

PENGEMBANGAN BUKU PENUNJANG MATEMATIKA INTERAKTIF *AUGMENTED REALITY* MELALUI *SMARTPHONE ANDROID* PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR UNTUK SISWA SMP KELAS VIII

Moh. Arif Zamroni¹, Sunismi², Surya Sari Faradiba³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Islam Malang

Email: ¹arifzamroni1996@gmail.com

Abstrak

Pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan produk yang berupa buku penunjang matematika interaktif *augmented reality* melalui *smartphone android* pada materi bangun ruang sisi datar untuk siswa SMP kelas VIII. Model penelitian pengembangan yang digunakan yaitu model *Four-D* (4D), yang terdiri atas 4 tahapan diantaranya; (1) tahap *define* (pendefinisian), (2) tahap *design* (perencanaan), (3) tahap *develop* (pengembangan) dan (4) tahap *disseminate* (Penyebaran). Subjek dalam penelitian ini adalah, ahli materi, ahli media dan desain serta 2 ahli praktisi guru dari 2 sekolah yaitu MTs. Intisyarul Ulum Probolinggo dan MTs. Nusantara Probolinggo, dan 10 siswa dari MTs. Intisyarul Ulum Probolinggo sebagai pengguna (*user*). Tujuannya untuk mengetahui kevalidan produk dan kepraktisan produk yang dihasilkan. Analisis data yang digunakan adalah kuantitatif dan kualitatif, menurut penilaian ahli materi memperoleh hasil persentase skor 82,5%, ahli media dan desain dengan hasil persentase skor 90,25%, dan praktisi dengan hasil persentase skor 80%. Berdasarkan hasil analisis data validasi ahli dan praktisi, secara keseluruhan buku penunjang matematika interaktif yang dikembangkan dinyatakan valid dengan hasil rata-rata penilaian sebesar 84,25%. Sedangkan pada validasi pengguna (*user*), dinyatakan praktis dengan diperoleh rata-rata hasil persentase skor sebesar 87,2%. Berdasarkan hasil analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa buku penunjang matematika interaktif telah memenuhi kriteria layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Kata kunci: pengembangan, buku penunjang matematika, *augmented reality*, *smartphone*, bangun ruang sisi datar.

PENDAHULUAN

Pada umumnya tenaga pendidikan Indonesia masih menggunakan pembelajaran konvensional yang bersifat verbal dan proses pembelajaran sangat berpusat pada pengajar. Realita pada saat ini guru masih menggunakan bahan ajar dari pemerintah yang tersedia di perpustakaan serta buku atau modul tinggal pakai yang biasanya diperjual belikan. Bahan ajar tersebut hanya menyajikan teks dan rumus-rumus saja, sehingga kurang menarik untuk dibaca dan dipahami. Hal tersebut mengakibatkan kurangnya siswa berminat untuk membaca dan mempelajarinya, karena bahan ajar yang dianggap sebagai pelengkap saja tanpa mempertimbangkan seberapa besar pengaruh bahan ajar tersebut belum mampu untuk menunjang proses pembelajaran secara optimal. Maka dalam hal ini terdapat solusi yang bisa dikembangkan oleh tenaga pendidik untuk mengatasi permasalahan tersebut, yaitu dengan membuat media dan bahan ajar yang disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik siswa sebagai bahan ajar penunjang lainnya. Dalam Peraturan Pemerintah Nomor 19 tahun 2005 Pasal 20 menjelaskan bahwa guru diharapkan dapat mengembangkan materi bahan ajar dan sumber belajar (Permendiknas, 2005:19). Bahan ajar yang paling mudah dibuat oleh tenaga pendidik adalah bahan ajar cetak berupa buku penunjang. Buku penunjang adalah salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara interaktif yang didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang modern dan didesain menarik sehingga memudahkan siswa untuk memahami materi yang dimuat secara spesifik. Buku penunjang tersebut nantinya bisa menjadi buku pelajaran pelengkap bagi siswa dalam memahami materi yang di pelajarinya.

