

Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Construct 2 Pada Materi Relasi dan Fungsi Untuk Kelas VIII SMP

Beby Meidhita Syam, Nur Izzati

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Maritim Raja Ali Haji,
Jl. Politeknik Senggarang, Tanjungpinang 29111, Indonesia
meidhitabeby@yahoo.com

ABSTRACT

This study aims to develop a learning media by using construct 2 to the material of relations and functions. The type of research is research and development with the 4D model were define, design, development, and disseminate. The subjects of this study were students of class VIII F Junior High School 3 Bintan amounting to 32 people in the 2019/2020 academic year. The research data was collected by using a validation technique involving 2 expert validators, each material expert and media expert, also collected by a questionnaire responding from educators and students. The research instrument consisted of validation sheets and questionnaire sheets. The research data were analyzed by changing ordinal data into interval data with the rating scale technique. The percentage of acquisition is calculated to get the category of validity and practicality. The results of this study based on the validation of material experts obtained 88.23% are in very valid criteria and validation of media experts obtained 83.33% are in very valid criteria. The response by students obtained 88.84% are in very practical criteria and from educators obtained 91.67% are in very practical criteria.

Keywords : *Development; Construct 2; Relations; Functions;*



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2018 by author and Universitas Negeri Padang.

PENDAHULUAN

Matematika adalah ilmu pokok yang berperan penting di kehidupan manusia serta dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Mardiah (2018:3), mengatakan bahwa matematika adalah ilmu dasar dari ilmu lain, sehingga matematika saling berkaitan dengan ilmu lain. Matematika merupakan ilmu yang menggunakan nalar sehingga tak sedikit peserta didik yang mengaku kesulitan saat belajar matematika. Salah satu materi dalam matematika adalah materi relasi dan fungsi. Materi relasi dan fungsi adalah materi yang mempelajari tentang hubungan dari suatu himpunan ke himpunan lainnya. Materi relasi dan fungsi adalah materi yang mempelajari tentang hubungan dari suatu himpunan ke himpunan lainnya. Menurut Rama dan (2018:4), pemahaman konsep tentang materi relasi dan fungsi sangat penting karena materi tersebut menjadi prasyarat untuk materi pelajaran matematika selanjutnya. Penyampaian materi dalam pembelajaran dapat dilakukan dengan berbagai cara. Salah satunya dengan memanfaatkan teknologi.

Kerangka kompetensi abad 21 mengharap kan peserta didik untuk mengenal informasi, media, dan teknologi informasi komunikasi. Menurut Muhtasyam (2018:3), seiring waktu berjalan,

IPTEK berkembang pesat sehingga menjadikan pendidikan sangat dipengaruhi oleh berkembangnya IPTEK. Perkembangan IPTEK yang sangat pesat membawa perubahan terhadap media pembelajaran. Hal ini berdampak pada munculnya berbagai macam bentuk media pembelajaran.

Penggunaan media pembelajaran dapat memperlancar proses belajar mengajar sehingga tercapainya tujuan pembelajaran. Hal ini selaras dengan pendapat Nursidik (2018:1), yang menyebutkan bahwa dalam proses pembelajaran sangat diperlukan adanya media pembelajaran, karena media pembelajaran dapat menciptakan suasana belajar yang aktif, tidak monoton, dan menarik. Hasibuan et al. (2019:244) juga berpendapat bahwa penting bagi seorang pendidik untuk mampu mengembangkan media pembelajaran agar mendukung pembelajaran. Salah satu teknologi yang dapat membantu penggunaan media pembelajaran ialah perangkat *mobile*.

Berdasarkan observasi yang dilakukan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 Bintan saat semester ganjil tahun ajaran 2019/2020, pemanfaatan teknologi masih minim. Hal ini disebabkan karena kurangnya media pembelajaran menggunakan teknologi. Minimnya penggunaan media pembelajaran juga berdampak pada menurunnya semangat peserta didik dalam mengikuti

proses belajar mengajar di kelas. Sebaliknya, ke banyak peserta didik memiliki *smartphone* se cara pribadi. Hal ini sejalan dengan pendapat Komariah et al. (2018:45), yang menyebutkan bahwa adanya potensi peserta didik membawa *smartphone* ke sekolah. Di sisi lain, sejauh ini se kolah belum memanfaatkan potensi ini, dimana *smartphone* tersebut tidak digunakan ketika pem belajaran. Selain itu, saat pembelajaran sederha na, peserta didik tampak kurang tertarik dan ti dak bersemangat sehingga mereka kurang bermi nat untuk belajar.

