebih aktif dan termotivasi, sehingga materi mudah untuk dipahami. Semakin kreatif guru memanfaatkan teknologi dalam penyampaian materi, maka akan memunculkan keinginan dan semangat peserta didik untuk belajar. Inovasi media pembelajaran

melalui pemanfaatan teknologi untuk memudahkan peserta didik menguasai materi yang disampaikan sangatlah dibutuhkan dalam meningkatkan mutu pembelajaran matematika, karena ada beberapa faktor yang menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami dan menguasai materi yang disampaikan.

Faktor eksternal yang menjadi penyebab peserta didik mengalami kesulitan dalam belajar yaitu kurangnya variasi mengajar guru serta pemanfaatan media pembelajaran yang belum dilakukan secara maksimal (Rahman & Fauziana, 2018). Dalam pembelajaran matematika guru cenderung menggunakan model konvensional yaitu metode ceramah, dimana peserta didik hanya mendengarkan, mencatat lalu mengerjakan latihan yang diberikan guru (Solihah, 2020). Sejalan dengan itu, hasil observasi yang dilakukan di SMA Negeri 17 Batam didapatkan bahwa guru masih cenderung menggunakan metode secara konvensional seperti ceramah dalam pembelajaran, sehingga peserta didik tidak aktif selama proses pembelajaran berlangsung (Yulia & Ervinalisa, 2017). Hal tersebut akan membuat peserta didik kurang aktif selama pembelajaran berlangsung, karena peserta didik hanya menerima materi yang disampaikan guru, tanpa memberikan peserta didik peluang untuk terlibat langsung dan berpikir kritis dalam pembelajaran. Guru harus melakukan beberapa upaya agar peserta didik dapat mengembangkan kemampuannya sendiri dan berpikir secara aktif dan kritis. Salah satu sarana yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran yaitu dengan pemanfaatan teknologi.

Pada kenyataannya guru masih belum memanfaatkan teknologi dengan sebaik-baiknya dalam proses pembelajaran, seperti hasil wawancara yang telah dilakukan terhadap guru mata pelajaran matematika di SMP Negeri 2 Air Sugihan diperoleh hasil bahwa dalam proses belajar media pembelajaran yang digunakan yaitu media cetak seperti buku paket dan media berbentuk karton. Artinya, guru belum memanfaatkan teknologi sebagai salah satu sarana dalam mengajarkan dan menyampaikan materi. Hal tersebut menjadi faktor penyebab peserta didik sulit menguasai materi yang diberikan dikarenakan minimnya penggunaan media pembelajaran yang memudahkan proses penyampaian materi dan mendorong keinginan peserta didik untuk belajar, pada akhirnya peserta didik akan berpikir bahwa matematika adalah hal yang membosankan, sulit dimengerti dan dikuasai. Untuk mengubah persepsi peserta didik yang berpikir materi matematika merupakan hal yang membosankan, sulit dimengerti maupun anggapan negatif lainnya, maka diperlukan suatu media pembelajaran dalam proses pembelajaran agar pesan dapat tersampaikan dengan lebih jelas dan peserta didik mudah menguasai materi yang akan berdampak pada hasil belajarnya.

Media pembelajaran merupakan sebuah perangkat lunak (*software*) berisikan pesan atau informasi tentang pembelajaran atau informasi pendidikan yang diutarakan menggunakan alat bantu (*hardware*) agar pesan atau informasi tersampaikan kepada penerima dengan jelas (Muhson, 2010). Media pembelajaran adalah berbagai hal yang mampu mentransfer informasi atau pesan dalam belajar melalui berbagai saluran yang akan memicu pikiran dan kemauan peserta didik untuk belajar, pada akhirnya tercapailah suatu tujuan dari pembelajaran (Hamid et al., 2020). Media pembelajaran terbagi menjadi tujuh bagian dilihat dari yang sederhana hingga kompleks, hal tersebut dianalisis menurut cara penyajian dan bentuknya, yaitu media yang berbentuk objek nyata, model, teks, visual, audio, video, dan multimedia (Yaumi, 2018).

Beberapa penelitian terdahulu tentang pengembangan media pembelajaran dilakukan menggunakan *Visual Basic* dan website, telah diteliti oleh Rohaeti et al. (2019) dan Mangelep (2017). Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rohaeti et al. (2019) disimpulkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan layak untuk digunakan pada materi peluang dalam pembelajaran matematika di kelas berdasarkan penilaian dari ahli media, ahli materi dan responden, selain itu juga memiliki pengaruh terhadap kemampuan penalaran matematis peserta didik. Penelitian lain yang dilakukan oleh Mangelep (2017) disimpulkan bahwa desain *website* pembelajaran matematika realistik termasuk dalam kriteria valid yakni telah memenuhi kriteria valid dari konten, konstruk dan juga bahasa berdasarkan validasi para ahli, selain itu *prototype* yang telah dikembangkan juga termasuk dalam kriteria praktis sesuai dengan hasil ujicoba bahwa peserta didik dapat mengikuti dan menggunakan *prototype* dengan baik.

Macromedia Flash adalah suatu aplikasi yang dapat digunakan untuk menghasilkan suatu gambar yang bergerak dari kumpulan gambar-gambar tidak bergerak (Rahmi et al., 2019). Secara lebih detail, Macromedia Flash 8 diartikan sebagai program *software* yang digunakan untuk membuat animasi dalam media pembelajaran agar materi disampaikan dengan tampilan yang lebih menarik dan mudah ditangkap oleh pemikiran peserta didik serta memudahkan guru saat penyampaian materi pelajaran (Wirasasmita & Putra, 2017). Pembelajaran dengan

menggunakan multimedia Macromedia Flash dapat memberikan penjelasan atau penyampaian materi dengan tampilan gambar berbentuk animasi untuk memfokuskan perhatian peserta didik sehingga hasil proses pembelajaran dapat tercapai (Bernard, 2014).

Penggunaan *software* Macromedia Flash 8 ini sangat cocok dalam pelajaran matematika, karena materi dapat disajikan dalam bentuk gambar dan animasi sehingga menarik perhatian. Bagi peserta didik yang mengalami kesulitan dalam membayangkan materi yang berongga dapat disajikan dengan semenarik mungkin menggunakan Macromedia Flash 8, begitu pula bagi peserta didik yang merasa matematika merupakan pelajaran yang sulit dipahami dan dikuasai.

Salah satu materi matematika yang dianggap sulit yaitu materi bangun ruang sisi datar khususnya kubus dan balok. Pada kenyataannya peserta didik mengalami kesulitan dalam menguasai materi bangun ruang sisi datar pada pokok bahasan luas permukaan dan volume. Mereka mengalami kesulitan ketika membayangkan sebuah balok yang memiliki rongga atau ruangan, sehingga menyebabkan peserta didik lebih sulit menguasai konsep volume dari materi bangun ruang (Friansah et al., 2018). Benda-benda yang berbentuk kubus dan balok banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, begitu pula mengenai luas permukaan dan volume. Suatu materi matematika akan lebih mudah diingat dan dipelajari apabila permasalahan yang digunakan terdapat di lingkungan sekitar dalam kehidupan sehari-hari, atau menggunakan konteks dunia nyata. Jika pembelajaran dilakukan dalam konteks masalah dunia nyata, maka pengetahuan akan lebih bermakna bagi peserta didik dan mudah untuk dibayangkan.