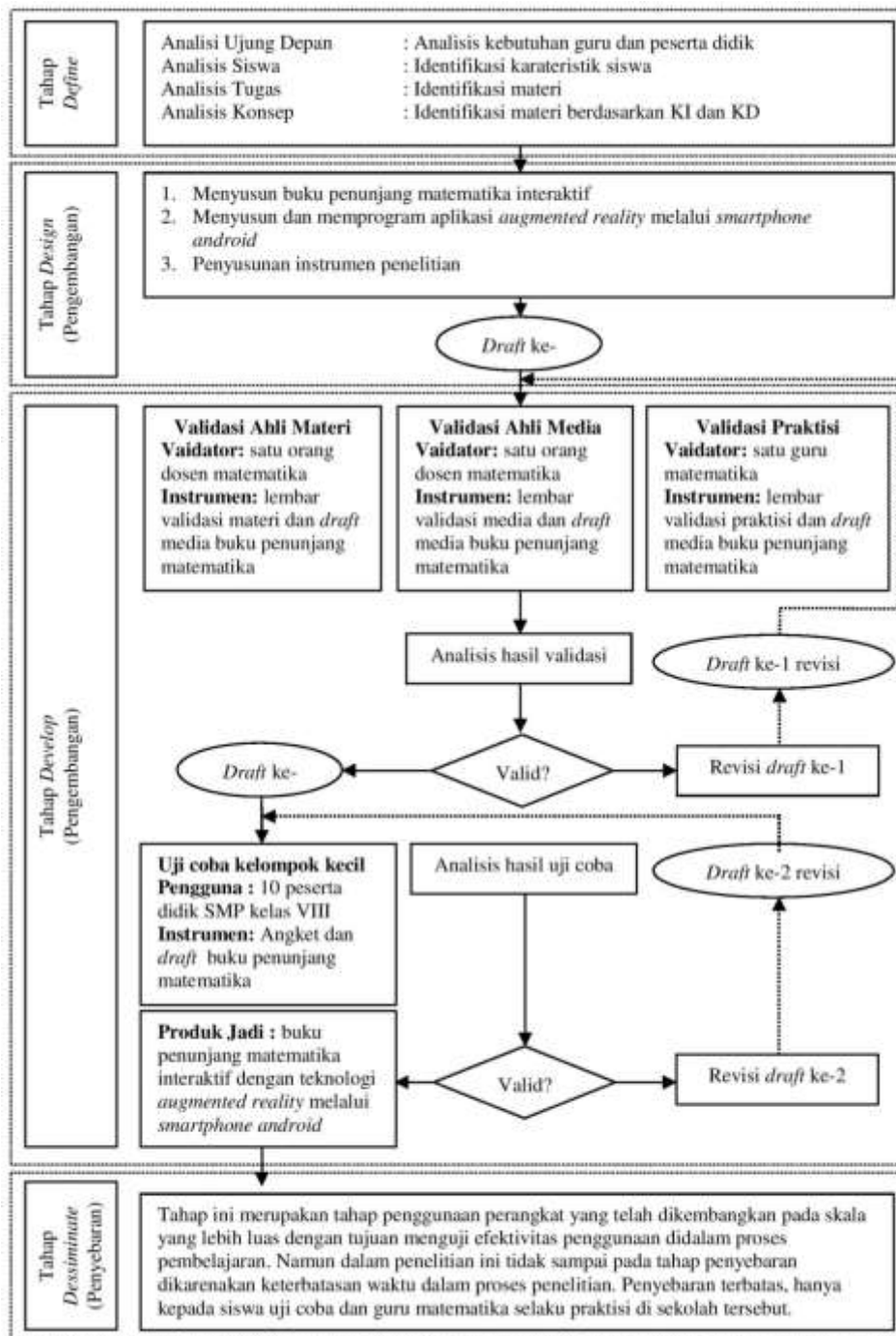
Selain pengembangan bahan ajar, dengan perkembangan teknologi informasi yang mulai merambah dunia pendidikan saat ini, mendorong upaya-upaya pembaharuan dalam proses pembelajaran. Dalam hal ini menuntut para tenaga pendidik untuk membuat media pembelajaran yang menarik, dan interaktif sebagai proses pembelajaran di kelas. Seiring dengan perkembangan zaman pada saat ini, sudah banyak media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dalam proses pembelajaran. Salah satu pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran yang baru-baru ini dikembangkan di Indonesia adalah *augmented reality*. *Augmented reality* adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata (realtime).