Smartphone merupakan salah satu perang kat *mobile* sebagai media pembelajaran yang la zim dikembangkan, karena *smartphone* terma suk perangkat yang mudah untuk dibawa kema napun. Di zaman modern seperti ini, mayoritas peserta didik mempunyai *smartphone*, namun masih minim penggunaannya untuk sarana pem belajaran. Mayoritas peserta didik meggunakan *smartphone* sebatas untuk telepon, berkirim pe san, menyalakan musik, mengakses media so sial, dan bermain. *Smartphone* yang banyak ter jual menggunakan sistem operasi *android*. *An droid* menyediakan wadah bagi *developer* untuk mengembangkan aplikasi sendiri. Menurut Setya di (2017:88), saat ini *android* memiliki jumlah pengguna terbesar karena memiliki berbagai ke unggulan dalam sistem operasinya.

Salah satu *software* yang dapat digunakan untuk membantu membuat media pembelajaran berupa aplikasi bersistem operasi *android* yaitu *softwareconstruct 2*. *Construct 2* yaitu *software* yang didesain khusus untuk tampilan 2 dimensi. Hal ini memudahkan siapa saja dalam mengem bangkan aplikasi tanpa memerlukan *coding*. Muhtasyam (2018:4) menyebutkan bahwa de ngan *construct 2*, mengembangkan aplikasi cu kup dengan *drag-and-drop*. *Software* ini dapat dijalankan menggunakan komputer dan dapat mengkonversi projek yang sudah dikerjakan de ngan menggunakan fitur HTML5 menjadi apli kasi bersistem operasi *android*. Selaras dengan pendapat Yustin et al. (2016:1), dengan meng gunakan *construct 2* pengembang media dapat mempublish aplikasi yang dibuat ke beberapa *platform* salah satunya *phonegap (android)*.

Pengembangan aplikasi dengan sistem operasi *android* sebagai media pembelajaran per lu dikembangkan. Aplikasi yang dikembangkan khusus pada materi relasi dan fungsi. Hal ini di maksudkan karena tidak tersedianya media pem belajaran pada materi tersebut. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan mampu memanfaatkan

perangkat yang ada dan mempermudah proses pembelajaran di kelas karena pengembangan ap likasi menggunakan *construct 2* tidak sulit dan ti dak membutuhkan sistem *coding* dalam penger jaannya. Untuk itu, rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana pengembangan media pem belajaran menggunakan *construct 2* pada materi relasi dan fungsi dan bagaimana kevalidan dan kepraktisan terhadap media pembelajaran yang dikembangkan menggunakan *construct 2* pada materi relasi dan fungsi? Sehingga, tujuan pene litian ini adalah mendeskripsikan pengembangan media pembelajaran menggunakan *construct 2* pada materi relasi dan fungsi dan untuk menge tahu kevalidan dan kepraktisan terhadap media pembelajaran yang dikembangkan menggunakan *construct 2* pada materi relasi dan fungsi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*research and development*). Ha sil yang diperoleh adalah produk berupa aplikasi sebagai media pembelajaran menggunakan *soft ware construct 2* pada materi relasi dan fungsi untuk kelas VIII SMP.

Penelitian dan pengembangan media pem belajaran ini menggunakan model 4D oleh Thia garajan, Semmel, dan Semmel dalam Maulana (2017:35), yaitu *define, design, development, dan disseminate*. Model ini digunakan karena pe nelitian dilakukan untuk memperoleh produk be rupa aplikasi. Produk ini kemudian diuji keva lidannya dengan validitas ahli dan dilakukan uji coba produk.

Tahap *define* dilakukan untuk menentukan keperluan dalam proses pembelajaran dan infor masi yang berkaitan dengan aplikasi yang akan dikembangkan. Pada tahap tersebut, dilakukan analisis tentang kurikulum, karakteristik peserta didik, materi atau konsep, dan tujuan pembela jaran.

