

## PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS KONSTRUKTIVISME PADA MATERI MATRIKS DI KELAS XI SMA NEGERI 7 PADANG

Trisna Damayanti<sup>#1</sup>, Sri Elniati<sup>\*2</sup>

*Mathematics Department, Universitas Negeri  
Padang Jln. Prof. Dr. Hamka, Padang, Indonesia*

<sup>#1</sup>*Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA UNP*

<sup>\*2</sup>*Dosen Jurusan Matematika FMIPA UNP*

<sup>#1</sup>3snadamayanti@gmail.com

**Abstract**–Interactive learning media is a supporting tool in the learning process to make it more interesting. Interactive media is very helpful for students in understanding learning material and developing students' critical thinking skills. This study aims to develop constructivism-based interactive learning media on matrix material in class XI SMA Negeri 7 Padang which is valid and practical. The type of research used is a Plomp model development research which consists of three stages, namely the preliminary stage, the making of the prototype and the assessment stage. Based on the validation results obtained on the aspects of the feasibility of content, language and media for constructivism-based interactive learning media has a validity level of valid category. Based on the practicality results obtained from trials with three students to use constructivism-based interactive learning media, it has a practicality level of very practical category. The overall results of the study indicate that constructivism-based interactive learning media are valid and practical.

**Keywords** – Interactive Learning Media, Constructivism, Plomp

### PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran dari pendidikan sekolah dasar hingga sekolah menengah. Menurut [1], matematika sekolah memiliki enam prinsip yaitu keadilan, kurikulum, pengajaran, pembelajaran, evaluasi dan teknologi. Prinsip pembelajaran terkait teknologi sangat penting karena berpengaruh pada matematika yang diajarkan dan meningkatkan kualitas belajar peserta didik. Sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia (Permendikbud) Nomor 22 Tahun 2016, perlu adanya pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran.

Salah satu pemberdayaan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran adalah penggunaan media pembelajaran berbantuan komputer, seperti media interaktif, video pembelajaran, animasi, slide presentasi, dan permainan mengajar. Media pembelajaran adalah alat yang mendukung peserta didik untuk memahami materi matematika yang abstrak menjadi konten yang konkrit. Media pembelajaran interaktif dapat

meningkatkan rasa ingin tahu dan membantu peserta didik berpartisipasi aktif dalam mengkonstruksi konsep, tidak hanya dalam bentuk algoritma, tetapi juga dalam lingkungan nyata.

Penggunaan media pada Kurikulum 2013 berperan penting dalam proses pembelajaran. Peserta didik hendaknya aktif dan mandiri dalam mencari informasi. Agar mendapatkan informasi yang baik, tentu peserta didik butuh sumber belajar yang bervariasi seperti media interaktif. Media interaktif dapat menggabungkan gambar, tulisan, video dan animasi pada sebuah *software*. Media interaktif diharapkan mampu meningkatkan pengetahuan dan memotivasi peserta didik dalam belajar.

Penggunaan media pengajaran di sekolah masih belum cukup menarik perhatian. Menurut pengamatan di SMA Negeri 7 Padang dari tanggal 3 - 25 Februari 2020, pembelajaran belum sepenuhnya menggunakan media. Sekalipun sekolah memiliki fasilitas komputer yang memadai, pemanfaatannya dalam pembelajaran belum optimal. Peserta didik menggunakan sumber belajar seperti buku cetak di sekolah. Proses pembelajaran tidak berpusat pada peserta didik. Peserta didik terkadang

kesulitan menjawab soal matematika karena kurangnya contoh ilustrasi untuk membantu mereka memahami buku teks.

Selain itu, pandemi virus Corona saat ini juga berdampak signifikan terhadap sektor pendidikan, peserta didik harus belajar di rumah, sehingga peran media pembelajaran sebagai alat penunjang pembelajaran sangat diperlukan.

