

## VALIDASI PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS KOMPUTER MENGGUNAKAN PROGRAM *MACROMEDIA FLASH 8* DAN INSTRUMEN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI STATISTIKA

Dewi Rachmawati

Universitas Wahidiyah, Email : [rachmawatiydewi717@gmail.com](mailto:rachmawatiydewi717@gmail.com)

Jatmiko, M.Pd

Universitas Wahidiyah, Email : [pakjatmiko100@gmail.com](mailto:pakjatmiko100@gmail.com)

### Abstrak

Keberhasilan suatu pendidikan tidak hanya diukur dengan belajar, namun juga dilihat dari cara berpikir siswa. Berdasarkan wawancara pada saat PPL dan observasi di lapangan menunjukkan bahwa berpikir kritis siswa masih rendah. Hal ini dibuktikan dengan cara siswa menjawab soal uraian matematika seperti siswa tidak teratur dalam memecahkan masalah dan tidak fokus dalam pertanyaan yang diberikan serta tidak mencari alternatif lain dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Perilaku tersebut menyebabkan nilai yang diperoleh siswa rendah dengan rata-rata 7,5 kebawah. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan validasi pengembangan media pembelajaran matematika berbasis komputer menggunakan program *macromedia flash 8* dan instrumen keterampilan berpikir kritis siswa pada materi statistika, dengan adanya media tersebut siswa akan lebih mudah dan aktif dalam belajar materi statistika.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan jenis penelitian dan pengembangan RND (*Research and Development*) dengan model yang digunakan adalah ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Karena ada keterbatasan kondisi dalam pengambilan data, maka pada penelitian ini hanya sampai tahap validasi atau pengembangan saja, pada tahap implementasi dan evaluasi tidak dilakukan. Berdasarkan analisis data, penelitian ini berhasil mengembangkan media pembelajaran menggunakan *macromedia flash 8* berupa video interaktif untuk siswa kelas VIII pada materi statistika. Dalam mengembangkan media pembelajaran ini memerlukan 2 analisis yaitu analisis kebutuhan (terdapat kebutuhan isi dan kebutuhan *hardware* dan *software*) dan analisis sekolah dan sikap siswa.

**Kata kunci :** Validasi Pengembangan Media Pembelajaran Matematika

### Abstract

*The success of an education is not only measured by learning, but also by the way students think. Based on interviews during PPL and field observations, it shows that students' critical thinking is still low. This is evidenced by the way students answer mathematical description questions such as students who are irregular in solving problems and didn't focus on the questions given and didn't look for other alternatives in solving the problems given. This behavior causes the scores obtained by students to be low with an average of 7.5 and below. This study aims to describe the validation of the development of computer-based mathematics learning media using the *macromedia flash 8* program and students' critical thinking skills instruments on statistics material, with the existence of these media students will be easier and more active in learning statistics material.*

*The method used in this research is to use the type of research and development RND (Research and Development) with the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). Due to limitations in data collection, this study only reached the validation or development stage, the implementation and evaluation stages were not carried out. Based on data analysis, this study succeeded in developing learning media using *macromedia flash 8* in the form of interactive videos for class VIII students on statistics material. In developing learning media requires 2 analyzes, namely needs analysis (content needs and hardware and software requirements) and school analysis and student attitudes.*

**Keywords :** Validation of Learning Media Development Mathematics

### PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu yang besar perannya dalam pendidikan, di samping itu juga belajar matematika sangat bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari. Banyak konsep dalam matematika yang

berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Tetapi pelajaran dianggap sulit dan tidak menarik sebagian siswa. Berdasarkan wawancara pada saat PPL dan observasi di lapangan menunjukkan bahwa berpikir kritis siswa masih rendah. Hal ini dibuktikan dengan cara siswa menjawab soal uraian matematika seperti siswa tidak teratur dalam memecahkan masalah dan

tidak fokus dalam pertanyaan yang diberikan serta tidak mencari alternatif lain dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Perilaku tersebut menyebabkan nilai yang diperoleh siswa rendah dengan rata-rata 7,5 kebawah. Untuk mengatasi permasalahan tersebut peneliti melakukan Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Komputer Menggunakan Program *Macromedia flash 8* dan Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Statistika, agar siswa dapat memahami materi pembelajaran dengan sistematis serta dapat meningkatkan keterampilan berfikir kritis siswa setelah diterapkannya media pembelajaran. Dalam penelitian ini peneliti mengambil materi statistika karena materi statistika dapat memberikan nilai positif jangka panjang serta mengembangkan karir bagi seseorang yang telah mempelajarinya dan mempunyai peran dalam penyampaian informasi.