Augmented reality bertujuan pada penyederhanaan hidup pengguna dengan membawa informasi virtual (seolah-olah nyata) tidak hanya untuk lingkungan sekitarnya, akan tetapi juga untuk pandangan langsung apa saja dari lingkungan nyata, seperti live streaming video (Soepriyatno dkk. 2017:3). Salah satu kelebihan dari penggunaan teknologi ini adalah membantu siswa memvisualisasikan konsep abstrak lebih intuitif untuk meningkatkan pemahaman materi khususnya dibidang matematika. Teknologi ini menggunakan media pendukung berupa *smartphone android* untuk menjalankan dan memunculkan sebuah visualisasi objek. Dibidang matematika sendiri masih beberapa yang sudah menerapkan, karena masih minimnya informasi tentang pembelajaran dengan pemanfaatan teknologi *Augmented reality* ini. Padahal siswa lebih tertarik dan mudah memahami konsep matematika bila konsep matematika disampaikan saat pembelajaran menggunakan media yang mengilustrasikan suatu konsep matematika. Hal ini disebabkan karena salah satu karakteristik konsep matematika bersifat abstrak menjadikan siswa kesulitan untuk memahami materi, sehingga siswa memerlukan media untuk membantu pemahaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Sunismi (2015:2) bahwa salah satu cara untuk mengurangi sifat abstrak dari karakteristik matematika dengan menggunakan media sebagai alat yang dapat membantu proses penyampaian materi kepada siswa

Karena itu kajian ini adalah untuk mengembangkan Buku Penunjang Matematika Interaktif *Augmented reality* melalui *Smartphone android* pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar untuk Siswa SMP kelas VIII, sehingga lebih mudah memahami serta dapat mendukung proses pembelajaran dan dapat dipergunakan pada waktu yang fleksibel. Hal ini juga diharapkan dapat diakses dan berkembang secara meluas di seluruh daerah di Indonesia sehingga di setiap daerah terdapat buku penunjang baik pelajaran matematika maupun pelajaran lain, sehingga dapat membantu siswa untuk lebih mudah memahami materi pembelajaran sepenuhnya.

METODE PENGEMBANGAN

Dalam penelitian pengembangan ini menggunakan model 4-D. Model 4-D dikembangkan oleh Thiagarajan, dkk. (1974:5), langkah-langkah model pengembangan 4-D tersebut terdiri atas empat tahap utama yaitu: (1) *Define* (pendefinisian), (2) *Design* (perancangan), (3) *Development* (pengembangan), dan (4) *Dissemination* (penyebaran). Pada tahap *define*, dilakukan analisis ujung depan, analisis siswa, analisis konsep, analisis tugas dan spesifikasi tujuan pembelajaran. Pada tahap *design*, dilakukan penyusunan serta pembuatan *prototype* bahan ajar berdasarkan analisis yang telah dilakukan sebelumnya. Pada tahap *develop*, dilakukan pembuatan bahan ajar yang telah tervalidasi oleh para ahli dan praktisi serta uji coba yang dilakukan kepada kelompok terbatas. Pada tahap *disseminate*, dilakukan penyebaran produk secara luas untuk menguji efektifitasnya dalam kegiatan pembelajaran, tetapi pada penelitian pengembangan ini tidak dilakukan dikarenakan adanya keterbatasan waktu dan biaya. Adapun validator ahli dan praktisi yang dimaksud adalah satu validator ahli materi, satu, validator ahli desain dan media pembelajaran, dan dua praktisi. Sedangkan, kelompok kecil ini melibatkan 10 peserta kelas VIII MTs. Intisyarul Ulum Probolinggo. Adapun prosedur pengembangan yang digunakan, digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Pengembangan Model 4-D
(Sumber: Diadaptasi dari Thiagarajan 1974: 6-9)

HASIL PENELITIAN PENGEMBANGAN

Tahap Define (Pendefinisian)

Pada tahap *define* (pendefinisian) terdiri atas 5 tahap yaitu: (1) analisis ujung depan; (2) analisis siswa; (3) analisis tugas; (4) analisis konsep; dan (5) spesifikasi tujuan pembelajaran.

- a. Analisis ujung depan terdiri atas dua analisis yaitu analisis kebutuhan guru dan analisis kebutuhan siswa. Analisis ini melibatkan dua guru matematika dan 32 siswa dari dua sekolah berbeda yaitu MTs. Intisyarul Ulum dan MTs. Nusantara Probolinggo. Dari analisis kebutuhan guru dan siswa terkait dengan penggunaan buku penunjang matematika interaktif diperoleh hasil bahwa 100% guru setuju dengan adanya bahan ajar seperti *augmented reality*

melalui *smartphone android* akan sangat mendukung dan mempermudah menjelaskan materi bangun ruang sisi datar selama proses pembelajaran, 96,9% siswa setuju dengan adanya buku penunjang matematika interaktif *augmented reality* melalui *smartphone android* karena dapat membantu dan memudahkan siswa dalam memahami materi matematika khususnya bangun ruang sisi datar.