Salah satu solusi yang dapat dilakukan yaitu dengan menggunakan media interaktif. Media interaktif membantu peserta didik memahami materi pembelajaran dan mengembangkan kemampuan berfikir kritis mereka. Penggunaan media interaktif bisa digunakan dimana saja, peserta didik bisa belajar di lingkungan sekolah, di rumah atau tempat lainnya. Media interaktif menggabungkan audio, animasi, teks dan grafik dapat meningkatkan ketertarikan serta mudah dicerna. Interaksi dengan media interaktif dapat meningkatkan keaktifan peserta didik, karena mereka dituntut untuk memberikan *feedback* dari media. Pernyataan Hoffsteter [2] yang menyatakan media adalah pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan audio, teks, grafik, gambar gerak (video dan animasi) dengan menggabungkan *link* dan *tool* yang memungkinkan pemakai melakukan interaksi, bernavigasi, berkreasi dan berkomunikasi.

Media interaktif yang baik adalah yang melibatkan peserta didik secara aktif dalam pembelajaran. Pendekatan konstruktivisme merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam mengembangkan media interaktif. Menurut [3] konstruktivisme adalah suatu pendekatan terhadap belajar yang berkeyakinan bahwa orang secara aktif membangun atau membuat pengetahuannya sendiri dan realitas ditentukan oleh pengalaman orang itu sendiri.

Berdasarkan uraian di atas, dikembangkan media pembelajaran interaktif berbasis konstruktivisme untuk memudahkan peserta didik dalam memahami materi pembelajaran

#### METODE PENELITIAN

Sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian, yaitu untuk menghasilkan media interaktif berbasis konstruktivisme yang valid, dan praktis pada pembelajaran matematika, jenis penelitian yang telah dilakukan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*).

Model pengembangan yang digunakan dalam mengembangkan media interaktif berbasis konstruktivisme adalah model Plomp. Proses pengembangan media pembelajaran interaktif terdiri dari 3 tahap yaitu *preliminary research*, *prototyping phase*, dan *assessment phase*. Namun, pada penelitian yang akan dilakukan hanya difokuskan sampai tahap *prototyping phase*, karena keterbatasan kemampuan dan waktu dalam penelitian.

Kriteria dan aktivitas yang dilakukan pada setiap tahap tersebut dapat disajikan pada Tabel 1.

TABEL 1  
TAHAP PENGEMBANGAN

Fase	Kriteria	Deskripsi Aktivitas
<i>Preliminary Research</i>	Penekanan pada validitas isi	Analisis masalah dan studi literatur.
<i>Development/ Prototyping Phase</i>	Fokus pada konsistensi (validitas konstruk) dan praktikalitas. Secara bertahap menuju efektivitas.	Pengembangan <i>prototype</i> yang akan diujicoba dan direvisi berdasarkan evaluasi formatif.
<i>Assesment Phase</i>	Praktikalitas dan efektivitas.	Menilai apakah pengguna dapat menggunakan produk (praktikalitas) dan berkeinginan untuk mengaplikasikannya serta apakah produk tersebut efektif.

Tahap Investigasi Awal (*Preliminary Research*) bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai permasalahan yang ada dalam pembelajaran yang kemungkinan membutuhkan perbaikan dan inovasi serta untuk mendapatkan karakteristik sementara dari produk yang dikembangkan. Pada tahap *Preliminary Research* terdapat beberapa tahapan yaitu:

##### a. Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui dan mendapatkan informasi mengenai media seperti apa yang diharapkan oleh calon pengguna agar media yang dikembangkan sesuai dengan yang diharapkan.

Pengumpulan informasi dilakukan dengan mewawancarai peserta didik dan pendidik matematika. Pedoman wawancara berisi pertanyaan-pertanyaan tentang proses pembelajaran matematika yang berguna untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

- 1) Media pembelajaran apa yang digunakan dalam pembelajaran matematika?
- 2) Media pembelajaran berbantuan komputer apa saja yang pernah digunakan?
- 3) Apakah media yang digunakan tersebut sudah interaktif dan dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik?
- 4) Bagaimana sarana dan prasarana pendukung yang disediakan sekolah?
- 5) Media pembelajaran interaktif bagaimana yang diharapkan?

##### b. Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik dilakukan untuk mengetahui karakteristik peserta didik yang dapat dijadikan pertimbangan dalam merancang media interaktif.

### c. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum dilakukan penelaahan terhadap kurikulum yang digunakan di sekolah yaitu kurikulum 2013 revisi 2016. Alat pengumpul data yang digunakan berupa daftar checklist.