Berdasarkan latar belakang diatas diperoleh rumusan masalah yaitu (1) Bagaimana pengembangan media pembelajaran matematika berbasis komputer menggunakan program *macromedia flash 8* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi statistika?, (2) Bagaimana validasi pengembangan media pembelajaran matematika berbasis komputer menggunakan program *macromedia flash 8* dan instrumen keterampilan berpikir kritis siswa pada materi statistika?

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan validasi pengembangan media pembelajaran matematika berbasis komputer menggunakan program *macromedia flash 8* dan instrumen keterampilan berpikir kritis siswa pada materi statistika, dengan adanya media tersebut siswa akan lebih mudah dan aktif dalam belajar materi statistika.

Pembelajaran di kelas saat ini seharusnya tidak hanya sekedar aktivitas proses transfer pengetahuan satu arah dari guru pada siswa, di mana guru sebagai pusat informasi dan siswa sebagai penerima informasi dan bertindak pasif, tetapi merupakan suatu interaksi siswa dengan ilmu pengetahuan yang diinisiasi oleh rasa ingin tahu (*curiosity*) siswa, proses uji coba (*trial and error*), analisis konsep atau masalah, dan menyimpulkan suatu konsep ilmu pengetahuan yang difasilitasi oleh guru yang diharapkan dapat menimbulkan diskusi-diskusi menarik antar siswa yang diliputi proses berpikir kompleks, saling mengajari teman (*peer teaching*) dan tanya jawab yang memungkinkan siswa memahami konsep ilmu pengetahuan sekaligus mengasah keterampilan berpikir kritis dan memecahkan masalah dengan adanya rasa percaya diri siswa terhadap kemampuan yang dia miliki. Keberhasilan suatu pendidikan tidak hanya diukur dengan belajar, namun juga dilihat dari cara berpikir siswa.

Dengan kondisi yang ada, maka peneliti

melakukan penelitian tentang Validasi Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Komputer Menggunakan Program *Macromedia flash 8* dan Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Statistika sesuai dengan kemajuan teknologi yang berkembang pesat didunia pendidikan. Maka perlu adanya upaya dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa seperti penggunaan media dalam pembelajaran. Keberhasilan proses pembelajaran agar bisa mencapai suatu tujuan maka diperlukan instrumen yang memadai untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Instrumen penelitian merupakan bagian yang penting dalam pelaksanaan penelitian secara keseluruhan. Instrumen yang digunakan dalam pengambilan data pada suatu penelitian harus memadai artinya harus tervalidasi. Oleh karena itu tujuan dalam penelitian ini adalah agar tersusunya instrumen yang memadai untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dengan media pembelajaran pada materi statistika serta peneliti berharap bisa membuahkan manfaat bagi siswa, pendidik dan bagi peneliti itu sendiri.

## METODE

Pengembangan Media Pembelajaran multimedia berbasis komputer menggunakan produk *macromedia flash 8* menggunakan jenis penelitian dan pengembangan R&D (*Research and Development*). Penelitian ini menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Prosedur dalam melakukan validasi pengembangan media pembelajaran adalah dengan model pengembangan ADDIE yaitu (1) *Analysis*, (2) *Design*, (3) *Development*, (4) *Implementation*, (5) *Evaluation*. Alur pengembangan ADDIE merupakan sebuah siklus, maka pada penelitian ini kami menggunakan satu siklus. Adapun tujuan dari tahap – tahap tersebut adalah sebagai berikut:

### a. Analisis

Analisis bertujuan untuk mengoreksi jalannya media, isi media maupun perangkat yang digunakan untuk memperlancar jalannya pembelajaran matematika.

### b. Desain

Desain bertujuan untuk mempermudah pembuatan alur, keruntutan isi materi maupun tampilan yang akan disajikan dalam media pembelajaran matematika.