Pada pembelajaran matematika, salah satu pendekatan yang mengaitkan masalah kontekstual atau dunia nyata dalam proses pembelajaran matematika yaitu *RME (Realistic Mathematics Education)* (Misdalina et al., 2009). Kata "*real*" dari kata "*realistic*" artinya bahwa pembelajaran dengan pendekatan PMRI menggunakan konteks atau masalah dunia nyata yang ada dalam pikiran/pandangan peserta didik dan terdapat di lingkungan sekitar sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna (Agustiani, 2015). Menurut Turmudi (dalam Fitriani, 2015) lima karakteristik dari pendekatan Pendidikan Matematika Realistik adalah sebagai berikut: menggunakan konteks atau permasalahan yang konkrit (*The use of konteks*); penggunaan model-model (*The use of models*); kontribusi peserta didik (*Student contributions*); interaktivitas (*Interactivity*); dan Keterkaitan (*Intertwining*). Pendekatan ini sangat baik untuk pembelajaran namun belum banyak dikembangkan media pembelajaran yang berbasis pendekatan ini.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, penelitian ini bertujuan pengembangan media pembelajaran bangun ruang sisi datar menggunakan Macromedia Flash 8 berbasis pendekatan PMRI yang valid, praktis, dan memiliki efek potensial.

METODE

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 2 Air Sugihan, yang berlokasi di Desa Kertamuksi, Kecamatan Air Sugihan, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Provinsi Sumatera Selatan, dan dilaksanakan pada tahun ajaran semester genap 2020/2021. Subjek penelitian yaitu peserta didik kelas VIII.1 sebanyak 10 orang sebagai uji coba kelompok kecil (*small group*), dan kelas VIII.2 sebanyak 34 orang sebagai uji coba lapangan (*field test*). Metode penelitian yang digunakan yaitu penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Hasil pengembangan berupa produk, yang diuji tingkat keefektifannya (Sugiyono, 2019). Sedangkan model pengembangannya yaitu model ADDIE. Instrumen pengumpulan data meliputi angket validasi, angket respon peserta didik, dan tes. Angket validasi terdiri dari 16 butir pernyataan yang terdiri dari tiga aspek meliputi isi, konstruk dan bahasa. Angket validasi diberikan kepada validator sebagai bentuk penilaian terhadap media pembelajaran yang telah dikembangkan. Kisi-kisi angket validasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Adapun angket respon peserta didik digunakan untuk mengetahui tingkat kepraktisan dari suatu media pembelajaran, terdiri dari 20 butir pernyataan dan diberikan kepada peserta didik pada uji coba kelompok kecil sebagai bentuk penilaian terhadap media pembelajaran yang telah digunakan dalam pembelajaran. Kisi-kisi angket respon peserta didik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tes akhir (*posttest*) digunakan untuk melihat efek potensial terhadap hasil belajar peserta didik setelah penggunaan media pembelajaran dalam proses pembelajaran. Teknik analisis data pada penelitian ini meliputi analisis deskriptif kualitatif dan analisis deskriptif kuantitatif. Teknik analisis deskriptif kualitatif untuk menganalisis data yang berupa catatan, saran, ataupun komentar yang diberikan pakar, sedangkan analisis deskriptif kuantitatif

digunakan untuk menentukan kevalidan, kepraktisan dan efek potensial dari produk yang dikembangkan dan untuk menggambarkan data hasil dari analisis persentase yang didapat (Rayanto et al., 2020). Angket validasi diberikan kepada validator yang memberikan penilaian. Validator terdiri dari dua dosen pendidikan matematika dan satu guru matematika dengan memberikan penilaian terhadap produk.

Tabel 1. Kisi-kisi instrumen penilaian validasi

No.	Indikator	Nomor Pernyataan
	Isi	
1.	Kesesuaian dengan KD, dan IPK	1, 2
2.	Kesesuaian materi pelajaran	3
3.	Kesesuaian dengan kebutuhan	4
4.	Kesesuaian pada karakteristik PMRI	5
	Konstruk	
1.	Susunan materi	6, 7
2.	Kejelasan animasi terhadap materi	8, 9
3.	Kejelasan tampilan	10, 11
	Bahasa	
1.	Kejelasan informasi	12, 13
2.	Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia	14, 15
3.	Keterbacaan	16

Tabel 2. Kisi-kisi instrumen penilaian kepraktisan

No.	Indikator	Pernyataan		Jumlah	
		Positif	Negatif	Positif	Negatif
1.	Kejelasan tujuan pembelajaran	1	3	1	1
2.	Kesesuaian materi pembelajaran	2	4	1	1
3.	Kemampuan media memperluas wawasan	5	7	1	1
4.	Kejelasan alur pembelajaran	6	8	1	1
5.	Kejelasan tampilan	9, 12	10, 11	2	2
6.	Keterbacaan teks	14	13	1	1
7.	Mempermudah proses pembelajaran	16	15	1	1
8.	Memberikan motivasi dan minat belajar peserta didik	17, 18	19, 20	2	2

Analisis kevalidan dilakukan agar diketahui tingkat kevalidan sebuah produk media pembelajaran yang telah dikembangkan, analisis kepraktisan dilakukan agar diketahui tingkat kepraktisan dari media pembelajaran yang telah diujicobakan, dan analisis efek potensial dilakukan agar diketahui efek potensial terhadap hasil belajar peserta didik setelah penggunaan media pembelajaran yang telah dikembangkan dengan memberikan tes akhir (*posttest*) kepada peserta didik di akhir pembelajaran.

Analisis Kevalidan

Analisis ini dilakukan agar diketahui tingkat kevalidan sebuah produk media pembelajaran yang telah dikembangkan. Pedoman penskoran jawaban validasi dengan kriteria skala Likert dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria penskoran jawaban validitas

Skor	Kriteria
5	Sangat baik
4	Baik
3	Cukup Baik
2	Kurang Baik
1	Sangat Kurang baik

Sumber: (Mulyatiningsih & Nuryanto, 2014)

Untuk mencari nilai validitasnya dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Apabila nilai validasi sudah diketahui dalam bentuk persentase, langkah selanjutnya yaitu menyesuaikan nilai validasi tersebut dengan kriteria sebagaimana pada Tabel 4. Produk media pembelajaran yang sudah dikembangkan dikatakan valid oleh peneliti jika memenuhi kriteria "Valid".

