

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF MENGGUNAKAN ADOBE FLASH CS3 DENGAN PENDEKATAN MATEMATIKA REALISTIK UNTUK MENINGKATKAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA PADA POKOK BAHASAN LINGKARAN

Nanang Khuzaini¹⁾, Nuryadi²⁾, Aludin gute³⁾

¹ Prodi Pendidikan Matematika, Universitas Mercu Buana Yogyakarta
email : nanangkhuzaini@gmail.com

² Prodi Pendidikan Matematika, Universitas Mercu Buana Yogyakarta
email : nanangkhuzaini@gmail.com

³ Prodi Pendidikan Matematika, Universitas Mercu Buana Yogyakarta
email : nanangkhuzaini@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif menggunakan Adobe Flash CS5 dengan pendekatan matematika realistik untuk meningkatkan komunikasi matematis siswa dilihat dari aspek kualitas valid, praktis, dan efektif. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang mengacu pada prosedur pengembangan Lee and Owens menjadi 5 tahapan yaitu: analysis, design, development, implementation dan evaluation. Hasil penelitian multimedia pembelajaran dinyatakan valid oleh para ahli dengan mendapatkan nilai masing-masing 60 untuk ahli materi dan 54 untuk ahli media. Lebih lanjut, multimedia tersebut juga dinyatakan praktis berdasarkan hasil penilaian angket siswa sebesar 1101. Sedangkan prosentase ketuntasan siswa terhadap komunikasi matematis siswa sebesar 85,89% berdasarkan hasil tes evaluasi siswa. Artinya, multimedia pembelajaran efektif dalam meningkatkan komunikasi matematis siswa.

Kata Kunci: PMR, Multimedia Interaktif, Komunikasi Matematis Siswa.

1. PENDAHULUAN

Pendidikan sangat diperlukan oleh manusia sebagai sarana untuk pengembangan diri, karena pendidikan merupakan salah satu pondasi yang menentukan ketangguhan dan kemajuan suatu bangsa. Sebagaimana termaktub dalam UU No. 20 tahun 2003 Pasal 1 ayat 1 tentang Sistem Pendidikan Nasional (SISDIKNAS), yakni: Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses belajar agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian diri, kecerdasan, akhlak mulia serta ketrampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara.

Menurut Munir (Nuryadi, 2018: 111) mengemukakan bahwa komputer dulunya dipergunakan hanya sebatas pengolah data (*word processing*) dan alat bantu bantu menghitung, namun seiring dengan kemajuan teknologi maka komputer telah bergeser dengan kemampuannya dalam mengakses atau menjalankan program-program pembelajaran yang dikemas dalam bentuk multimedia. Bahkan komputer juga sudah dapat digunakan

untuk membuat multimedia maupun alat peraga interaktif. Lebih lanjut, mengutip hasil penelitian eksperimen yang dilakukan oleh Edward, dkk yang berhasil mengungkapkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan multimedia memberikan hasil yang lebih baik secara signifikan ($\alpha = 0,05$) dibanding dengan pembelajaran yang menggunakan buku teks.

Salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu melalui model pembelajaran interaktif. Model pembelajaran interaktif menekankan agar siswa mengkonstruksi pengetahuannya. Miarso (2009:464) berpendapat bahwa, "multimedia adalah berbagai media yang dapat dikombinasikan dengan teknologi lain dalam berbagai bentuk, multimedia ini merujuk kepada berbagai bahan ajar yang membentuk satu kesatuan unit yang terpadu (satu paket). Sedangkan, Arsyad (2009:36-37) yang menjelaskan, "multimedia interaktif ialah media berbasis komputer (pengajaran dengan bantuan komputer, interaktif video, *hypertexts*). Salah satu ciri dari media ini ialah bahwa ia membawa pesan atau informasi kepada penerima.