### c. Implementasi

Implementasi bertujuan untuk mewujudkan hasil dari pengembangan media pembelajaran

yang telah melalui analisis maupun desain.

#### **d. Pengujian**

Pengujian dilakukan agar diketahui kesalahan – kesalahan navigasi yang ada pada media pembelajaran matematika, dengan menggunakan *checklist testing*. Selanjutnya pengujian juga bertujuan untuk menilai tingkat kelayakan media pembelajaran ini dengan memperhatikan beberapa aspek diantaranya aspek manfaat, aspek desain maupun kemudahan dalam menjalankan program.

Lebih lengkapnya untuk prosedur pengembangan produk pada penelitian ini terdapat pada tahapan berikut:

##### **a) Analysis**

Kegiatan utama pada tahap ini adalah menganalisis perlunya validasi pengembangan model pembelajaran baru dan menganalisis kelayakan serta syarat pengembangan model pembelajaran baru. Dalam mengembangkan media ini memerlukan 2 analisis yaitu, analisis kebutuhan (Kebutuhan Konten atau Isi dan Kebutuhan *Hardware* dan *Software*) dan analisis sekolah dan sikap siswa.

Analisis Kebutuhan Konten berkaitan dengan isi dari produk pembelajaran ini, yaitu materi yang relevan dengan Kompetensi Dasar yang ditentukan. Materi tersebut kemudian disusun secara sistematis untuk ditampilkan pada media pembelajaran. Analisis Kebutuhan *Hardware* dan *Software* dilakukan untuk menentukan kebutuhan *hardware* dan *software* yang akan digunakan untuk pengembangan. Selain itu, juga untuk menentukan perangkat yang akan digunakan untuk menjalankan produk, yaitu komputer atau laptop. Analisis sekolah dan siswa yaitu beberapa hal yang menjadi perhatian penulis sebagai kebutuhan dalam pengembangan media pembelajaran matematika adalah sumber daya yang dapat digunakan disekolah serta untuk melihat sikap siswa terhadap pembelajaran matematika.

##### **b) Design**

Pada langkah ini hal yang dilakukan adalah menyusun rancangan media belajar yang akan dikembangkan. Hasil dari tahapan ini berbentuk sebuah video berbasis komputer menggunakan program *macromedia flash 8* yang didalamnya memuat materi statistika matematika kelas VIII dan latihan soal dengan 3 kategori yaitu kategori mudah, kategori sedang dan kategori susah. Langkah yang dilakukan adalah menentukan garis besar unsur yang akan dimuat dalam media pembelajaran. Setelah itu Kerangka produk yang disusun sebagai pedoman

untuk tahapan validasi pengembangan dengan melakukan pembuatan *Flowchart*. *Flowchart* yang berisi tentang alur multimedia pembelajaran secara ringkas dan dikembangkan berdasarkan struktur navigasi yang telah dibuat di awal.

##### **c) Development**

Tahap pengembangan dan penerapan adalah tahap pengembangan produk awal multimedia pembelajaran interaktif dengan menerapkan kerangka produk dan tahap validasi ahli. Berikut tahap yang dilakukan:

a. Pengembangan dan penerapan desain, pada tahapan ini dilakukan pengumpulan bahan, pengumpulan materi, dan pemograman. Rancangan kerangka produk ini diterapkan menjadi produk awal media pembelajaran dengan menggunakan *software Macromedia Flash 8* dan perangkat lunak pendukung lainnya.

b. Validasi Ahli, tahapan ini berguna untuk mengetahui kevalidan media pembelajaran yang dikembangkan dan mendapatkan saran perbaikan produk awal. Validasi ahli terdiri dari validasi ahli media dan ahli materi. Hasilnya berupa saran, komentar dan masukan yang dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan analisis dan revisi terhadap media yang dikembangkan. Teknik pengumpulan data kelayakan multimedia pembelajaran didapatkan dari instrumen kelayakan media untuk ahli.

c. Validasi Praktisi Pembelajaran Matematika Materi Statistika, Proses validasi dilakukan oleh praktisi pembelajaran matematika materi statistika di SMP. Hasilnya berupa saran, komentar dan masukan yang dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan analisis dan revisi terhadap media yang dikembangkan.

d. Revisi, tahap revisi merupakan tahapan perbaikan produk berdasarkan saran dan masukan dari ahli media, materi maupun praktisi pembelajaran matematika yang didapatkan pada tahap validasi.