### d. Analisis Konsep

Analisis konsep bertujuan untuk menentukan konsep-konsep apa yang semestinya ada pada materi matriks di kelas XI SMA untuk mendukung ketercapaian kompetensi. Kegiatan yang dilakukan yaitu menganalisis buku teks/literature/sumber belajar tentang materi sistem persamaan linear sehingga diperoleh hubungan-hubungan dari konsep yang dijabarkan menjadi peta konsep.

Tahap *prototyping stage* dilakukan dengan merancang dan mengembangkan perangkat yang dievaluasi dan direvisi secara berulang sampai kriteria valid terpenuhi, maka dilakukan evaluasi formatif. Evaluasi formatif ini terdiri dari *self evaluation*, *expert review*, dan *one to one evaluation*.

Tujuan *assessment phase* adalah untuk mengetahui tingkat praktikalitas media pembelajaran interaktif yang dikembangkan. Tahap penilaian dilakukan setelah uji *one-to-one evaluation*. Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui tingkat manfaat, kemudahan penggunaan, dan efisiensi waktu penggunaan media pembelajaran interaktif.

## HASIL PEMBAHASAN

### 1. Hasil *Preliminary Research* (Analisis Pendahuluan)

Pada tahap pendahuluan dilakukan analisis peserta didik, kurikulum, dan konsep. Berikut penjabaran dari hasil analisis tersebut:

#### a. Analisis kebutuhan

Pada tahap analisis kebutuhan dilakukan pengumpulan informasi mengenai permasalahan yang terdapat dalam pembelajaran matematika. Analisis kebutuhan dilakukan dengan terkait observasi dan wawancara terhadap peserta didik dan pendidik.

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa peserta didik diketahui bahwa mereka kesulitan dalam memahami ilustrasi yang terdapat pada buku cetak. Beberapa alasan yang dikemukakan peserta didik adalah mereka mendengarkan penjelasan dari pendidik, namun tidak disertai gambar atau ilustrasi bergerak, sehingga peserta didik kesulitan dalam memvisualisasikan ilustrasi yang dijelaskan oleh pendidik. Peserta didik membutuhkan pengulangan pembelajaran di rumah, sehingga memerlukan media yang lebih fleksibel untuk digunakan. Peserta didik menginginkan media yang dapat mempermudah mereka memahami materi, seperti adanya gambar, animasi yang bergerak berupa ilustrasi dan tampilan yang menarik.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pendidik diperoleh data yaitu penggunaan media pembelajaran khusus pada materi Matriks berupa buku cetak. Peserta didik terkadang merasa jenuh dengan pola belajar tersebut

yang mengakibatkan kurangnya perhatian mereka terhadap penjelasan yang diberikan oleh pendidik. Pendidik juga mengatakan bahwa menjelaskan materi Matriks dibutuhkan penyajian media pembelajaran yang lebih kreatif dengan membuat ilustrasi yang memudahkan peserta didik dalam memahami materi.

Kemudian pendidik juga memberikan informasi bahwa sekolah sudah difasilitasi labor komputer. Banyak computer yang berada di dalam labor tersebut sudah memadai untuk jumlah peserta didik dalam dua kelas. Namun, belum pernah digunakan dalam pembelajaran matematika.

Ketika wawancara dengan pendidik disampaikan rencana dalam pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis konstruktivisme yang membantu peserta didik memahami materi lebih maksimal. Pendidik merespon dengan baik dan berharap media pembelajaran interaktif yang dikembangkan mampu meningkatkan kemampuan peserta didik untuk memahami materi matriks.

#### b. Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik bertujuan untuk mengetahui karakteristik peserta didik. Analisis meliputi usia, kegemaran terhadap warna dan gambar, dan kemampuan akademis. Berdasarkan analisis peserta didik dari segi usia, umumnya peserta didik yang duduk di kelas XI Sekolah Menengah Atas memiliki usia rata-rata 17-19 tahun. Menurut Piaget dalam [4], anak-anak yang berusia di atas 11 tahun, tingkat perkembangan intelektualnya berada pada tingkat operasi formal. Pada tingkatan ini, anak sudah mampu berfikir abstrak, tidak lagi dibantu oleh benda-benda konkret atau semacamnya.