Salah satu *software* yang digunakan dalam mengembangkan media interaktif adalah *Adobe Flash CS5* merupakan versi terbaru dari

pendahulunya yaitu *Macromedia Flash Professional 8*. Penggunaan *Adobe Flash CS5* sebagai *software* untuk pembuatan media pembelajaran interaktif berdasarkan pada beberapa kelebihan yang dimilikinya (Aristo Hadi dan Sutopo, 2013: 60). Flash tidak hanya menggabungkan elemen multimedia dengan *Action Script*, *flash* juga mempunyai kemampuan dalam membuat interaktif *scripting*. *Adobe Flash CS5* mempunyai kelebihan dibanding program lainnya yaitu pengguna *adobe flash CS5* dapat dengan mudah dan bebas dalam berkreasi membuat animasi dengan gerakan bebas sesuai dengan adegan animasi yang dikehendaki, *adobe flash CS5* menghasilkan *file* yang berukuran kecil, mampu menghasilkan file bertipe (ekstensi) FLA yang bersifat fleksible, karena dapat dikonversi menjadi *file* bertipe *swf, html, jpg, png, exe, mov*.

Matematika Realistik

Realistic mathematics education, yang diterjemahkan sebagai pendidikan matematika realistik (PMR), adalah sebuah pendekatan belajar matematika yang dikembangkan sejak tahun 1971 oleh sekelompok ahli matematika dari Freudenthal Institute, Utrecht University di Negeri Belanda. Pendekatan ini didasarkan pada anggapan Freudenthal (1905 – 1990) bahwa matematika adalah kegiatan manusia. Menurut pendekatan ini, kelas matematika bukan tempat memindahkan matematika dari guru kepada siswa, melainkan tempat siswa menemukan kembali ide dan konsep matematika melalui eksplorasi masalah-masalah nyata.

Komunikasi Matematis Siswa.

Baroody(1993:107) menyatakan bahwa pembelajaran harus dapat membantu mengkomunikasikan ide matematika siswa melalui lima aspek komunikasi yaitu: *representing, listening, reading, discussing dan writing*. Selanjutnya disebutkan sedikitnya ada dua alasan penting, mengapa komunikasi dalam pembelajaran matematika perlu ditumbuhkembangkan di kalangan siswa. Pertama, *mathematics as language*, artinya matematika tidak hanya sekedar alat bantu berpikir (*a tool to aid thinking*), alat untuk menemukan pola, menyelesaikan masalah atau mengambil kesimpulan, tetapi matematika juga "*an invaluable tool for communicating a variety of ideas clearly, precisely, and succinctly*. Kedua, *mathematics learning as social activity*:

artinya, sebagai aktivitas sosial dalam pembelajaran matematika, sebagai wahana interaksi antar siswa, serta sebagai alat komunikasi antara guru dan siswa. Adapun indikator komunikasi matematis siswa yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:(1) Menyatakan ide-ide matematis melalui tulisan, dan menggambar dengan berbagai cara yang berbeda;(2) Mengungkapkan kembali suatu konsep matematika dalam bahasa sendiri ;(3) Menyatakan suatu situasi, gambar, diagram, atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol, ide, atau model matematik; dan (4) Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematis secara tulisan.

Kualitas Multimedia Pembelajaran

Menurut Kristin & Jacqualiene (Nuryadi & Bahtiar, 2017:14) suatu material dikatakan berkualitas baik, jika memenuhi aspek-aspek kualitas yaitu:

Pertama, validitas (*Validity*), untuk mengetahui aspek kualitas multimedia yang valid yaitu dengan cara uji validitas kepada para ahli. Para ahli adalah validator yang berkompoten untuk menilai lembar kerja siswa dan memberi masukan atau saran untuk menyempurnakan lembar kerja siswa yang telah disusun. Penilaian para ahli memenuhi tiga aspek, yaitu: (1) Aspek format meliputi: kejelasan petunjuk mengerjakan, kesesuaian format sebagai lembar kerja, kesesuaian isian pada lembar kerja dengan defnisi yang diinginkan, kesesuaian jawaban pada lembar kerja dengan definisi yang diinginkan, (2) Aspek isi meliputi: penyusunan materi pada program komputer,kesesuaian antara materi dan program komputer, keserasian warna, tulisan dan gambar pada program komputer, kesesuaian warna pada tampilan gambar dan tulisan pada materi, kesesuaian tampilan gambar dan tulisan pada latihan soal,peranan multimedia untuk memudahkan pengerjaan (3) Aspek bahasa meliputi: Kebakuan bahasa yang digunakan, kemudahan siswa dalam memahami bahasa yang digunakan.

Kedua, kepraktisan (*Practicaly*) Multimedia pembelajaran dikatakan praktis jika memenuhi indikator: (1) Validator menyatakan bahwa multimedia pembelajaran tersebut dapat digunakan dengan sedikit atau tanpa revisi, (2) Hasil analisis file jawaban siswa menunjukkan multimedia pembelajaran dapat digunakan dengan sedikit atau tanpa revisi (3) Hasil analisis lembar pengamatan aktifitas

siswa menunjukkan bahwa multimedia pembelajaran dapat digunakan dengan sedikit atau tanpa revisi.

Ketiga, keefektifan (*effectiveness*)

Multimedia pembelajaran dikatakan efektif jika memenuhi indikator: (1) Rata-rata skor pengerjaan tes hasil belajar siswa yang diperoleh subyek uji coba adalah tuntas. Multimedia pembelajaran dikatakan efektif jika lebih besar atau sama dengan 80% dari seluruh subyek uji coba tuntas, (2) Adanya respon positif siswa yang ditunjukkan melalui angket yang diberikan.

Penelitian ini bertujuan: (1) Untuk mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis Adobe Flash CS5 dengan pendekatan matematika realistik untuk meningkatkan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Sentolo pada pokok bahasan lingkaran; (2) Untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran dilihat dari aspek keefektifan menggunakan Adobe Flash CS5 dengan pendekatan matematika realistik untuk meningkatkan komunikasi pada siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Sentolo pada pokok bahasan lingkaran.

2. METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan yang mengacu pada model pengembangan Lee and Owen (2004; 162), yakni: *analysis, design, development, implementation dan evaluation*. Dimana langkah-langkah yang dilakukan :

Pertama *Analisis*. Pada tahap analisis, peneliti melakukan survey dan wawancara terhadap guru matematika di sekolah yang berguna untuk mengumpulkan data terkait masalah yang dihadapi oleh siswa kelas VIII D SMPN 2 Sentolo dan di peroleh data: (a) analisis karakteristik, dari hasil yang diperoleh siswa lebih tertarik jika guru menggunakan media pembelajaran interaktif di dalam kelas, siswa juga lebih mudah memahami materi jika guru memberikan contoh-contoh yang nyata dalam mengajar; (b) analisis materi atau yang digunakan. Hasil analisis materi yaitu materi yang didapatkan yaitu materi lingkaran; dan (c) analisis teknologi pendidikan, bahwa teknologi yang digunakan dalam mendukung pembelajaran di SMP N 2 Sentolo cukup

mendukung hal ini terbukti dengan penggunaan LCD proyektor di setiap kelas dan terdapat laboratorium komputer.

Kedua *design* adalah tahapan perencanaan projek multimedia, meliputi membuat: *story board*, yang bertujuan untuk membuat kerangka media pembelajaran yang akan di *design*, dan *flowchart* yang bertujuan sebagai panduan dan acuan untuk menyusun kerangka materi yang akan digunakan dalam media pembelajaran yang dibuat. Dalam hal ini materi yang digunakan yaitu materi lingkaran.