Tabel 4. Kriteria nilai validasi

Nilai (%)	Kriteria
> 80	Sangat Valid
66 – 80	Valid
56 – 65	Cukup Valid
< 56	Kurang Valid

Sumber: (Mulyatiningsih & Nuryanto, 2014)

Analisis Kepraktisan

Analisis ini dilakukan agar diketahui tingkat kepraktisan dari media pembelajaran yang telah dikembangkan dan diujicobakan. Berikut pedoman penskoran jawaban dari angket respon peserta didik dengan kriteria skala Likert yang dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Kriteria penskoran angket respon siswa pernyataan positif

Skor	Kriteria
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

Sumber: (Mulyatiningsih & Nuryanto, 2014)

Tabel 6. Kriteria penskoran angket respon siswa pernyataan negatif

Skor	Kriteria
1	Sangat Setuju (SS)
2	Setuju (S)
3	Tidak Setuju (TS)
4	Sangat Tidak Setuju (STS)

Sumber: (Mulyatiningsih & Nuryanto, 2014)

Apabila nilai kepraktisan sudah diketahui dalam bentuk persentase, langkah selanjutnya yaitu menyesuaikan nilai kepraktisan tersebut dengan kriteria sesuai pada Tabel 7. Produk media pembelajaran yang sudah dikembangkan dikatakan praktis oleh peneliti jika memenuhi kriteria "Praktis".

Tabel 7. Kriteria nilai kepraktisan

Nilai (%)	Kriteria
> 80	Sangat Praktis
66 – 80	Praktis
56 – 65	Cukup Praktis
< 56	Kurang Praktis

Sumber: (Mulyatiningsih & Nuryanto, 2014)

Analisis Efek Potensial

Untuk mengetahui efek potensial terhadap hasil belajar peserta didik dapat dilihat berdasarkan hasil tes yang diberikan. Hasil tes akan digunakan untuk melihat efek potensial terhadap hasil belajar peserta didik dari media

pembelajaran yang dikembangkan. Nilai dari hasil tes peserta didik akan dipersentasekan agar dapat melihat tingkat efek potensial terhadap hasil belajar peserta didik setelah penggunaan media pembelajaran. Untuk mencari nilai dapat digunakan persamaan sesuai pada Tabel 8.

Produk media pembelajaran yang sudah dikembangkan dikatakan memiliki efek potensial oleh peneliti jika memenuhi kriteria “baik”, dengan hasil belajar peserta didik mencapai ketuntasan, dengan KKM sebesar 75.

Tabel 8. Kriteria nilai kepraktisan

Persentase ketuntasan (P)	Kriteria
> 80	Sangat Baik
66 – 80	Baik
56 – 65	Cukup Baik
< 56	Kurang Baik

Sumber: (Mulyatiningsih & Nuryanto, 2014)

HASIL PENELITIAN

Hasil pengembangan berupa media pembelajaran menggunakan Macromedia Flash 8 materi bangun ruang sisi datar berbasis Pendekatan PMRI yang dilakukan peneliti menggunakan prosedur pengembangan ADDIE.

Tahap Analisis (*Analysis*)

Beberapa hal yang dianalisis yaitu kebutuhan peserta didik dan kurikulum yang sesuai dengan materi bangun ruang sisi datar (kubus dan balok). Hasil wawancara terhadap guru matematika di kelas VIII diperoleh hasil analisis peserta didik kurang tertarik dan termotivasi untuk belajar dikarenakan guru menggunakan metode ceramah, dan media pembelajaran yang digunakan masih berbentuk kertas karton dan belum memanfaatkan teknologi komputer, sedangkan saat ini perkembangan teknologi semakin modern dan canggih, semestinya perkembangan teknologi seperti komputer dapat dimanfaatkan sebagai sarana pendukung dalam proses pembelajaran.

Selain itu, guru lebih sering memberikan latihan soal menyelesaikan masalah dalam bentuk pekerjaan rumah (PR). Guru juga kurang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk aktif dan berperan langsung selama proses pembelajaran matematika. Maka, dibutuhkan pendekatan agar peserta didik berperan aktif dalam proses pembelajaran, seperti mengaitkan materi dengan konteks dunia nyata. Hal ini bertujuan agar mereka mudah memahami materi dengan mengingat contoh permasalahan yang terdapat di lingkungan sekitar. Pendekatan yang berhubungan dengan konteks dunia nyata yaitu PMRI. Selain itu, media pembelajaran yang mengaitkan materi berdasarkan prinsip PMRI juga dibutuhkan agar informasi atau materi yang disampaikan guru/pendidik dapat tersampaikan dengan baik.

Media pembelajaran menjadi salah satu faktor pendukung keberhasilan proses pembelajaran di sekolah karena membantu proses transfer informasi dari guru ke peserta didik begitupun sebaliknya (Khairani & Febrinal, 2016). Media pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi seperti komputer sangat dibutuhkan. Salah satu *software* komputer yang dapat digunakan dalam membuat materi agar terlihat lebih menarik dan dapat diberi animasi dalam penyampaiannya yaitu Macromedia Flash 8. Dengan menggunakan Macromedia Flash 8 peserta didik dapat memperluas wawasan mengenai teknologi dan memunculkan ketertarikan dan motivasi yang dibutuhkan peserta didik dalam belajar.

Pada Kurikulum 2013 dalam pembelajaran dibutuhkan suatu pendekatan yang bertujuan agar peserta didik lebih menguasai materi dan aktif dalam belajar. Pendekatan yang dapat diterapkan yaitu pendekatan PMRI. Pendekatan PMRI menggunakan konteks dunia nyata dalam proses pembelajarannya, sehingga peserta didik akan bersikap lebih aktif. Pembelajaran yang diberikan akan terasa lebih bermakna karena berpusat pada keaktifan peserta didik. Pada materi bangun ruang sisi datar dibutuhkan proses pembelajaran yang memudahkan peserta didik memahaminya. Maka, perlu dikembangkan media pembelajaran menggunakan Macromedia Flash 8 yang berbasis pendekatan PMRI pada materi bangun ruang sisi datar.

Selain kebutuhan peserta didik, disini peneliti juga menganalisis kurikulum yang diterapkan di SMP Negeri 2 Air Sugihan. Dalam pembelajaran, kurikulum yang digunakan yaitu Kurikulum 2013 artinya dalam menyajikan materi pada media pembelajaran peneliti berpedoman pada Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang sesuai dengan Kurikulum 2013 yang berlaku di sekolah untuk materi bangun ruang sisi datar

sub materi kubus dan balok. Hasil dari analisis kurikulum dalam mengembangkan media pembelajaran dapat dilihat pada [Tabel 9](#).