##### **d) Implementation**

Pada tahap ini semua yang telah dikembangkan kemudian diset sedemikian rupa sesuai dengan peran atau fungsinya agar bisa diimplementasikan. Tetapi pada penelitian ini, tahap implementasi tidak dilakukan.

##### **e) Evaluation**

*Evaluation* adalah kegiatan menilai apakah setiap langkah kegiatan dan produk yang dibuat telah sesuai dengan spesifikasi. Pada tahap evaluasi yaitu

memperbandingkan hasil yang didapatkan pada tahap uji coba diantaranya hasil yang diperoleh dari ahli materi, ahli media dan praktisi pembelajaran matematika. Evaluation bertujuan untuk mengetahui kualitas produk, baik sebelum dan sesudah implementasi. Berdasarkan tahap implementation atau tahap uji coba maka akan diperoleh penilaian. Namun pada penelitian ini tahap evaluasi juga tidak dilakukan.

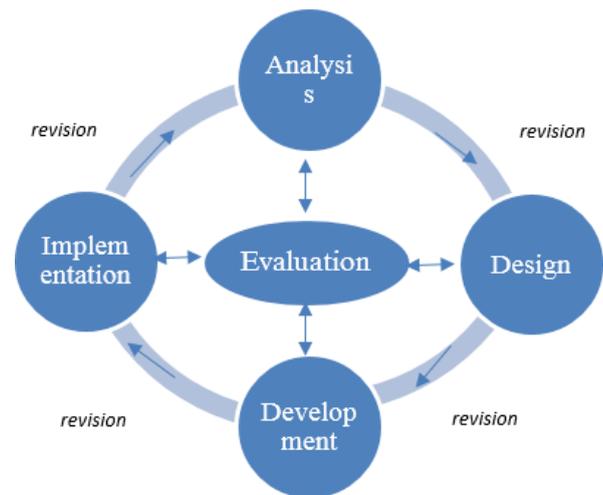
Variabel penelitian adalah objek penelitian, atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian (Arikunto, 2006: 118). Variabel dibedakan menjadi dua macam, yaitu variabel bebas (*independen variable*) yaitu Media Pembelajaran Matematika Berbasis Komputer Menggunakan Program *Macromedia Flash 8* dan variabel terikat (*dependen variable*) yaitu keterampilan berpikir kritis.

Subyek penelitian yaitu 3 dosen pendidikan matematika sebagai ahli materi dan ahli media dan 2 guru mata pelajaran matematika SMP sebagai ahli praktisi pembelajaran matematika. Dengan melakukan validasi ahli ini bertujuan untuk mendapatkan kevalidan suatu produk yang nanti akan dikembangkan. Kemudian dianalisis secara deskriptif dengan menelaah hasil penelitian para ahli perangkat dan media pembelajaran. Hasil yang telah ditelaah tadi akan digunakan untuk merevisi produk atau perangkat pembelajaran yang sedang di kembangkan. Kegiatan ini adalah penilaian para ahli, media video yang telah terbentuk, akan dilakukan penilaian/divalidasi oleh para ahli. Dalam hal ini yang menjadi validator adalah pusat pengembangan media dan dosen yang ahli dalam bidang pendidikan. Adapun hal - hal yang perlu divalidasi oleh validator yaitu mencakup validasi isi media pembelajaran dan validasi dari segi bahasa.

Pengumpulan data diperlukan agar peneliti mendapatkan data penelitian yang tepat dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Teknik-teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu penilaian ahli. Penilaian ahli dilakukan untuk mengetahui apakah media yang dibuat bisa digunakan atau tidak. Media yang dibuat terlebih dahulu harus melalui penilaian ahli. Dalam proses pembuatan media ini, ahli yang ditunjuk untuk memberikan penilaian ada dua yaitu ahli

materi dan ahli media. Ahli materi bertugas memberikan penilaian dalam segi isi materi yang ada dalam media dan ahli media bertugas memberikan penilaian terhadap media secara keseluruhan. Selama proses penilaian terhadap media, komentar, kritik dan saran yang diberikan oleh ahli dijadikan bahan pertimbangan dalam melakukan revisi dan perbaikan media yang dikembangkan sehingga dapat memperoleh kata “layak” dari ahli.