- b. Analisis siswa terdiri atas dua analisis yaitu analisis karakteristik siswa dan analisis motivasi belajar siswa. Pada analisis karakteristik siswa dilakukan analisis terhadap pemahaman siswa mengenai materi materi bangun ruang sisi datar kelas VIII.
- c. Analisis tugas dilakukan dengan cara memberikan tugas kepada siswa, berdasarkan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang digunakan sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Kompetensi Dasar yang dipilih pada bahan ajar ini adalah Kompetensi Dasar 3.6 dan 4.6 yang disesuaikan dengan kurikulum 2013 pada lampiran Permendikbud No.37 Tahun 2018.
- d. Analisis konsep dilakukan dengan cara menjabarkan indikator-indikator pencapaian kompetensi sesuai dengan Kompetensi Dasar yang telah dipilih, dan menyusun konsep materi yang akan dimuat dalam produk multimedia interaktif. hasil analisis konsep materi bangun ruang sisi datar akan disajikan ke dalam peta konsep. Setelah itu, dilakukan penjabaran tujuan pembelajaran atau spesifikasi tujuan pembelajaran.

Tahap Design (Perancangan)

Pada tahap *design* (perancangan) terdapat tiga tahapan yaitu: (1) memformat buku penunjang matematika interaktif; (2) menyusun dan pemrograman aplikasi *augmented reality* dengan menggunakan *software Adobe Photoshop, Unity3D versi 5.6.7f1, Software Vuforia, Android Studio, SDK Android dan JDK*; dan (3) penyusunan instrumen validasi. Buku penunjang matematika interaktif *augmented reality* melalui *smartphone android* ini menghasilkan dua produk yang saling terintegrasi. Adapaun hasil dari tahap ini dapat dilihat pada Gambar 2 hingga Gambar 9 Berikut.



Gambar 2. Tampilan Bagian Pembuka



Gambar 3. Petunjuk Penggunaan Buku



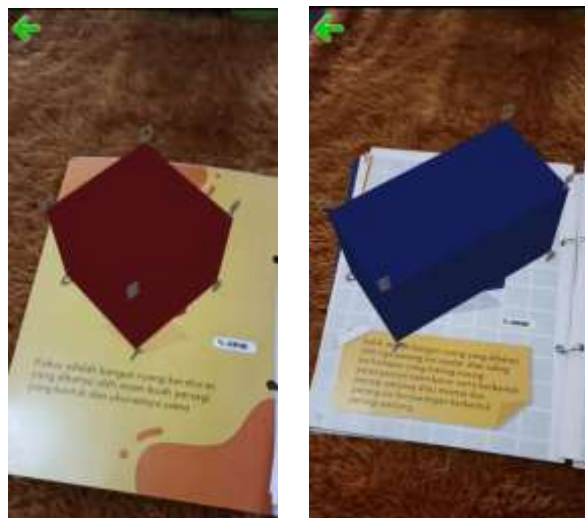
Gambar 4. Tampilan Bagian isi



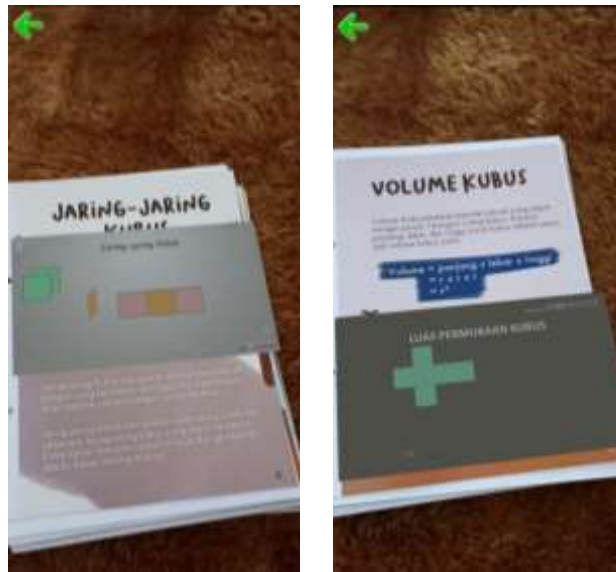
Gambar 5. Tampilan Menu Utama Aplikasi



Gambar 6. Tampilan Latihan Soal



Gambar 7. Tampilan Menu Start Scan (3 dimensi)



Gambar 8. Tampilan Menu Start Scan (video)

Tahap Develop (Pengembangan)

Pada uji validasi buku penunjang matematika interaktif, terdapat tiga validator yaitu validator ahli materi, validator ahli media dan desain, dan validator praktisi. Berikut adalah hasil validasi ahli materi, ahli desain dan media, dan praktisi.