Tahap *design* merupakan tahapan yang di lakukan untuk merancang media pembelajaran. Mendesain produk dilakukan peneliti dengan menggunakan *software construct 2* untuk me ngembangkan aplikasi dengan materi relasi dan fungsi. Perancangan media pembelajaran ini di lakukan dengan membuat dan menyusun *story board*. *Storyboard* menurut Nurrahma (2018: 29), desain gambar yang disusun secara berurut sesuai dengan alur cerita. *Storyboard* memudah kan peneliti dalam menuangkan ide cerita dan mendeskripsikan rancangan produk.

Tahap *development* bertujuan menghasilkan aplikasi yang telah dinilai dan diperbaiki berdasarkan tanggapan para ahli. Aplikasi yang dikembangkan menggunakan *software construct 2*. Kegiatan pada tahap ini adalah membuat rancangan meliputi pembuatan *background*, menu-menu dan tombol-tombol dalam aplikasi, penyusunan skenario, pemilihan suara dan menginput konten materi relasi dan fungsi ke aplikasi, perbaikan berdasarkan tanggapan para ahli sebelum diujicobakan. *Storyboard* mempermudah *developer* untuk menentukan item-item yang harus dilengkapi. Peneliti juga memanfaatkan beberapa aplikasi pendukung pengembangan seperti *ms word* untuk tulisan, *pinterest* untuk *background*, *picsart pro* dan *photogrid* untuk mengolah *background*, menu, dan tombol, *mp3 to ogg* untuk mengolah musik latar, dan *website 2 apk builder* untuk menyimpan dalam bentuk aplikasi sistem operasi *android*.

Tahap *disseminate* yaitu tahap penyebaran media pembelajaran. Tahap ini dilakukan untuk mengenalkan dan menyebarluaskan media pembelajaran ke ruang lingkup yang lebih luas agar dapat diterapkan di berbagai tempat untuk kepentingan pendidikan.

Subjek uji coba adalah peserta didik kelas VIII F Sekolah Menengah Pertama Negeri (SM PN) 3 Bintang berjumlah 32 orang. Penelitian dilaksanakan pada tahun pelajaran 2019/2020.

Teknik pengumpulan data menggunakan angket dengan instrumen penelitiannya yaitu lembar validasi ahli materi dan lembar validasi ahli media serta lembar angket respon pendidik dan lembar angket respon peserta didik terhadap kepraktisan media pembelajaran yang dikembangkan. Data yang didapatkan dari validasi ahli dilakukan dengan memberikan skala penilaian yaitu data kualitatif berdasarkan skala *likert* yang dikonversikan menjadi nilai dengan skala 5 yang diadopsi dari Maimunah (2019:48), yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala Nilai Validasi

Skala Nilai	Keterangan	Singkatan
1	Tidak Relevan	TR
2	Kurang Relevan	KR
3	Cukup Relevan	CR
4	Relevan	R
5	Sangat Relevan	SR

Setelah itu, data hasil penelitian dianalisis dengan cara mentransformasi data kualitatif menjadi data kuantitatif menggunakan teknik *method of summated ratings*. Kemudian, dihitung persentase perolehannya untuk mendapatkan kategori tingkat kevalidan dan kepraktisannya. Teknik *method of summated ratings* yaitu metode penskalaan yang menggunakan distribusi respon sebagai dasar penentuan nilai skalanya. Kategori-kategori respon dalam bentuk kategori ordinal akan diletakkan pada suatu kontinum. Jarak antara kategori-kategori respon dinyatakan oleh jarak nilai z, yaitu merupakan titik letak bagi setiap kategori respon di sepanjang suatu kontinum yang berskala interval (Azwar dalam Izzati, 2017:40). Untuk memudahkan proses perhitungan nilai masing-masing kategori untuk setiap item, Izzati (2012:97-98) menyajikannya dalam bentuk tabel sebagaimana ditunjukkan oleh Tabel 2.