Ketiga *development* yang meliputi pembuatan multimedia pembelajaran dengan Adobe Flash CS5 disesuaikan dengan materi lingkaran yang berada pada *story board* dan *flowchart* yang sudah dibuat agar saat pembuatan tidak melenceng dari perencanaan awal, menyusun angket bertujuan untuk mengetahui kualitas multimedia pembelajaran yang dikembangkan sehingga media pembelajaran berkualitas baik untuk digunakan, dan validasi ahli media dan ahli materi, pembuatan media pembelajaran berbasis Adobe Flash CS5 yang sudah dilakukan divalidasi oleh ahli media yang bertujuan untuk kesempurnaan media. Sedangkan untuk validasi pada ahli materi melihat sejauh mana materi yang hendak diajarkan bisa dan mampu efektif didalam kelas atau dalam proses pembelajaran.

Keempat *implementation* pada tahap ini produk yang telah divalidasi oleh tim ahli dan telah di revisi siap untuk diuji coba kepada siswa. Uji coba yang dilakukan ada tiga tahap uji coba yaitu pada kelompok terbatas sebanyak 4-5 siswa, uji coba skala sedang antara 10-15 orang siswa yang diambil secara acak, dan uji coba skala besar atau secara keseluruhan pada kelas VIII D SMP N 2 Sentolo. Pada akhir pertemuan, siswa diberikan angket untuk penilaian terhadap media yang disajikan. Instrumen yang digunakan berupa angket dengan menggunakan skala likert. Pada tahap ini bertujuan untuk mengetahui kepraktisan media pembelajaran.

Kelima, *evaluation* merupakan tahapan akhir dari produk media pembelajaran yang sudah divalidasi oleh ahli media, ahli materi, dan sudah diuji kepada siswa sehingga media tersebut dikatakan berkualitas dan digunakan. Tahap evaluasi juga akan dilakukan analisis data-data yang sudah diujicobakan maupun data-data penilaian dari ahli media maupun ahli materi.

Teknik Analisis Data

Data menggambarkan kualitas produk hasil pengembangan yang valid, praktis dan efektif. Data yang didapatkan dalam penelitian ini yaitu data yang bersumber dari lembar validasi, lembar penilaian guru, angket respon siswa, tes peningkatan komunikasi matematis siswa. Analisis data yang perlu dilakukan berdasarkan kategori pada skala *likert* yang diinterpretasikan menjadi, sangat baik (5), baik (4), cukup (3), kurang (2), sangat kurang (1) diubah menjadi data interval seperti ditunjukkan pada tabel 1 (Saifuddin Azwar,2013: 163).

Tabel 1. Konversi Skor Penilaian

Kriteria Materi	Nilai	Kategori
$X > \bar{X}_i + 0,6 SB_i$	A	Sangat Baik
$\bar{X}_i + 0,6 SB_i < X \leq \bar{X}_i + 0,6 SB_i$	B	Baik
$\bar{X}_i - 0,6 SB_i < X \leq \bar{X}_i$	C	Cukup
$\bar{X}_i - 1,8 SB_i < X \leq \bar{X}_i - 0,6 SB_i$	D	Kurang
$X \leq \bar{X}_i - 1,8 SB_i$	E	Sangat Kurang

Keterangan

$$\bar{x}_i = \frac{1}{2} (\text{total skor maksimal ideal} + \text{total skor minimal ideal})$$

$$SB_i = \frac{1}{6} (\text{total skor maksimal ideal} - \text{total skor minimal ideal})$$

$$X = \text{Total skor aktual}$$

Analisis Data Untuk Ahli Materi dan Ahli Media

Penilaian dari ahli materi dan ahli media menghasilkan data kuantitatif. Jumlah nilai yang didapat dari penilaian ahli materi dan ahli media selanjutnya dihitung skor total. Setelah didapat skor total selanjutnya membuat rentang kategori kualitas dengan skala likert untuk mendapatkan hasil kualitatif. Penilaian ahli materi dilakukan oleh satu penilai dengan banyak item penilaian untuk ahli materi yaitu 14 item. Dengan demikian dapat diperoleh skor minimum ideal=14, skor maksimum ideal = 70, $\bar{x}_i = 42$ dan $SB_i = 9,3$. sehingga diperoleh kriteria interval seperti pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Tabel Konversi Penilaian Ahli Materi