Skala pengukuran lembar validasi untuk mengetahui kevalidan media pembelajaran dan



instrumen keterampilan berpikir kritis menggunakan skala likert dengan kategori sangat baik mendapat skor 5, baik mendapat skor 4, cukup baik mendapat skor 3, kurang baik mendapat skor 2 dan sangat kurang baik mendapat skor 1. Langkah-langkah menganalisis data lembar validasi perangkat pembelajaran yaitu dengan cara:

- a. Merekap semua pernyataan validator.
  - b. Mencari rata-rata tiap indikator semua validator
  - c. Mencari rata-rata tiap aspek dari semua validator.
  - d. Mencari rata-rata dari semua validator.
  - e. Mencocokkan rata-rata total dengan kategori yang telah ditetapkan.
  - f. Apabila hasil validasi menunjukkan bahwa perangkat perangkat pembelajaran belum valid, maka dilakukan revisi terhadap perangkat pembelajaran yang sedang dikembangkan.
- Tabel Kriteria kevalidan media pembelajaran

| Interval             | Kriteria     |
|----------------------|--------------|
| $1.00 \leq x < 2.00$ | Tidak Valid  |
| $2.00 \leq x < 3.00$ | Kurang Valid |
| $3.00 \leq x < 4.00$ | Valid        |
| $4.00 \leq x < 5.00$ | Sangat Valid |

Khabibah (2006:15)

- g. Setelah didapatkan kevalidan media pembelajaran dan instrumen keterampilan berpikir kritis, selanjutnya akan mencocokkan kriteria - kriteria kevalidan yang didapat dengan kriteria kelayakan perangkat pembelajaran.

Kriteria kelayakan didapatkan dengan cara melihat hasil dari kevalidan perangkat pembelajaran yang telah ditentukan dari tabel diatas. Instrumen penelitian berupa hasil validasi dapat dilihat pada lampiran.

Pada penelitian ini yang dihasilkan adalah media ajar yang dibuat dengan *software Macromedia Flash 8*. Dimana *Macromedia Flash 8* ini peneliti membuat suatu media guna membantu proses pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa. keunggulan dari produk *Macromedia flash* adalah mudah dipelajari, gambar dan animasi tetap *fleksibel* dan konsisten, animasi grafis dapat disambungkan ke situs web serta kekurangan media pembelajaran matematika berbasis *macromedia flash 8* yang dikembangkan yaitu belum mampu mengaktifkan peserta didik. Hal tersebut terjadi karena media yang dikembangkan hanya memberikan pilihan untuk memilih jawaban atau membaca materi. Media yang dikembangkan belum memungkinkan peserta didik melakukan aktivitas melalui media tersebut, misalnya menginput jawaban atau memberikan alasan terhadap jawaban yang dipilih.

## HASIL PENELITIAN

Pengembangan produk berupa media pembelajaran menggunakan program *macromedia flash 8* mengikuti model pengembangan ADDIE yang mempunyai lima tahap penelitian yaitu: tahap analisis (*Analysis*), tahap desain (*Design*), tahap pengembangan (*Development*), Karena keterbatasan dalam pengambilan data, maka pada penelitian ini hanya sampai tahap validasi atau pengembangan sehingga tahap implementasi (*Implementation*) dan tahap evaluasi (*Evaluation*) tidak dilakukan. Langkah-langkah dalam penelitian ini dijabarkan dalam uraian berikut:

### 1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Dalam mengembangkan media ini memerlukan 2 analisis yaitu, analisis kebutuhan (Kebutuhan Konten atau Isi dan Kebutuhan *Hardware dan Software*) dan analisis sekolah dan sikap siswa

#### a. Analisis Kebutuhan Konten atau Isi

Adapun materi yang akan disajikan di dalam media sesuai dengan kompetensi dasar yang ditentukan. Struktur materinya adalah sebagai berikut:

#### Kompetensi Dasar

1) Menganalisis data berdasarkan distribusi data, nilai rata-rata, median, modus, kuartil, jangkauan dan sebaran data untuk mengambil kesimpulan, membuat

keputusan, dan membuat prediksi,

2) Menyajikan dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan distribusi data, nilai rata-rata, median, modus, kuartil, jangkauan dan sebaran data untuk mengambil kesimpulan, membuat keputusan, dan membuat prediksi. **Materi Pokok**

Statistika yang meliputi:

- 1) Rata-rata, median, modus, kuartil dan jangkauan
- 2) Mengambil keputusan berdasarkan analisis data
- 3) Membuat prediksi berdasarkan analisis data

#### b. Analisis Kebutuhan *Hardware dan Software*

Analisis kebutuhan *Hardware dan Software* dalam pembelajaran akan mampu mendukung penggunaan media pembelajaran yang akan dikembangkan. Peneliti menentukan perangkat yang akan digunakan untuk menjalankan produk, yaitu komputer atau laptop dengan berbantuan *software macromedia flash 8*. Dalam penelitian ini peneliti merancang media pembelajaran dengan memakai ilustrasi pohon materi, untuk latihan soal dari materi tersebut berbentuk kuis serta instrumen untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis berupa soal uraian yang tertera di media tersebut, sehingga siswa menulis jawaban beserta caranya dikertas untuk diserahkan kepada pembimbing atau guru.

#### c. Analisis Sekolah dan Sikap Siswa

Beberapa hal yang menjadi perhatian penulis sebagai kebutuhan dalam pengembangan media pembelajaran matematika adalah sumber daya yang dapat digunakan disekolah seperti memiliki infokus dan komputer layak pakai yang dapat dipergunakan dalam kegiatan pembelajaran. Banyak siswa yang membutuhkan suasana belajar baru dengan metode belajar yang lebih menarik untuk memudahkan siswa dalam memahami dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari serta media pembelajaran matematika menggunakan program *Macromedia Flash 8* masih jarang digunakan oleh guru. Dalam analisis ini juga dilakukan untuk melihat sikap siswa terhadap pembelajaran matematika. Peneliti berharap dengan adanya media pembelajaran matematika menggunakan program *Macromedia Flash 8* bisa dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

### 2. Tahap Desain (*Design*)

Tahap desain merupakan tahapan perancangan media pembelajaran yang meliputi rumusan tujuan pembuatan media pembelajaran sesuai dengan kebutuhan siswa, pembuatan *flowchart* untuk alur media pembelajaran, pengumpulan objek rancangan sesuai dengan materi

terdapat pada media pembelajaran, dan penyusunan instrumen untuk menguji kelayakan media pembelajaran sebagai sumber belajar siswa.

a. Rumusan Tujuan Pembuatan Media Pembelajaran

Langkah pertama dalam mendesain media pembelajaran yaitu menentukan pengetahuan dan sikap yang akan diperoleh siswa setelah menggunakan media pembelajaran. Teknik rumusan tujuan menggunakan ABCD (*Audience, Behavior, Condition, Degree*) :

- 1) *Audience* adalah instruksi yang kita ajukan harus fokus kepada apa yang harus dilakukan atau dikerjakan oleh siswa.
- 2) *Behavior* adalah kata kerja yang mendeskripsikan kemampuan baru yang harus dimiliki siswa setelah proses pembelajaran dan harus dapat diukur
- 3) *Condition* merupakan kondisi yang diperlukan untuk dapat memperlihatkan kompetensi atau tujuan pembelajaran. Sebuah pernyataan tujuan pembelajaran harus menyertakan kondisi dimana kinerja akan dinilai.
- 4) *Degree* adalah pernyataan tujuan yang mengidentifikasi standar atau kriteria yang menjadi dasar pengukuran tingkat keberhasilan pembelajaran.

Hasil dari rumusan tujuan pengembangan media pembelajaran menggunakan *macromedia flash 8* yaitu dengan diberikannya media pembelajaran matematika materi statistika menggunakan *macromedia flash 8* dapat:

- 1) Memahami materi Statistika dengan baik.
- 2) Lebih aktif dalam belajar tentang Statistika.
- 3) Mempelajari materi Statistika dimanapun dan kapanpun.

b. Pembuatan *Flowchart*.