Tabel 2. Proses Penentuan Skor Skala untuk Setiap Item

Aspek Perhitungan	Kategori Pilihan				
	TR	KR	CR	R	SR
Frekuensi (F)					
Proporsi (P) = F/N					
Proporsi Kumulatif (P _k)					
P _k -tengah					
z					
z + z*					
Skor item (pembulatan nilai z + z*)					

Selanjutnya, skor yang didapat dihitung dengan menggunakan rumus mengolah data oleh Arikunto dalam Purbasari et al. (2012:5), sebagai berikut.

$$P = \frac{\sum X}{N} \times 100\% \tag{1}$$

Keterangan:

P = persentase skor

$\sum X$ = jumlah skor yang diperoleh

N = skor maksimal

Untuk menentukan kriteria validitas media pembelajaran yang dikembangkan untuk digunakan dalam pembelajaran digunakan kriteria kualifikasi penilaian (Arikunto, 2009:245) yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Kevalidan

%	Kriteria	Keterangan
80 – 100	Sangat Valid	Tidak Revisi
66 – 79	Valid	Tidak Revisi
55 – 65	Cukup Valid	Tidak Revisi
40 – 55	Kurang Valid	Revisi
30 – 39	Tidak Valid	Revisi

Angket respon yang diberikan juga berdasarkan skala *likert* akan tetapi yang sudah dimodifikasi. Modifikasi skala *likert* bertujuan untuk menghilangkan kelemahan skala dengan lima kategori. Modifikasi tersebut menghilangkan kategori jawaban di tengah berdasarkan alasan berikut: (1) kategori tersebut bermakna ganda, (2) terdapat jawaban di tengah menyebabkan kecenderungan memilih jawaban tersebut, dan (3) ketiga, maksud kategori SB-B-KB-TB adalah untuk melihat kecenderungan jawaban responden, ke arah setuju atau ke arah tak setuju.

Dengan demikian, dalam penelitian ini angket respon pendidik dan peserta didik terdapat aplikasi berisi pernyataan tertutup dengan skala 4 yang dimodifikasi berdasarkan penelitian Cahyaningtyas (2018:69), berupa jawaban: SB = Sangat Baik dengan nilai 4, B = Baik dengan nilai 3, KB = Kurang Baik dengan nilai 2, dan TB = Tidak Baik dengan nilai 1. Data yang diperoleh berupa data kualitatif yang juga dikonversi menjadi data kuantitatif dan diolah melalui teknik *method of summated ratings*. Berikut adalah kriteria hasil angket (Lestari, 2017:66), terhadap kepraktisan aplikasi yang dikembangkan.

Tabel 4. Kriteria Kepraktisan

%	Kriteria
76 – 100	Sangat Praktis
51 – 75	Praktis
26 – 50	Kurang Praktis
0 – 25	Tidak Praktis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap *Define*

Pada tahap ini, hasil yang ditemukan yaitu melalui wawancara, rendahnya semangat peserta didik dalam belajar matematika dikarenakan peserta didik berpikiran bahwa matematika itu membosankan. Pada hasil ulangan harian 1 materi relasi dan fungsi, nilai peserta didik kelas VIII memperoleh nilai rata-rata 60,5 yang berarti belum memenuhi standar yang ditetapkan sekolah yaitu 62 dari 100. Selain itu, model pem

belajaran konvensional yang diterapkan pendidik di dalam kelas membuat sebagian peserta didik bersikap tidak aktif sehingga menyebabkan suasana belajar yang kurang kondusif. Sedangkan melalui observasi, ditemukan bahwa tidak tersedianya perangkat pembelajaran khususnya pada materi relasi dan fungsi yang dapat digunakan untuk menunjang pembelajaran karena pendidik menerapkan pembelajaran konvensional dengan metode ceramah.