Tabel 9. Analisis kurikulum dalam mengembangkan media pembelajaran

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus dan balok).	Membedakan luas permukaan bangun ruang sisi datar (kubus dan balok) Membedakan volume bangun ruang sisi datar (kubus dan balok) Menentukan luas permukaan bangun ruang sisi datar (kubus dan balok) menggunakan konteks membungkus kado Menentukan volume bangun ruang sisi datar (kubus dan balok) menggunakan konteks menyusun kotak kue
Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus dan balok).	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bangun ruang sisi datar (kubus dan balok)

Sumber: (As'ari et al., 2017)

Tahap Desain (*Design*)

Beberapa hal yang perlu peneliti perhatikan pada tahap *design* (desain), yaitu menyusun komponen kebutuhan media pembelajaran, menyiapkan perangkat, dan menyusun instrument penelitian. Dalam membuat media pembelajaran harus memperhatikan beberapa komponen seperti Kompetensi Dasar (KD), Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK), tujuan pembelajaran, dan materi. Perangkat yang diperlukan dalam pengembangan media pembelajaran yaitu perangkat keras (*hardware*) yang digunakan dalam pembuatan media pembelajaran yaitu Laptop dan perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam pembuatan media pembelajaran yaitu *Macromedia Flash 8*. Disini peneliti juga menyusun lembar instrumen penilaian untuk mengukur kevalidan, kepraktisan dan efek potensial media pembelajaran yang telah dikembangkan.


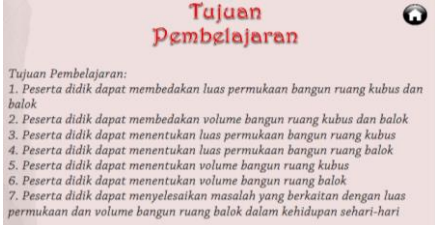
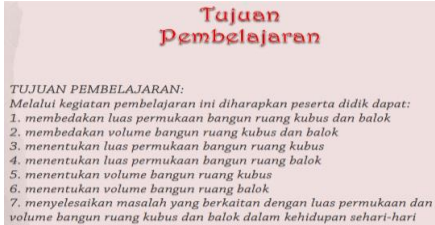

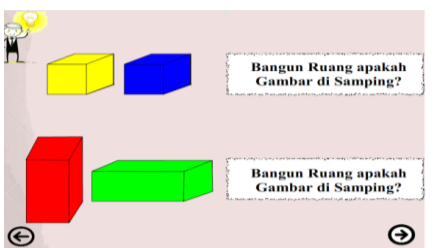


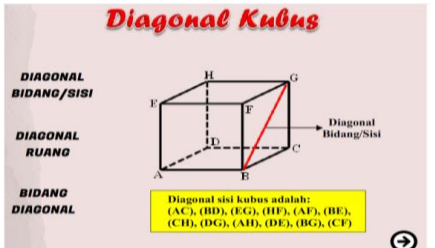
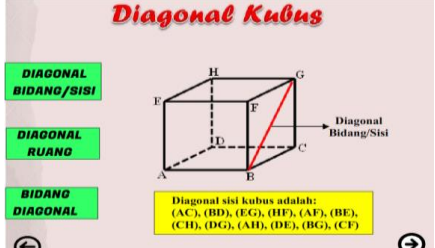
Langkah selanjutnya, peneliti membuat *storyboard* desain media pembelajaran. Desain produk media pembelajaran dibuat dengan semenarik mungkin, menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan tidak sulit untuk dipahami oleh peserta didik. Animasi yang ditampilkan harus sesuai dengan materi pembelajaran dan mendukung penyampaian materi yaitu bangun ruang sisi datar (kubus dan balok). Dalam pembuatan media pembelajaran harus memperhatikan hal-hal seperti penggunaan konteks atau masalah yang konkrit/dunia nyata, penggunaan model-model, kontribusi peserta didik, interaktivitas, dan keterkaitan antar konsep sehingga karakteristik PMRI akan tercapai dalam proses pembelajaran. Pada submateri luas permukaan kubus dan balok konteks yang digunakan yaitu membungkus kado, sedangkan pada submateri volume kubus dan balok konteks yang digunakan yaitu menyusun kotak kue yang berbentuk kubus satuan.

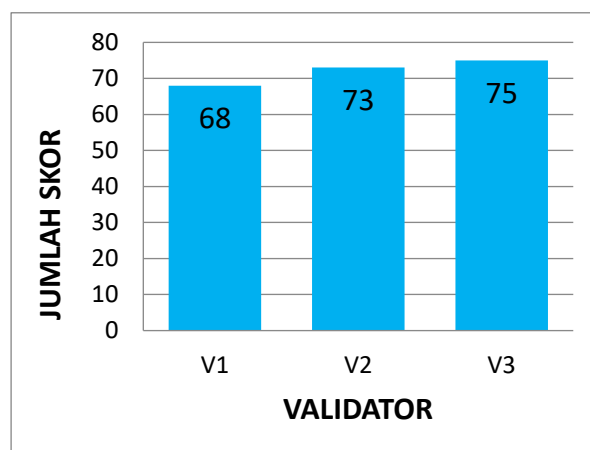
Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini, media pembelajaran dibuat dan dikembangkan sesuai dengan desain yang sudah disiapkan sebelumnya. Apabila media pembelajaran telah selesai, dilakukanlah validasi oleh 3 orang pakar/ahli yang terdiri dari 2 dosen pendidikan matematika dan 1 guru matematika dengan memberikan penilaian terhadap produk. Selain penilaian dalam bentuk angket pernyataan, validator juga memberikan komentar/saran. Berdasarkan komentar/saran dari ketiga validator, maka peneliti melakukan revisi pada produk media pembelajaran sesuai pada [Tabel 10](#).

Hasil penilaian kevalidan oleh para pakar terhadap produk media pembelajaran yang telah dikembangkan berdasarkan aspek isi, konstruk, dan bahasa dengan jumlah pernyataan sebanyak 16 pernyataan dapat dilihat pada [Gambar 1](#). Berdasarkan jumlah skor yang diperoleh pada angket hasil penilaian oleh ketiga validator terhadap produk media pembelajaran, dapat dihitung persentase keseluruhan untuk mengukur kevalidan suatu produk dengan jumlah skor maksimal sebesar 80 untuk setiap validator, dan nilai persentase yang didapat adalah 90%.

Tabel 10. Revisi produk media pembelajaran

Sebelum	Revisi	Sesudah	Keterangan
Tidak ada slide berisi judul media pembelajaran		Tambahkan slide berisi judul media pembelajaran	
		Perbaiki penulisan tujuan pembelajaran	
		Tambahkan slide berisi gambar kubus dan balok lalu peserta didik memberikan contoh.	
		Tambahkan tombol untuk kembali ke menu sebelumnya atau menu utama.	
		Pada bagian diagonal kubus, pada bagian menu berupa tulisan perlu dibuat kotak tombol, sehingga diketahui bahwa itu bisa di klik.	



Gambar 1. Hasil nilai kevalidan produk media pembelajaran

Dari hasil penilaian yang didapat, dapat disimpulkan bahwa untuk kevalidan suatu produk media pembelajaran menggunakan Macromedia Flash 8 berbasis Pendekatan PMRI pada materi bangun ruang sisi datar diperoleh nilai validasi sebesar 90% dan dikategorikan “sangat valid” untuk digunakan atau diimplementasikan.