Berdasarkan analisis kegemaran terhadap warna dan gambar yang dilakukan saat wawancara dengan peserta didik diperoleh informasi bahwa peserta didik menginginkan media yang lebih menarik, seperti media pembelajaran interaktif yang menampilkan gambar, animasi yang bergerak, memiliki perpaduan warna yang menarik, dan ada suara yang mendukung media tersebut sehingga mereka lebih bersemangat dan rasa ingin tahu lebih tercipta dalam pembelajaran.

Lingkungan peserta didik yang diteliti berada di daerah perkotaan, sehingga dengan kemajuan zaman saat ini mereka lebih mahir dalam menggunakan penggunaan teknologi seperti komputer, laptop, dan android. Pada saat peserta didik merasa bosan dan jenuh, mereka akan memilih bermain dengan komputer atau *smartphone* yang dimiliki. Oleh karena itu peserta didik perlu diwadahi dengan media pembelajaran yang menggunakan komputer atau *smartphone*, sehingga mereka lebih termotivasi dalam belajar.

#### c. Analisis kurikulum

Pada tahap analisis kurikulum dilakukan telaah tentang KI, KD, dan indikator yang sesuai dengan kurikulum. Kurikulum yang digunakan di SMA Negeri 7

Padang adalah Kurikulum 2013. Tujuan dari analisis kurikulum adalah untuk menyesuaikan media yang dihasilkan dengan kompetensi yang harus dicapai oleh peserta didik sesuai dengan kurikulum yang digunakan di sekolah. Materi yang diajarkan disesuaikan dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang terdapat pada Permendikbud No. 24 Tahun 2016. Kompetensi Dasar untuk materi matriks adalah

3.3 Menjelaskan matriks dan kesamaan matriks dengan menggunakan masalah kontekstual dan melakukan operasi pada matriks yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian skalar, dan perkalian, serta transpose.

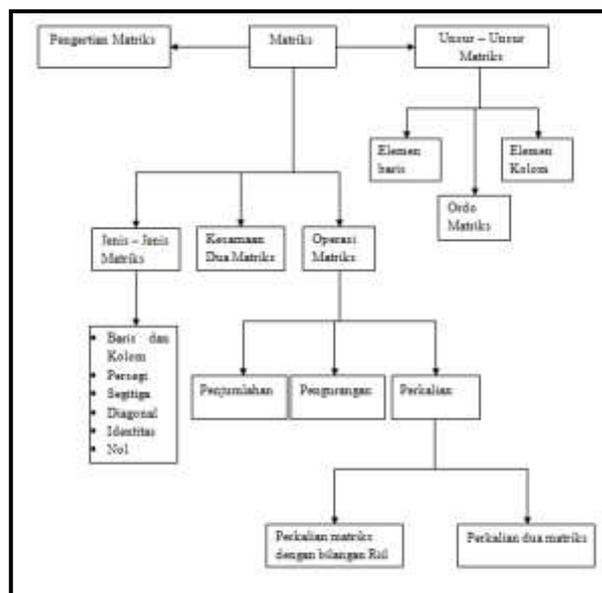
4.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan matriks dan operasinya

Indikator yang diturunkan berdasarkan kompetensi dasar di atas sebagai berikut:

- 3.3.1 Menentukan pengertian matriks
- 3.3.2 Menentukan elemen baris dan kolom pada matriks.
- 3.3.3 Menentukan ordo pada matriks
- 3.3.4 Menentukan jenis-jenis matriks
- 3.3.5 Menentukan transpose dari suatu matriks
- 3.3.6 Menentukan kesamaan dua matriks
- 3.3.7 Menentukan hasil operasi penjumlahan dua matriks
- 3.3.8 Menentukan hasil operasi pengurangan dua matriks
- 3.3.9 Menentukan hasil operasi perkalian skalar bilangan real dengan matriks
- 3.3.10 Menentukan hasil perkalian dua buah matriks
- 4.3.1 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan konsep dan jenis-jenis matriks.
- 4.3.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transpose dan kesamaan dua matriks.
- 4.3.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan operasi penjumlahan dan pengurangan pada matriks.
- 4.3.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan operasi perkalian pada matriks.