Selain itu, pemanfaatan perangkat teknologi seperti komputer yang terdapat di sekolah juga tidak maksimal. Penggunaan perangkat *mobile* berupa *smartphone* juga kurang dimanfaatkan dalam pembelajaran padahal hampir seluruh peserta didik memilikinya. Hal ini sangat disayangkan karena di abad 21 dan kurikulum 2013 yang sudah diterapkan yaitu menuntut penggunaan teknologi yang sifatnya mempermudah *transfer of knowledge*. Analisis kurikulum yang diperoleh adalah sekolah menggunakan kurikulum 2013 dengan KI-3 dan KD 3.3 untuk kelas VIII SMP. Materi yang menjadi konten pada penelitian ini adalah materi pada semester ganjil yaitu materi relasi dan fungsi. Tidak sedikit dari peserta didik yang memiliki *smartphone* dan mereka sering menghabiskan waktunya bermain *smartphone*. Maka dari itu media pembelajaran yang mampu menarik perhatian peserta didik seharusnya dapat diakses melalui *smartphone* yang mereka miliki.

Tahap *Design dan Development*

Tahap design yang dilakukan peneliti dilakukan dengan membuat *background*, lalu membuat menu-menu dan tombol-tombol, setelah itu memasukkan konten berupa materi, sejarah singkat, latihan soal, dan identitas pengembang serta menambahkan musik latar. Rancangan tampilan aplikasi terdiri dari: (1) Halaman intro, (2) Menu Utama, (3) KI, KD, IPK, dll., (4) Sejarah singkat mengenai penemu awal konsep fungsi, (5) Materi yang terdiri dari relasi, fungsi, dan korespondensi satu-satu, (6) Latihan soal, dan (7) Profil peneliti sekaligus sebagai pengembang aplikasi media pembelajaran tersebut serta (8) Navigasi.

Berikut ini adalah beberapa tampilan aplikasi yang dikembangkan. Gambar 1 adalah halaman intro yang merupakan halaman awal atau cover aplikasi, sebelum masuk ke halaman menu utama. Halaman intro memuat judul dari materi yang dipilih yaitu relasi dan fungsi. Terdapat tombol “Get Started” untuk beralih ke halaman berikutnya.



Gambar 1. Halaman Intro

Gambar 2 merupakan halaman menu utama dari tombol di tengah yang berisi menu-menu berupa materi yaitu menu relasi, menu fungsi, dan menu korespondensi satu-satu. Desain pada halaman menu ini dikembangkan dengan sederhana agar peserta didik mudah menggunakannya. Setiap materi dapat diakses dengan menekan ikon materi yang ingin dipelajari.



Gambar 2. Halaman Menu Utama

Halaman menu utama memuat tiga menu, yaitu relasi, fungsi dan korespondensi satu-satu.

Jika menu relasi diklik maka akan muncul materi tentang definisi relasi, bentuk penyajian relasi, dan contoh-contoh dari relasi. Gambar 3 adalah salah satu contoh dari tampilan isi menu relasi yaitu definisi relasi.

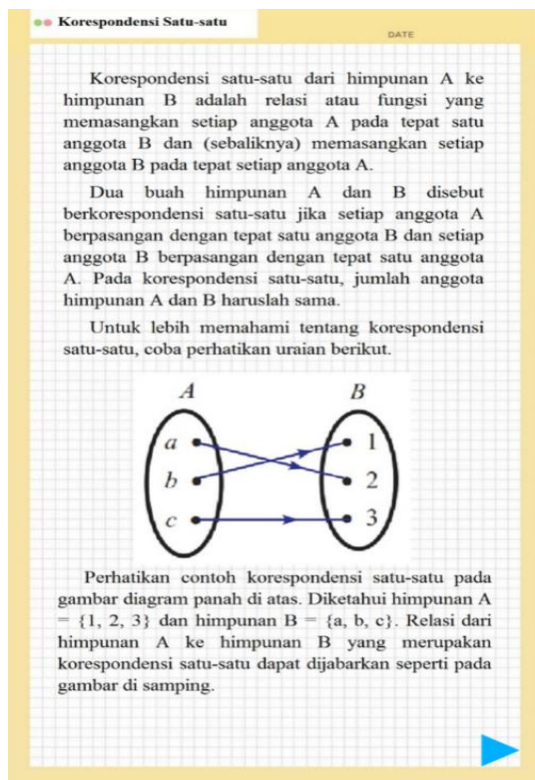


Gambar 3. Definisi Relasi

Selanjutnya, menu fungsi yang memuat definisi fungsi, bentuk penyajian fungsi, dan contoh-contoh dari fungsi. Menu ketiga adalah korespondensi satu-satu yang berisi penjelasan tentang korespondensi satu-satu, bentuk korespondensi satu-satu, dan contoh dari korespondensi satu-satu. Salah satu contoh dari tampilan isi menu korespondensi satu-satu berupa penjelasan dan bentuk korespondensi satu-satu disajikan pada Gambar 4.