Tahap Implementasi (*Implementation*)

Produk media pembelajaran yang telah dinyatakan valid, langkah selanjutnya yaitu produk diimplementasikan pada siswa SMP Negeri 2 Air Sugihan. Uji coba produk media pembelajaran pada kelompok kecil dilakukan menggunakan proyektor dan peserta didik memperhatikannya. Setelah media pembelajaran selesai digunakan dan ditampilkan, peserta didik mengisi lembar angket respon peserta didik sebagai bentuk penilaian dan tanggapan untuk mengukur kepraktisan dari media pembelajaran.

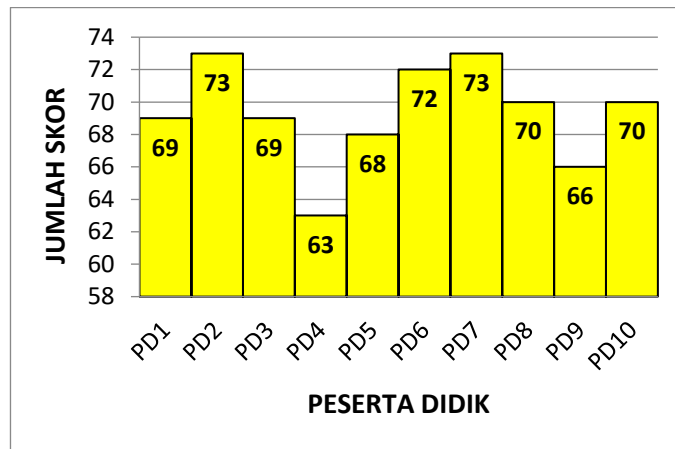
Uji lapangan dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan dan dalam proses pembelajarannya menggunakan media pembelajaran yang telah dikembangkan. Pembelajaran yang berlangsung selama uji coba lapangan menggunakan pendekatan PMRI dengan kegiatan pembelajaran sebagai berikut: media pembelajaran yang telah valid dan praktis ditampilkan menggunakan proyektor dan peserta didik memperhatikannya selama proses pembelajaran berlangsung; peserta didik membentuk kelompok yang terdiri dari 6 atau 7 orang untuk setiap kelompok lalu diberikan lembar kerja peserta didik; penggunaan konteks yang ada dalam kehidupan sehari-hari sebagai wujud dari pelaksanaan pendekatan PMRI.

Konteks yang digunakan disesuaikan dengan materi yang disampaikan pada setiap pertemuan; dalam proses pembelajaran peserta didik memperhatikan tampilan media pembelajaran yang berbasis pendekatan PMRI agar memudahkan peserta didik menyelesaikan permasalahan yang ada; penyelesaian masalah dilakukan peserta didik dengan diskusi kelompok sehingga peserta didik dapat bertukar pikiran lalu hasil kerja dan diskusi yang diperoleh ditulis pada lembar kerja peserta didik; hasil diskusi disampaikan oleh kelompok penyaji dan ditanggapi oleh peserta didik yang lain; dan pembelajaran diakhiri dengan menyimpulkan hasil dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. Pada pertemuan terakhir peneliti memberikan soal-soal *posttest* untuk mengukur hasil belajar peserta didik setelah melakukan proses pembelajaran berbantuan media pembelajaran menggunakan Macromedia Flash 8 berbasis pendekatan PMRI. Dari hasil dari tes akhir dapat dilihat apakah produk media pembelajaran yang dikembangkan memiliki efek potensial terhadap hasil belajar peserta didik atau tidak. Soal-soal *posttest* terdiri dari 5 butir soal uraian dan diberi waktu 90 menit untuk mengerjakannya.

Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap ini merupakan tahap terakhir dalam penelitian. Berdasarkan hasil penilaian pada lembar angket respon yang telah diisi oleh peserta didik, hasil skor yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan hasil perhitungan dinyatakan bahwa tingkat kepraktisan produk media pembelajaran menggunakan Macromedia Flash 8 berbasis Pendekatan PMRI pada materi bangun ruang sisi datar diperoleh persentase nilai sebesar 86,6% dan kriteria kepraktisan dinyatakan media pembelajaran “sangat praktis”, hal ini berarti produk media tersebut layak

untuk digunakan. Sedangkan untuk mengetahui efek potensial produk dapat dilihat dari nilai *posttest* peserta didik. Beberapa hasil jawaban tes akhir peserta didik dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Hasil nilai angket kepraktisan produk media pembelajaran

1. Dinda hendak membungkus kotak sepatu menggunakan kertas kado untuk temannya yang sedang berulang tahun. Namun, untuk memperkirakan berapa banyak kertas kado yang dibutuhkan, Dinda perlu mengetahui berapa cm^2 luas permukaan kotak sepatu tersebut. Jika diketahui kotak sepatu memiliki panjang 30 cm, lebar 20 cm, dan tinggi 15 cm, berapakah luas kertas kado minimal yang dibutuhkan oleh Dinda untuk membungkus kotak sepatu?

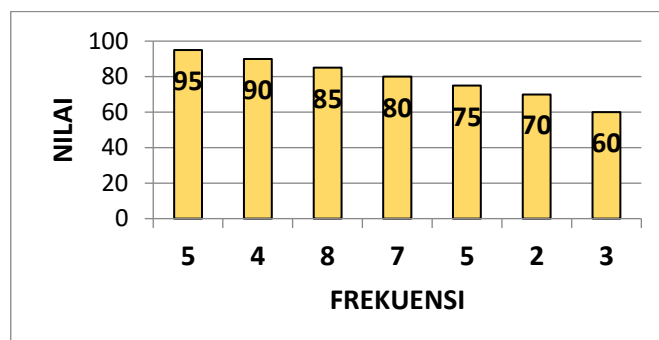
Diketahui :
 p kotak = 30 cm
 l kotak = 20 cm
 t kotak = 15 cm
 Ditanya :
 Luas kertas kado minimal?
 Penyelesaian : Maka =
 Luas permukaan balok = $2 \times ((p \times l) + (p \times t) + (l \times t))$
 $= 2 \times ((30 \times 20) + (30 \times 15) + (20 \times 15))$
 $= 2 \times (600 + 450 + 300)$
 $= 2 \times (1350)$
 $= 2700$
 Jadi, luas kertas kado minimal yg dibutuhkan adalah 2700 cm^2 .

2. Terdapat sebuah kardus berbentuk balok memiliki panjang 16 cm, lebar 12 cm, dan tinggi 8 cm. Berapa banyak kotak kue berbentuk kubus dengan sisi 4 cm yang diperlukan untuk mengisi penuh kardus tersebut?