Tabel 1. Hasil Analisis Data Validasi Ahli Materi

Aspek	$\sum x$	N	$P = \frac{\sum x}{N}$ (%)	Kriteria Kevalidan
Aspek Materi	19	24	80	Valid
Aspek Kelayakan Soal	17	20	85	Valid
Aspek Pembelajaran	12	16	75	Cukup Valid
Aspek Kebahasaan	18	20	90	Sangat Valid
$NA = \frac{\sum P}{n}$			82,5	Valid

Tabel 2. Hasil Analisis Data Validasi Desain dan Media

Aspek	$\sum x$	N	$P = \frac{\sum x}{N}$ (%)	Kriteria Kevalidan
Aspek Tampilan	31	32	97	Sangat Valid
Aspek Interaktif	10	12	83	Valid
Aspek Pengguna	20	20	100	Sangat Valid
Aspek Pembeajaran	13	16	81	Valid
$NA = \frac{\sum P}{n}$			90,25	Sangat Valid

Tabel 3. Hasil Analisis Data Validasi Praktisi

Aspek	$\sum x$	N	$P = \frac{\sum x}{N}$ (%)	Kriteria Kevalidan
Aspek Isi	18	24	75	Cukup Valid
Aspek Desain	21	24	88	Valid
Aspek Kebahasaan	15	20	75	Cukup Valid
Aspek Pembeajaran	17	20	85	Valid
Aspek Pengguna	15	20	75	Cukup Valid
$NA = \frac{\sum P}{n}$			80	Valid

Berdasarkan hasil analisis data validasi ahli dan praktisi, diperoleh data sebagai berikut: (1) rata-rata total dari aspek yang dinilai oleh validator ahli materi adalah 82,5% (valid), (2) rata-rata total dari aspek yang dinilai oleh validator ahli media dan desain adalah 90,25% (sangat valid), dan (3) rata-rata total dari aspek yang dinilai oleh validator praktisi adalah 80% (valid).

Setelah buku penunjang matematika interaktif melalui uji validasi, selanjutnya diujicobakan kepada siswa dalam kelompok kecil (*user*), yakni 10 siswa MTs. Intisyarul Ulum Probolinggo kelas VII.

Tabel 4. Hasil Uji Coba Pengguna (*User*)

Aspek	Skor Pengguna/User (%)										Rata-Rata	Kriteria Kepraktisan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Aspek Kelayakan Isi	91,7	91,7	83,3	95,8	91,7	100	83,3	75	83,3	100	89,6%	Praktis
Aspek Kualitas Tampilan	93,7	87,5	87,5	93,7	93,7	87,5	75	78,1	87,5	84,4	86,9%	Praktis
Aspek Pembelajaran	87,5	83,3	87,5	79,1	95,9	83,3	87,5	79,1	87,5	87,5	85,8%	Praktis
Aspek Penoperasian Media	90	90	90	90	90	90	75	85	85	80	86,5%	Praktis
Kesimpulan											87,2%	Praktis

Berdasarkan data hasil uji coba pengguna (*user*), diperoleh skor rata-rata penilaian 87,2% yang berarti buku penunjang matematika interaktif dapat dikategorikan praktis. Dengan demikian buku penunjang matematika interaktif layak digunakan dalam pembelajaran pada kelompok yang lebih luas.

Tahap Disseminate (Penyebaran)

Pada tahap *disseminate* (penyebaran) dilakukan penyebaran produk secara luas untuk menguji efektifitas produk di dalam kegiatan pembelajaran. Namun, pada penelitian pengembangan ini tidak dilakukan tahap penyebaran secara luas dikarenakan keterbatasan waktu dan biaya dalam proses penelitian pengembangan. Penyebaran terbatas kepada peserta didik uji coba kelompok kecil dan guru matematika selaku praktisi dari sekolah yang telah dipilih.