Gambar 5 merupakan tampilan menu paling kiri yang berisi menu KI, KD, IPK, pengalaman belajar, peta konsep, dan kata kunci yang menjadi poin-poin penting dalam materi relasi dan fungsi. Hal ini bertujuan agar peserta didik mengetahui kompetensi yang harus dicapai dari belajar materi relasi dan fungsi.

Aplikasi ini juga memuat menu tentang sejarah penemuan awal konsep fungsi sehingga lahir materi relasi dan fungsi. Hal ini bertujuan untuk menambah pengetahuan tentang matematika yang berjasa dalam materi tersebut serta tak lupa untuk menghargai jasanya tersebut.



Gambar 4. Korespondensi Satu-Satu

Pada aplikasi yang telah dikembangkan, didapatkan hasil uji validitas produk melalui validasi para ahli. Para ahli yang melakukan validasi terdiri dari 2 orang pendidik di SMPN 3 Bintan yaitu guru matematika kelas VIII sebagai ahli materi dan guru TIK sebagai ahli media.



Gambar 5. Halaman Menu Kompetensi

Guru matematika menjadi ahli materi karena guru tersebut memahami kompetensi yang ter

dapat di tempat penelitian sedangkan guru TIK menjadi ahli media karena guru tersebut memahami teknologi serta desain yang sesuai untuk peserta didik SMP kelas VIII. Untuk validasi ahli materi bertujuan untuk mengetahui kevalidan materi relasi dan fungsi dan setelah diolah didapatkan persentase yaitu 88,23% dengan kriteria sangat valid sehingga tidak revisi. Selanjutnya kedua validasi ahli media bertujuan untuk mengetahui kevalidan media pembelajaran yang dikembangkan pada materi relasi dan fungsi dan setelah diolah didapatkan persentase yaitu 83,33% dengan kriteria sangat valid sehingga tidak revisi.

Berdasarkan hasil penilaian para ahli terkait kevalidan aplikasi yang dikembangkan, di peroleh rata-rata persentasenya sebesar 85,78%, dengan kriteria sangat valid sehingga tidak revisi. Secara rinci tingkat kevalidan produk yang dikembangkan berdasarkan penilaian para ahli dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validitas Produk

Validasi	%	Kriteria	Keterangan
Ahli Materi	88,23	Sangat Valid	Tidak Revisi
Ahli Media	83,33	Sangat Valid	Tidak Revisi
Rata-rata	85,78	Sangat Valid	Tidak Revisi

Uji coba produk dilaksanakan pada minggu pertama bulan November di SMP Negeri 3 Bintan tahun pelajaran 2019/2020. Subjek uji coba merupakan peserta didik kelas VIII F sebanyak 32 orang. Dari uji coba yang dilakukan, di dapatkan persentase skor menggunakan rumus mengolah data (1) sebesar 88,84% yang berada pada kriteria sangat praktis. Sedangkan untuk respon dari pendidik, peneliti menguji cobakan kepada dua pendidik dan mendapat persentase skor yaitu 91,67% berkriteria sangat praktis. Maka, dari segi kepraktisan media pembelajaran memperoleh persentase skor yaitu 90,3% berkriteria sangat praktis.

Tahap Disseminate

Tahap ini dilakukan dengan menyebarkan media pembelajaran melalui aplikasi *sharing* seperti *bluetooth* karena aplikasi yang dikembangkan menghasilkan produk dengan format .apk. Tahap ini dilakukan ke peserta didik kelas lain pada sekolah yang sama yaitu kelas VIII D dan E di SMPN 3 Bintan tahun pelajaran 2019/2020. Hasil yang didapat yaitu respon secara langsung peserta didik yang baik setelah menggunakan aplikasi. Peserta didik mengapresiasi aplikasi tersebut dengan dilakukannya peng

gunaan aplikasi secara bersama di dalam kelas yang diawasi oleh guru matematika.