V. kardus = $p \times l \times t = 16 \times 12 \times 8 = 1536$
 Volume : $s^3 = 4^3 = 4 \times 4 \times 4 = 64$
 \square kue = $\frac{1536}{64} = 24$
 ∴, banyaknya \square kue berbentuk kubus yg diperlukan untuk mengisi penuh kardus yaitu sebanyak 24 \square kue

Gambar 3. Beberapa jawaban peserta didik pada tes akhir (*posttest*)

Gambar 4 merupakan hasil *posttest* kelas VIII di SMP Negeri 2 Air Sugihan. Dari 34 orang peserta didik, terdapat 29 orang yang dinyatakan tuntas karena mendapat nilai ≥ 75 , dan terdapat 5 orang yang dinyatakan tidak tuntas karena mendapat nilai < 75 . Dengan demikian, hasil nilai *posttest* peserta didik secara keseluruhan mendapat persentase ketuntasan sebesar 85,3% dan berdasarkan kriteria efek potensial, dinyatakan media pembelajaran dikategorikan “sangat baik”, artinya produk media pembelajaran bangun ruang sisi datar (kubus dan balok) menggunakan Macromedia Flash 8 berbasis pendekatan PMRI memiliki efek potensial terhadap hasil belajar peserta didik.



Gambar 4. Hasil nilai *posttest* peserta didik kelas VIII

PEMBAHASAN

Hasil akhir dari produk yang dikembangkan yaitu media pembelajaran bangun ruang sisi datar menggunakan Macromedia Flash 8 berbasis Pendekatan PMRI. Penelitian dan pengembangan produk media pembelajaran ini dinyatakan valid, praktis, dan mempunyai efek potensial. Valid dikarenakan produk dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan, dibutuhkan media yang berorientasi menggunakan teknologi. Hal ini sesuai dengan kelebihan dari Macromedia Flash yaitu ukuran dari resolusi layar serta jendelanya memiliki animasi dan gambar yang konsisten dan fleksibel; memiliki kualitas gambar yang bagus; memunculkan objek yang diinginkan dengan cepat; program berbasis interaktif dapat dihasilkan; pembuatan animasinya tidak sulit dilakukan; beberapa program lainnya juga dapat diintegrasikan dengan Macromedia Flash; dapat digunakan sebagai alat untuk membuat kartun, film pendek, presentasi, dan lain sebagainya (Dewi & Khumaidi, 2017).

Selanjutnya hasil desain ini didukung dengan kurikulum yang diterapkan di sekolah tersebut yaitu Kurikulum 2013. Pada tahap desain telah dibuat *storyboard* desain media pembelajaran yang dengan memperhatikan karakteristik dan pendekatan PMRI yaitu diawali dengan fenomena kontekstual (Suryani et al., 2018).

Pada tahap pengembangan, peneliti membuat produk media pembelajaran berdasarkan rancangan desain yang telah dibuat. Setelah media pembelajaran yang dikembangkan selesai dibuat, tahap selanjutnya divalidasi oleh pakar/ahli. Hasil validasi memenuhi kriteria valid. Hal ini sesuai dengan pendapat Mahadiraja dan Syamsuarnis (2020), bahwa dalam suatu pengembangan produk harus memenuhi kriteria valid. Validasi dilakukan oleh tiga orang para ahli/pakar. Penilaian diperoleh berdasarkan aspek isi, konstruk, dan bahasa yang menghasilkan persentase penilaian sebesar 90% sehingga dinyatakan bahwa produk media pembelajaran “sangat valid” untuk digunakan atau diimplementasikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Akhmadan (2017) bahwa valid tergambar dari hasil penilaian validator, dimana validator menyatakan semua aspek dinyatakan baik. Validitas suatu produk menunjukkan kualitas hubungan antara suatu pengukuran dengan tujuan pembelajaran (Purwanto, 2006).

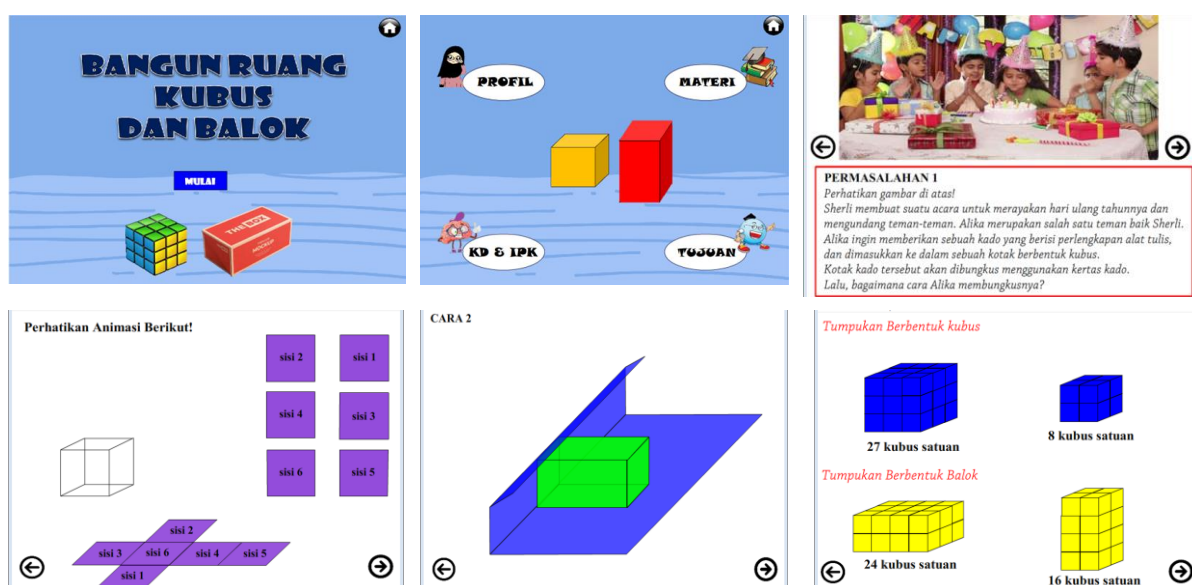
Setelah media pembelajaran dinyatakan valid, dilakukan uji coba kelompok kecil. Berdasarkan hasil penilaian yang didapat, indikator memberikan motivasi dan minat belajar memiliki nilai indikator yang tinggi. Hal ini selaras dengan hasil penelitian Wardani dan Setyadi (2020) yang menyatakan bahwa media pembelajaran menggunakan Macromedia Flash menarik minat belajar peserta didik. Dari analisis seluruh indikator yang ada, didapatkan hasil persentase penilaian keseluruhan sebesar 86,6% sehingga dapat dinyatakan bahwa produk media pembelajaran “sangat praktis” untuk digunakan. Suatu produk dinyatakan praktis dilihat dari hasil uji coba yang dilakukan, dimana produk dapat digunakan dengan baik karena memudahkan proses pembelajaran (Akhmadan, 2017).

Hasil penelitian ini relevan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Saputra dan Permata (2018) yang dapat disimpulkan bahwa berdasarkan hasil penilaian dari para ahli, media pembelajaran yang dikembangkan memiliki kualitas sangat baik, pada nilai sebesar 140,9 dan dengan persentase keidealan yaitu sebesar 82,882%, dapat dinyatakan bahwa media pembelajaran yang telah dikembangkan layak untuk digunakan serta diterapkan. Selain itu, hasil penelitian lainnya oleh Efuansyah dan Wahyuni (2018) didapat kesimpulan yang menyatakan bahan ajar yang dihasilkan termasuk dalam kategori “valid” serta “praktis” untuk digunakan.