#### 1. Analisis Konsep

Analisis konsep dilakukan dengan mengidentifikasi konsep-konsep utama yang diajarkan dan termuat di dalam media pembelajaran interaktif. Analisis dilakukan dengan cara meninjau buku-buku matematika kelas XI SMA untuk melihat materi yang menjadi prasyarat mempelajari materi Matriks, serta konsep-konsep utama yang dipelajari pada materi tersebut dalam bentuk peta konsep. Hasil analisis konsep ini menjadi dasar dalam perancangan media pembelajaran interaktif berbasis konstruktivisme. Peta konsep dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Peta Konsep Materi Matriks

## 2. Hasil pembuatan *Prototype* (*prototyping phase*)

### a. *Prototype* 1

Setelah membuat rancangan media pembelajaran interaktif berbasis konstruktivisme untuk materi matriks, selanjutnya dilakukan tahap *Self Evaluation* pada *prototype* 1

Hasil rancangan media pembelajaran interaktif berbasis konstruktivisme pada materi matriks dievaluasi sendiri sebelum diberikan kepada para ahli. *Self evaluation* dilakukan dengan cara memperhatikan kembali hasil rancangan dan memperbaiki kesalahan yang terdapat isi media pembelajaran interaktif. Aspek yang dinilai dalam lembar *self evaluation* bertujuan untuk melihat kesalahan-kesalahan yang nyata langsung tampak (*obvious errors*). Seperti materi yang disajikan sesuai dengan Kurikulum 2013, ilustrasi yang disajikan jelas, tombol berfungsi dengan baik, tampilan menu dan petunjuk yang jelas, jenis dan ukuran huruf yang jelas, gambar yang dipilih jelas, penulisan simbol dan tanda baca sudah jelas, dan suara atau musik sesuai dengan tampilan media.

Pada tahap *self evaluation* yang dilakukan, terdapat beberapa kesalahan pada isi media yang dikembangkan. Pertama, ada tombol yang belum berfungsi dengan baik, seperti belum memberikan *action* pada tombol tersebut sehingga saat mengklik tombol tersebut tidak menuju halaman yang seharusnya dituju. Kedua, ada kotak jawaban yang saat *output* tidak bisa diisikan jawaban. Ketiga, terdapat kesalahan penulisan pada isi media pembelajaran interaktif, sehingga perlu memperhatikan setiap kalimat pada media tersebut. Keempat, terdapat beberapa tombol yang belum memiliki suara yang sama saat diklik.

Setelah memperbaiki media pembelajaran interaktif berbasis konstruktivisme yang dirancang pada *self evaluation*, selanjutnya *prototype* 1 dinamakan

dengan *prototype 2* dan dilanjutkan dengan kegiatan *expert reviews*.

#### b. *Prototype 2*

Pada *prototype 2* dilakukan *expert reviews* yaitu meminta para pakar/ahli untuk memberikan penilaian dan masukan terhadap *prototype 2* yang sudah dirancang. *Expert reviews* bertujuan agar *prototype 2* valid dan layak untuk digunakan. Berikut merupakan hasil validasi media pembelajaran interaktif berbasis konstruktivisme oleh validator yang dapat dilihat pada Tabel 2.

TABEL 2  
HASIL VALIDASI MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF  
BERBASIS KONSTRUKTIVISME

No	Pakar/Ahli	Nilai Validasi (%)	Kategori
1	Pakar Matematika	75	Valid
2	Pakar Media	80,56	Valid
3	Pakar Bahasa	82,14	Valid

Berdasarkan data pada Tabel 2 di atas dapat dilihat bahwa media pembelajaran interaktif berbasis konstruktivisme yang dikembangkan berada pada kategori valid berdasarkan aspek kelayakan isi, media dan bahasa.

Berdasarkan dari kegiatan validasi yang dilakukan oleh ketiga validator, terdapat beberapa saran atau perbaikan dari validator yang sebaiknya diperbaiki sehingga media pembelajaran interaktif berbasis konstruktivisme yang dihasilkan lebih baik.

Saran yang diberikan oleh pakar bahasa merupakan penggunaan tanda baca dan huruf kapital yang tepat pada setiap kalimat pada isi media pembelajaran interaktif.

Setelah dilakukan revisi sesuai dengan saran dari validator sampai multimedia pembelajaran interaktif berbasis konstruktivisme valid. Selanjutnya *prototype 2* dinamakan dengan *prototype 3* dan dilanjutkan dengan kegiatan *one to one evaluation*.