Peneliti tidak melakukan penerapan ke ruang lingkup yang lebih luas seperti sekolah lain dikarenakan produk yang dihasilkan sudah dilakukan uji validitas oleh para ahli dan sudah diujicobakan pada peserta didik dengan hasil bahwa media pembelajaran berupa aplikasi yang telah dikembangkan sangat valid dan sangat praktis.

KESIMPULAN

Media pembelajaran yang dikembangkan berupa aplikasi yang dapat dioperasikan menggunakan *smartphone* pada materi relasi dan fungsi. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan *software construct 2* melalui empat tahapan, yaitu *define, design, development, dan disseminate*. Berdasarkan penilaian ahli media dan ahli media, aplikasi yang dikembangkan termasuk kategori sangat valid, dengan persentase penilaian masing-masing ahli adalah 88,23% dan 83,33%.

Berdasarkan hasil angket respon peserta didik didapatkan skor dengan persentase sebesar 88,84% dengan kriteria sangat praktis dan hasil angket respon pendidik didapatkan skor dengan persentase sebesar 91,67% dengan kriteria sangat praktis. Maka, dari segi kepraktisan media pembelajaran memperoleh rata-rata persentase skor sebesar 90,3% dengan kriteria sangat praktis. Dengan demikian, aplikasi yang dikembangkan sangat valid dan sangat praktis untuk dimanfaatkan sebagai media pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2009). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Cahyaningtyas, A. W. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Quantum Learning untuk Meningkatkan Minat Belajar dan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 1 Depok. *Skripsi*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Hasibuan, A. M., Saragih, S., & Amry, Z. (2019). Development of learning materials based on realistic mathematics education to improve problem solving ability and student learning independence. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(1), 243–252.
- Izzati, N. (2012). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa SMP melalui Pendekatan Pendekatan Matematika Realistik. *Disertasi*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Izzati, N. (2017). Penerapan pmr pada pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa smp. *Jurnal Kiprah*, 5(2), 30–49.
- Komariah, S., Suhendri, H., & Hakim, A. R. (2018). Pengembangan media pembelajaran matematika siswa SMP berbasis android. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 4(1), 43.
- Lestari, E. S. (2017). Penggunaan Media Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Pengetahuan Prosedural Siswa pada Pokok Bahasan Sistem Ekskresi. *Skripsi*. Universitas Pasundan.
- Maimunah. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Realistic Mathematics Education dengan Konteks Kemaritiman untuk Melatih Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik SMA Kelas XI. *Skripsi*. Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang.
- Mardiah, S. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Etnomatematika menggunakan Metode Inkuiri pada Kelas VII. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Raden Intan, Lampung.
- Maulana, M. A. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Leaflet pada Materi Sistem Sirkulasi Kelas XI MAN 1 Makassar. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Muhtasyam, A. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berupa Game Edukasi Berbasis Android dengan Bantuan Software Construct 2 pada Materi Aljabar. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Nurrahma, H. (2018). Pengembangan Gamelan (Game Matematika Petualangan) sebagai Media Tes Ulangan Harian Berbasis Soal Cerita. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Nursidik, H. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbantu Software Lectora Inspire pada Materi Relasi dan Fungsi Kelas X. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Purbasari, R. J., Kahfi, M. S., & Yunus, M. (2012). Pengembangan aplikasi android sebagai media pembelajaran matematika

- pada materi dimensi tiga untuk siswa sma kelas x. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 3–11.
- Ramadan, F. A. (2018). Pengembangan Mobile Learning “Rensi (Relasi dan Fungsi)” Berbasis Android pada Pokok Bahasan Relasi dan Fungsi sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa Kelas VIII SMP. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Setyadi, D. (2017). Pengembangan mobile learning berbasis android sebagai sarana berlatih mengerjakan soal matematika. *Satya Widya*, 33(2), 87–92.
- Yustin, J. A., Sujaini, H., & Irwansyah, M. A. (2016). Rancang bangun aplikasi game edukasi pembelajaran matematika menggunakan construct 2. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*, 1(1), 1–5.