Selanjutnya, setelah produk media pembelajaran dinyatakan valid dan praktis, dilakukan uji coba lapangan untuk mengetahui apakah produk media pembelajaran yang dikembangkan memiliki efek potensial terhadap hasil belajar peserta didik. Pada uji coba lapangan ini dilakukan terhadap 34 orang peserta didik kelas VIII sebanyak 3 kali pertemuan, lalu diberi *posttest* yang terdiri dari 5 butir soal untuk mengukur hasil belajarnya setelah penggunaan media pembelajaran yang telah dikembangkan. Dari *posttest* dapat dilihat bahwa dari 34 orang peserta didik terdapat 29 orang yang mendapat nilai ≥ 75 , dan 5 orang mendapatkan nilai < 75 .

Persentase ketuntasan yaitu sebesar 85,3% sehingga termasuk dalam kategori “sangat baik” dan dapat dikatakan bahwa media pembelajaran memiliki efek potensial terhadap hasil belajar peserta didik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Akker bahwa produk pengembangan dikatakan berkualitas jika valid, praktis dan efektif (memiliki efek potensial terhadap hasil belajar) (Safitri et al., 2013). Hasil penelitian ini relevan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Safitri et al. (2013) yang menyatakan bahwa media tersebut dinyatakan valid, dilihat dari hasil penilaian oleh validator berdasarkan aspek konten, konstruk, dan bahasa. Selain itu, media tersebut juga dinyatakan praktis setelah dilakukan uji coba di tahap *small group*, dan diketahui bahwa media pembelajaran memiliki efek potensial terhadap hasil belajar siswa berdasarkan hasil *field test* terhadap peserta didik.

Dalam penelitian ini terdapat beberapa kebaruan yang ada dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yaitu produk media pembelajaran yang dikembangkan membantu peserta didik memahami konsep materi luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar sehingga memudahkan mereka menyelesaikan masalah yang ada pada lembar kerja peserta didik. Setiap langkah pembelajaran yang ditampilkan pada media pembelajaran mengacu pada karakteristik PMRI. Berdasarkan hasil tes akhir yang telah dikerjakan peserta didik, mereka lebih mudah dalam menyelesaikan masalah karena ketika pembelajaran melalui media pembelajaran mereka digiring untuk menemukan konsep dan menuangkan pemikirannya pada lembar kerja. Hasil pengembangan media pembelajaran bangun ruang sisi datar menggunakan Macromedia Flash 8 berbasis pendekatan PMRI yang dinyatakan valid, praktis, dan memiliki efek potensial terhadap hasil belajar dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Beberapa hasil pengembangan produk media pembelajaran

Media pembelajaran yang telah dikembangkan memiliki kelebihan seperti tampilan dan animasi menarik perhatian peserta didik, materi yang diberikan berkaitan dengan pembelajaran menggunakan pendekatan PMRI, menuntun peserta didik menjadi aktif, dan melatih menyelesaikan masalah yang terdapat di lingkungan sekitar. Hasil ini sejalan dengan kelebihan media pembelajaran menggunakan Macromedia Flash 8 yang dapat menghasilkan media presentasi interaksi yang terdapat animasi dalam penyajiannya agar lebih menarik perhatian (Damayanti & Sabani, 2020).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian media pembelajaran bangun ruang sisi datar menggunakan Macromedia Flash 8 berbasis pendekatan PMRI, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang telah dikembangkan dinyatakan "sangat valid" setelah dilakukan penilaian validasi oleh tiga ahli/pakar dengan persentase penilaian sebesar 90%. Hal ini terlihat pada materi yang dikembangkan sesuai dengan KD dan IPK, tujuan pembelajaran jelas, sesuai dengan karakteristik pendekatan PMRI, tampilan animasi terhadap materi jelas, bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia dan mudah dibaca, alur pembelajaran jelas, mempermudah proses pembelajaran serta memberikan motivasi dan minat belajar peserta didik; setelah produk media pembelajaran diuji cobakan pada kelompok kecil (*small group*) untuk mengukur kepraktisan diperoleh hasil penilaian angket respon peserta didik dengan persentase 86,6% sehingga dinyatakan bahwa produk media pembelajaran "sangat praktis" untuk digunakan. Media pembelajaran yang dikembangkan memiliki beberapa karakteristik seperti isi materi yang sesuai dengan karakteristik pendekatan PMRI, tujuan pembelajaran jelas, tampilan animasi berkaitan dengan materi dan mudah dipahami, informasi yang disampaikan jelas sesuai dengan materi dan mudah dibaca; dan setelah produk media pembelajaran diimplementasikan pada uji coba lapangan (*field test*), dilihat dari hasil *posttest* peserta didik dihasilkan persentase ketuntasan sebesar 85,3% dengan kategori "sangat baik", sehingga dapat dikatakan bahwa