PEMBAHASAN HASIL PENGEMBANGAN

Menurut Setyosari (2015: 280), pengembangan berarti pertumbuhan, perubahan secara perlahan (evolusi) dan perubahan secara bertahap. Dalam pengembangan ini, pengembang menghasilkan bahan ajar buku penunjang matematika interaktif *augmented reality* melalui *smartphone android* pada materi bangun ruang sisi datar untuk siswa SMP kelas VIII. Pengembangan ini menggunakan tahapan-tahapan model pengembangan 4-D seperti yang disarankan Thigarajan (dalam Abidin dkk, 2014: 597) yang terdiri dari empat tahapan yaitu tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran).

Dalam buku penunjang matematika interaktif ini siswa tidak hanya diberikan materi bangun ruang sisi datar, melainkan dapat menampilkan animasi 3 dimensi bangun ruang sisi datar secara virtual melalui aplikasi *augmented reality* melalui *smartphone android* serta latihan soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari siswa sehingga membuat pelajaran lebih kontekstual dan mudah dipahami.

Buku penunjang matematika interaktif *augmented reality* ini disusun dalam Bahasa Indonesia, berisi materi bangun ruang sisi datar yang terintegrasi oleh aplikasi teknologi *augmented*

reality, ditampilkan dengan layout yang menarik dengan menggunakan *Art Paper* 310 gsm ukuran A5 serta dijilid buku dengan model ring. Untuk mengembangkan buku penunjang matematika interaktif *augmented reality* ini digunakan program aplikasi komputer, yaitu *Adobe Photoshop*, *Unity3D* versi 5.6.7f1, *Software Vuforia*, *Android Studio*, *SDK Android* dan *JDK*.

PENUTUP

Produk dalam pengembangan ini adalah buku penunjang matematika interaktif *augmented reality* melalui *smartphone android* pada materi bangun ruang sisi datar untuk siswa SMP kelas VIII. Adapun model pengembangan yang digunakan yaitu model pengembangan 4-D yang terdiri dari tahap *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*.

Buku penunjang matematika interaktif *augmented reality* melalui *smartphone android* ini telah divalidasi dan layak digunakan sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran matematika khusus siswa kelas VIII SMP/MTs pada materi bangun ruang sisi datar.

Dalam pemanfaatan buku penunjang matematika interaktif *augmented reality* melalui *smartphone android* ini diharapkan guru maupun siswa dapat memanfaatkannya dengan baik, dan diharapkan nantinya untuk setiap daerah di Indonesia dapat mengakses serta mengembangkan buku penunjang matematika interaktif *augmented reality* melalui *smartphone android* ini tidak hanya pada materi bangun ruang sisi datar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih pada pihak yang telah berkontribusi pada penyusunan artikel ini, terutama kepada pihak Jurnal Pendidikan, Penelitian dan Pembelajaran (JP3) yang telah mempublikasikan artikel ini, serta kepada pihak sekolah yang telah menjadi objek penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Abidin, Zainal dan Walida, Sikky El. 2014. The Model Of Mathematics E-Portofolio Assesment For Senior High School. *ARNP Journal of Science and Technology*. Vol 4 (10): 596-600.
- Arsyad, Azhar. 2013. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Nasrullah, Wildan. 2018. *Pengembangan Exercise Assessment Of E-Exam Interaktif Berbasis Android untuk Siswa SMP Kelas VIII*. Malang: Universitas Islam Malang
- Pratiwi, Anita Eka. 2014. *Pengembangan Buku Suplemen Kimia Berorientasi Sains Teknologi Masyarakat Pada Mater Koloid*. Skripsi tidak diterbitkan. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 tentang *Standart Nasional Pendidikan*. 2005. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 2 Pasal 1 Ayat 5 Tahun 2008 *Tentang Buku*. 2008. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Prastowo, Andi. 2014. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press.
- Santoso, Ahmad. 2020. *Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Web pada Materi Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers Siswa SMA Kelas XI*. Malang: Universitas Islam Malang
- Setyosari, Punaji. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- Sunismi. 2015. Pengembangan E-Module Kalkulus I Sebagai Panduan Mahasiswa Untuk Mengoptimalkan Individual Learning. *JPM*. Vol 1 (2):203.
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., & Semmel, M.I. 1974. *Instructional Development for Training Teacher of Exeptional Children*. Bloomington Indiana: Indiana University.
- Trianto. 2007. *Model-model Pembelajaran Terpadu dalam Teori dan Praktek*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.

Yusuf Amhar. 2018. *Pengembangan Buku Suplemen Matematika Berbasis Kurikulum 2013 Berdasarkan Kearifan Lokal untuk Siswa SMP Kelas VII di Kota Batu*. Skripsi. Malang: Universitas Islam Malang.