Kriteria Materi	Nilai	Kategori
$X > 58,74$	A	Sangat Baik
$47,58 < X \leq 58,74$	B	Baik
$36,42 < X \leq 47,58$	C	Cukup
$25,26 < X \leq 36,90$	D	Kurang
$X \leq 25,26$	E	Sangat Kurang

Sedangkan penilaian ahli media dilakukan oleh satu penilai dengan banyak item penilaian untuk ahli media yaitu 13 item. Dengan demikian dapat diperoleh skor minimum ideal = 13, skor maksimum ideal = 65, $\bar{x}_i = 39$ dan $SB_i = 8,67$. sehingga diperoleh kriteria interval seperti pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 3. Tabel Konversi Penilaian Ahli Media

Kriteria Materi	Nilai	Kategori
$X > 54,60$	A	Sangat Baik
$44,20 < X \leq 54,60$	B	Baik
$33,80 < X \leq 44,20$	C	Cukup
$23,40 < X \leq 33,80$	D	Kurang
$X \leq 23,40$	E	Sangat Kurang

Multimedia interaktif yang dikembangkan berdasarkan kemampuan komunikasi matematis dikatakan valid oleh ahli materi minimal mendapat kategori baik.

Analisis Data Siswa

Penilaian siswa dilakukan oleh 32 penilai dengan banyak item penilaian untuk siswa yaitu 8 item. Dengan demikian dapat diperoleh skor minimum ideal = 768, skor maksimum ideal = 1280, $\bar{x}_i = 768$ dan $SB_i = 171$, sehingga diperoleh kriteria interval seperti pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Tabel Konversi Penilaian Siswa

Kriteria Materi	Nilai	Kategori
$X > 54,402$	A	Sangat Baik
$54,402 < X \leq 41,598$	B	Baik
$41,598 < X \leq 28,794$	C	Cukup
$28,794 < X \leq 15,990$	D	Kurang
$X \leq 15,990$	E	Sangat Kurang

Multimedia interaktif yang dikembangkan berdasarkan kemampuan komunikasi matematis dikatakan praktis jika hasil penilaian siswa menghasilkan nilai masing-masing kriteria yang dicapai minimal bernilai baik.

Analisis Data Tes Evaluasi Siswa

Menentukan persen (%) ketuntasan siswa terlebih dahulu dianalisa dengan langkah-langkah berikut: (1) Menghitung nilai kemampuan komunikasi matematis siswa dalam satu kelas; (2) Membuat daftar nilai, jika nilai ≥ 75 maka siswa "TUNTAS" dan jika nilai

< 75 maka siswa “BELUM TUNTAS”; (3) Menghitung jumlah siswa yang TUNTAS maupun BELUM TUNTAS’; dan (4) Menghitung persentase ketuntasan siswa dalam satu kelas menggunakan perhitungan persen (%) ketuntasan yaitu: (Arikunto & Cepi, 2008: 35)

$$\% \text{ tuntas} = \frac{NT}{NS} \times 100\%$$

Keterangan :

NT = Jumlah siswa tuntas ; NS = Jumlah siswa

Analisis terhadap keefektifan multimedia interaktif pembelajaran yang dikembangkan terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa menunjukkan $\geq 80\%$ siswa tuntas dari KKM atau masuk pada kriteria tinggi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap pertama peneliti melakukan kegiatan analisis pada siswa, materi dan teknologi pendidikan yang berada di SMP N 2 Sentolo. Ditemukan bahwa sebagian besar siswa ternyata lebih senang jika penggunaan media di kelas. Kurikulum yang digunakan pada kelas VIII D adalah Kurikulum 2013 dan materi yang diteliti adalah materi lingkaran. Di sekolah ini juga terdapat fasilitas komputer yang cukup untuk mendukung penggunaan media interaktif dalam pembelajaran.