#### c. *Prototype 3*

Pada *prototype 3* dilakukan kegiatan *one to one evaluation* (evaluasi satu-satu). Evaluasi satu-satu dilakukan dengan meminta komentar dan saran beberapa orang peserta didik. Jumlah peserta didik yang digunakan pada evaluasi satu-satu adalah 3 orang peserta didik dengan kemampuan kognitif yang berbeda yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Pemilihan peserta didik dilakukan dengan mendiskusikan bersama guru matematika. Tempat pelaksanaan tahap *one to one evaluation* adalah di sekolah. Masing-masing peserta didik diminta untuk menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis konstruktivisme tersebut. Setelah peserta didik menggunakan media kemudian dilakukan wawancara untuk mengetahui tanggapan mereka terhadap multimedia pembelajaran interaktif yang diberikan. Berikut keterangan tentang peserta didik yang diwawancarai pada Tabel 3.

TABEL 3  
KETERANGAN PESERTA DIDIK PADA WAWANCARA

No	Peserta Didik	Kemampuan Akademik
1	Peserta didik 1	Tinggi
2	Peserta didik 2	Sedang
3	Peserta didik 3	Rendah

Peserta didik diberikan beberapa pertanyaan berkaitan dengan pendapat mereka mengenai media pembelajaran interaktif berbasis konstruktivisme. Hasil wawancara dengan 3 orang peserta didik menghasilkan kesimpulan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis konstruktivisme memiliki tampilan media pembelajaran yang menarik, penggunaan bahasa dan kalimat yang mudah dipahami dan dimengerti, petunjuk yang cukup jelas, tombol pada media pembelajaran berfungsi dengan baik, penggunaan musik dan animasi yang menarik dapat meningkatkan minat belajar peserta didik. Dari segi waktu, peserta didik sudah mampu memahami dan menyelesaikan permasalahan yang disajikan pada media, sehingga mereka dapat menggunakan media tersebut secara mandiri.

Setelah pelaksanaan *one to one evaluation* selesai, untuk melihat respon dari peserta didik diberikan angket praktikalitas. Berikut hasil pengumpulan data pada tahap *one to one evaluation*.

TABEL 4  
HASIL ANALISIS ANGKET PRAKTICALITAS  
OLEH PESERTA DIDIK

No	Aspek yang dinilai	Nilai Praktikalitas (%)	Kategori
1	Daya Tarik	97,92	Sangat Praktis
2	Kemudahan Penggunaan	100	Sangat Praktis
3	Manfaat	93,75	Sangat Praktis

Pada Tabel 4 terlihat bahwa hasil analisis angket oleh peserta didik semua aspek tergolong kategori sangat praktis. Hasil analisis angket menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis konstruktivisme untuk materi matriks sudah valid dan dapat digunakan.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Media pembelajaran interaktif berbasis konstruktivisme untuk materi matriks yang dikembangkan berdasarkan hasil *expert review* dilihat dari kelayakan isi, kebahasaan dan media memenuhi kategori valid.
2. Media pembelajaran interaktif berbasis konstruktivisme untuk materi matriks yang dikembangkan berdasarkan hasil *one to one evaluation* yaitu sangat praktis

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan nikmat-Nya kepada penulisjurnal sehingga penulis dapat mengerjakan penelitian dan penulisan jurnal ini. Terima kasih penulis ucapkan kepada kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan motivasi dan doa. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada seluruh dosen jurusan matematika. Terimakasih juga untuk seluruh teman – teman yang telah membantu penulis baik bantuan secara moril dan materil.

#### REFERENSI

- [1] NCTM. 2000. *Principles and standards for school mathematics*. USA: NCTM
- [2] M. Suyanto. 2005. *Multimedia Alat untuk Meningkatkan Keunggulan Bersaing*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- [3] Abimanyu, Soli dkk. 2008. *Strategi Belajar Mengajar : Tinjauan Pengantar Depdikbud Dirjen Pendidikan Tinggi*. Proyek Pengembangan Lembaga Tenaga Kependidikan Jakarta.
- [4] Suherman, Erman, dkk. 2003. *Strategi pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA – UPI.