media pembelajaran yang dikembangkan memiliki efek potensial. Media pembelajaran memudahkan guru dalam penyampaian materi dan juga memudahkan peserta didik dalam menerima dan memahami materi yang diajarkan. Saran yang peneliti sampaikan terkait hasil penelitian adalah guru dapat melakukan pemanfaatan teknologi pembuatan media pembelajaran menggunakan Macromedia Flash 8 berbasis PMRI sebagai upaya peningkatan kualitas pembelajaran. Para guru dan pihak sekolah hendaknya menjadikan media pembelajaran seperti ini sebagai referensi untuk membuat media pembelajaran pada materi matematika yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiani, R. (2015). Profil pengetahuan pedagogik konten mahasiswa calon guru matematika dalam melaksanakan pembelajaran dengan pendekatan PMRI. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 1(2), 288–305. <http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/jpmrafa/article/view/1235>
- Akhmadan, W. (2017). Pengembangan bahan ajar materi garis dan sudut menggunakan Macromedia Flash dan Moodle kelas VII sekolah menengah pertama. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 2(1), 27–40. <https://doi.org/doi.org/10.31629/jg.v2i1.62>
- As'ari, A. R., Tohir, M., Valentino, E., Imron, Z., & Taufiq, I. (2017). *Matematika: Buku guru SMP/MTs kelas VIII*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. <http://repositori.kemdikbud.go.id/id/eprint/6962>
- Bernard, M. (2014). Pengaruh pembelajaran dengan menggunakan multimedia macromedia flash terhadap kemampuan penalaran matematik. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Program Pasca Sarjana STKIP Siliwangi Bandung*, 425–429. <https://dosen.ikipsiliwangi.ac.id/wp-content/uploads/sites/6/2018/04/prosiding-yang-akan-dipublis-2014.pdf>
- Damayanti, I., & Sabani, S. (2020). Pengaruh model pembelajaran inquiry training berbantu Macromedia Flash terhadap hasil belajar siswa pada materi pokok pengukuran. *INPAFI (Inovasi Pembelajaran Fisika)*, 8(2), 1–7. <https://doi.org/10.24114/inpafi.v8i2.18677>
- Dewi, S., & Khumaidi, A. (2017). Pengenalan perangkat teknologi informasi dan komunikasi bagi anak usia dini pada Taman Kanak-Kanak (TK) Harapan Kita Kec. Pugung menggunakan aplikasi multimedia Macromedia Flash. *Prociding*, 5(1), 562–569. <http://ojs.stmikpringsewu.ac.id/index.php/kmsi/article/view/476>
- Efuansyah, E., & Wahyuni, R. (2018). Pengembangan bahan ajar matematika berbasis PMRI pada materi kubus dan balok kelas VIII. *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(2), 28–41. <https://doi.org/10.31316/j.derivat.v5i2.139>
- Fitriani, N. (2015). Hubungan antara kemampuan pemecahan masalah matematis dengan self confidence siswa SMP yang menggunakan pendekatan pendidikan realistik. *Euclid*, 2(2), 341–351. <https://doi.org/10.33603/e.v2i2.368>
- Friansah, D., Adha, I., & Refianti, R. (2018). Pengembangan pocket book berbasis Pendekatan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) materi bangun ruang sisi datar. *Jurnal Pendidikan Matematika: Judika Education*, 1(1), 1–11. <https://doi.org/10.31539/judika.v1i1.243>
- Hamid, M. A., Ramadhani, R., Masrul, M., Juliana, J., Safitri, M., Munsarif, M., Jamaludin, J., & Simarmata, J. (2020). *Media pembelajaran*. Yayasan Kita Menulis.
- Khairani, M., & Febrinal, D. (2016). Pengembangan media pembelajaran dalam bentuk Macromedia Flash materi tabung untuk SMP kelas IX. *Jurnal Ipteks Terapan : Research of Applied Science and Education*, 10(2), 95–102. <http://ejournal.ildikti10.id/index.php/jit/article/view/422-757>
- Mahadiraja, D., & Syamsuarnis, S. (2020). Pengembangan modul pembelajaran berbasis daring pada mata pelajaran instalasi penerangan listrik kelas XI teknik instalasi tenaga listrik T.P 2019/2020 di SMK Negeri 1 Pariaman. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional) (Edisi Elektronik)*, 6(1), 77–82. <https://doi.org/10.24036/jtev.v6i1.107612>

- Mangelep, N. O. (2017). Pengembangan website pembelajaran matematika realistik untuk siswa sekolah menengah pertama. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 431–440. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v6i3.331>
- Misdalina, M., Zulkardi, Z., & Purwoko, P. (2009). Pengembangan materi integral untuk Sekolah Menengah Atas (SMA) menggunakan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) di Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 61–74. <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jpm/article/view/321>
- Muhson, A. (2010). Pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi informasi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 8(2), 1–10. <https://doi.org/10.21831/jpai.v8i2.949>
- Mulyatiningsih, E., & Nuryanto, A. (2014). *Metode penelitian terapan bidang pendidikan* (3rd ed.). Alfabeta.
- Purwanto, M. N. (2006). *Prinsip-prinsip dan teknik evaluasi pengajaran*. PT. Remaja Rosdakarya. http://perpustakaan.bppsdmk.kemkes.go.id/index.php?p=show_detail&id=272
- Rahman, A. A., & Fauziana, F. (2018). Analisis faktor eksternal penyebab kesulitan belajar siswa SMP melalui pembelajaran scientific approach. *MAJU: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(2), 29–40. <https://www.ejournal.stkipbbm.ac.id/index.php/mtk/article/view/197>
- Rahmi, M. S. M., Budiman, M. A., & Widyaningrum, A. (2019). Pengembangan media pembelajaran interaktif Macromedia Flash 8 pada pembelajaran tematik tema pengalamanku. *International Journal of Elementary Education*, 3(2), 178–185. <https://doi.org/10.23887/ijee.v3i2.18524>
- Rayanto, Y. H., Rokhmawan, T., & Maulana, M. Z. A. S. (2020). *Penelitian pengembangan model ADDIE dan R2D2: Teori & praktek*. Lembaga Academic & Research Institute. <https://books.google.co.id/books?id=pJHcDwAAQBAJ>
- Rohaeti, E. E., Bernard, M., & Novtiar, C. (2019). Pengembangan media visual basic application untuk meningkatkan kemampuan penalaran siswa SMP dengan pendekatan open-ended. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 3(2), 95–107. <https://doi.org/10.35706/sjme.v3i2.1897>
- Safitri, M., Hartono, Y., & Somakim, S. (2013). Pengembangan media pembelajaran matematika pokok bahasan segitiga menggunakan Macromedia Flash untuk siswa kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan*, 14(2), 62–72. <https://doi.org/10.33830/jp.v14i2.358.2013>
- Saputra, V. H., & Permata, P. (2018). Media pembelajaran interaktif menggunakan Macromedia Flash pada materi bangun ruang. *Wacana Akademika: Majalah Ilmiah Kependidikan*, 2(2), 116–125. <https://doi.org/10.30738/wa.v2i2.3184>
- Solihah, S. (2020). Upaya meningkatkan hasil belajar matematika materi bangun ruang melalui model pembelajaran inquiry di kelas IX.6 SMP Negeri 1 Gunungputri Kabupaten Bogor Tahun Pelajaran 2018/2019. *Jurnal Kajian Pendidikan Dan Inovasi*, 3(4), 13–18. <https://jurnal.fmgmpsmptdikkabbogor.com/index.php/jkpi/article/view/5>
- Sugiyono, S. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suryani, N., Setiawan, A., Putra, A., & Latifah, P. (2018). *Media pembelajaran inovatif dan pengembangannya*. Remaja Rosdakarya.
- Wardani, K. W., & Setyadi, D. (2020). Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis Macromedia Flash materi luas dan keliling untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. *SCHOLARIA: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 10(1), 73–84. <https://doi.org/10.24246/j.js.2020.v10.i1.p73-84>
- Wirasmita, R. H., & Putra, Y. K. (2017). Pengembangan media pembelajaran video tutorial interaktif menggunakan aplikasi Camtasia Studio dan Macromedia Flash. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 1(2), 35–43. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v1i2.944>
- Yaumi, M. (2018). *Media & teknologi pembelajaran* (S. F. S. Sirate (ed.)). Prenadamedia Group (Divisi Kencana).

Yulia, D., & Ervinalisa, N. (2017). Pengaruh media pembelajaran Powtoon pada mata pelajaran sejarah Indonesia dalam menumbuhkan motivasi belajar siswa IIS kelas X di SMA Negeri 17 Batam tahun pelajaran 2017/2018. *Historia : Jurnal Program Studi Pendidikan Sejarah*, 2(1), 15–24. <https://doi.org/10.33373/his.v2i1.1583>