Tahap Selanjutnya yaitu tahap desain. Pada tahap ini peneliti membuat *flowchart* dan *story board* sesuai dengan perencanaan. Pada tahap ini peneliti mendesain suatu kerangka media sebagai acuan untuk mendesain. *Flowchart* bertujuan untuk menyusun materi-materi yang akan dituangkan di media, sedangkan *story board* menggambarkan spesifikasi media yang akan dibuat.

Tahap selanjutnya yaitu tahap *development*. Pada tahap ini peneliti mendesain media sesuai dengan *flowchart* dan *story board* yang dibuat. Peneliti juga menyusun angket media untuk ahli media, ahli materi, dan angket penilaian siswa. Selanjutnya peneliti memberikan angket penilaian media kepada ahli media untuk memberikan penilaian kepada media pembelajaran dan ahli materi untuk memberikan penilaian kepada materi.

Tahap selanjutnya yaitu tahap *implementation* pada tahap ini peneliti melakukan uji coba media pembelajaran kepada siswa dengan skala kecil, skala sedang dan skala

besar. Selanjutnya membagikan angket penilaian media kepada siswa untuk menilai media pembelajaran yang sudah diujicobakan.

Tahap yang terakhir adalah tahap *evaluation*. Pada tahap ini peneliti memberikan soal tes berupa soal essay kepada siswa untuk melihat komunikasi matematis siswa. Peneliti juga melakukan desain final media pembelajaran. Desain final ini merupakan hasil penelitian dan pengembangan dan terciptanya multimedia pembelajaran pada materi lingkaran dengan menggunakan aplikasi *Adobe Flash CS5* pada kelas VIII D SMP N 2 Sentolo untuk kurikulum 2013 dalam bentuk file *exe*.

Pembahasan

Multimedia pembelajaran interaktif dengan pendekatan matematika realistik ini telah dinilai oleh dosen ahli media yaitu bapak Muhamad Ihsaan M.Pd dan ahli materi oleh guru SMP N 2 Sentolo yaitu Ibu Marjiyem, S.Pd., M.Pd. Hasil analisis media oleh penilaian ahli materi diperoleh skor sebesar 60 dengan. Kemudian hasil analisis penilaian ahli media diperoleh skor total 54. Hasil yang diperoleh menunjukkan multimedia pembelajaran interaktif yang dikembangkan telah sesuai dan valid.

Selanjutnya peneliti juga melaksanakan uji coba media kepada siswa dan membagikan angket respon siswa. Angket respon siswa bertujuan untuk mengetahui kepraktisan penggunaan multimedia pembelajaran. Angket respon siswa diberikan pada siswa kelas VIII D. Hasil angket diperoleh skor total 1101. Hasil tersebut menunjukkan bahwa multimedia yang dikembangkan dinyatakan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran.

Lebih lanjut, peneliti juga melakukan tes evaluasi komunikasi matematis siswa yang bertujuan untuk mengetahui keefektifan penggunaan multimedia dalam pembelajaran. Berdasarkan tes evaluasi komunikasi matematis siswa dengan pendekatan matematika realistik yang dilaksanakan diperoleh dan presentase ketuntasan siswa sebesar 85,89% dapat dilihat pada tabel 34 dengan kriteria sangat baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa multimedia pembelajaran yang dikembangkan dengan pendekatan matematika realistik tersebut efektif dalam meningkatkan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran.

Berdasarkan uraian tersebut, temuan ini menunjukkan bahwa media pembelajaran matematika dengan pendekatan matematika

realistik untuk meningkatkan matematis siswa memiliki kualitas valid, praktis, dan efektif. Dengan demikian multimedia pembelajaran yang telah dikembangkan memiliki kualitas yang sangat baik untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran disekolah

4. SIMPULAN (5%)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan merujuk kurikulum 2013 disebutkan bahwa salah satu untuk menghadapi tantangan perkembangan dan teknologi serta informasi diperlukan sumber daya manusia yang memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif dan afektif, maka dapat dihasilkan:

1. Multimedia pembelajaran berbasis *Adobe Flash CS5* dengan pendekatan matematika realistik untuk kelas VIII SMP ini dikembangkan dengan langkah-langkah (1) *analysis* yaitu diantaranya analisis karakter siswa misalnya kebutuhan-kebutuhan siswa dalam pembelajaran, analisis materi yaitu menentukan indikator, SK, KD serta analisis teknologi pendidikan seperti media pembelajaran disekolah, computer dan sebagainya. (2) tahap *design* yaitu pembuatan *flowchart*, *storyboard*, serta mengumpulkan materi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran, dan penerapan ke media yaitu penguraian produk berdasarkan *storyboard* dan skenario media yang telah dibuat; (3) *development*, yaitu tahap untuk membuat produk, menyusun angket untuk ahli media dan ahli materi; (4) *implementation*, pada tahap ini peneliti melakukan uji coba skala kecil, skala sedang dan sekala besar untuk melihat efektifitas media pembelajaran; (5) *evaluation*, yaitu tahap penyempurnaan media yang sudah divalidasi oleh ahli materi dan ahli media pada media pembelajaran dan melakukan analisis data pada siswa.
2. Multimedia pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria valid dari hasil validasi ahli materi yaitu mendapatkan nilai 61 dengan kategori sangat baik dan ahli media mendapatkan nilai 45 dengan kategori baik. Selain itu multimedia pembelajaran juga memenuhi kriteria praktis dari penilaian siswa yaitu mendapatkan nilai 1101 dengan kategori sangat baik, dan memenuhi kriteria efektif dari hasil evaluasi belajar siswa

dengan presentase 85,89%. Dengan demikian multimedia pembelajaran yang dikembangkan berkualitas baik untuk digunakan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S., Cepi, SAJ. 2008. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Aristo Hadi, Sutopo. 2013. *Multimedia interaktif dan flash*. Yogyakarta: PT Graha Ilmu.
- Arsyad Azhar. 2008. *Media pembelajaran*. Jakarta. Raja Grafindo.
- Baroody. A.J. 1993. *Problem solving, reasoning, and communication*. New York: Macmillan Publishing.
- Depatemen Pendidikan Nasional. 2003. *Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasioal*. Jakarta: Depdiknas
- Freudenthal, H. 1991. *Revisiting mathematics education*. China Lectures. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Khabibah. S. 2006. *Pengembangan pembelajaran matematika dengan soal terbuka untuk meningkatkan kreatifitas siswa sekolah dasar*. Disertasi yang tidak dipublikasikan oleh pascasarjana UNESA
- Lee, W. W. dan Owens, D.L. 2004. *Multimedia based instructional design*. San Francisco: Peiffer.
- Miarso, Yusufhadi. 2009. *Menyemai benih teknologi pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.
- Nuryadi. (2018). *Prosiding Seminar Nasional Etnomatnesia Keefektifan Media Matematika Virtual Berbasis Teams Game Tournament Ditinjau Dari Cognitive Load Theory*. Prosiding Seminar Nasional Etnomatnesia, 1(etnomatnesia), 110–119. Retrieved from <http://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/etno>

matnesia/article/view/2301/1264

Nuryadi, N., & Bahtiar, Z. H. (2017). *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Interaktif Menggunakan Adobe Flash Cs 5 Pokok Bahasan Trigonometri Untuk Meningkatkan*

Motivasi Belajar Siswa Kelas X SMA. ALPHAMATH, 3(1).

Sudjana, N. & Rivai, A. (2005). *Media pengajaran.* Bandung: Sinar Baru Algensindo.