*Flowchart* merupakan diagram alur yang digunakan untuk menggambarkan alur proses media pembelajaran.

Alur media pembelajaran dimulai dengan munculnya ilustrasi pohon materi yaitu batang sebagai Statistika, tangkai pohon sebagai sub materi statistika ( penyajian data, ukuran penyebaran dan pemusatan data) dan terdapat daun yang berupa buku sebagai materi dari statistika itu sendiri beserta contoh soalnya. Evaluasi dibagi menjadi 2 jenis yaitu pilihan ganda sebagai evaluasi sesuai materi yang diberikan dan uraian sebagai instrumen keterampilan berpikir kritis.

c. Pengumpulan Objek Rancangan.

Pengumpulan objek berdasarkan dengan konsep dan rancangan yang telah dibuat. Tahapan pengumpulan objek yang harus dilakukan yaitu:

- 1) Mengumpulkan materi, soal evaluasi dan jawaban. Materi disusun sesuai dengan referensi yang ada serta dibuat secara runtut untuk memudahkan siswa dalam mempelajari materi.
- 2) Pengumpulan gambar, tombol, dan lain-lain. Gambar diunduh dari berbagai sumber yang kemudian dimasukkan (di *import*) ke dalam media pembelajaran untuk pendukung suatu materi. Tombol dibuat sesuai dengan estetika dan etika multimedia. Semua objek diproses dengan menggunakan *Software Macromedia Flash 8* untuk dijadikan media pembelajaran interaktif.

d. Penyusunan Instrumen Uji Kelayakan dan Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis.

Instrumen dibuat dalam bentuk angket yang disajikan kepada ahli media, ahli materi dan ahli praktisis pembelajaran matematika menggunakan tipe jawaban berupa *check list* ( $\surd$ ).

Tahap Pengembangan (*Development*)

a. Pembuatan Media Pembelajaran

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan media pembelajaran, yaitu :

- 1) Menentukan tujuan (objektif)
- 2) Menentukan materi pembelajaran
- 3) Strategi pembelajaran
- 4) Kondisi
- 5) Siswa

*Software* pendukung dalam pembuatan media pembelajaran diantaranya:

- 1) Membuat proyek baru  
Membuat project baru dimulai dari menjalankan aplikasi *Macromedia Flash 8*, yaitu dengan cara mengklik tombol *Start All Programs Macromedia flash 8*. Setelah aplikasi terbuka, kemudian memilih *Director file* pada *Create New*.
- 2) Menampilkan set panel  
Set panel ini perlu ditampilkan untuk memudahkan pembuatan media pembelajaran
- 3) Mengatur *setting movie* dan *display template Movie* dan *display template*, ini dilakukan pada panel *property inspector*. *Setting movie* untuk menentukan resolusi tampilan. *Display template* untuk menghilangkan tombol *minimize, maximize, dan close*
- 4) Mengimport unsur media  
Komponen-komponen media yang akan digunakan harus diimport terlebih dahulu. Setelah diimport

maka semua komponen tersebut terkumpul dalam *panel Cast* dan siap untuk digunakan dalam membuat media pembelajaran.

a) Mengimport gambar

Pilih menu *file*, kemudian pilih *import*. Muncul jendela *browse* untuk mencari gambar kemudian memilih *import* lalu Muncul jendela *image option* kemudian menentukan jenis *Color Depth Image*, pilih OK.

b) Mengimport animasi

Untuk mengimport animasi caranya memilih menu *Insert*

kemudian *Media Element*, Memilih *Flash Movie* atau *Animated GIF*. Muncul jendela *browse*, memilih *browse* kemudian mencari file animasi dan memilih open *Mengimport* audio sama dengan cara *mengimport* gambar. Sebenarnya cara *mengimport* gambar ini juga bisa digunakan untuk *mengimport* animasi. Tetapi kelemahannya apabila *mengimport* animasi dengan cara yang sama dengan *mengimport* gambar, animasi tersebut tidak ditampilkan dalam *Preview Play* terlebih dahulu.

5) Membuat *user interface*

Cara membuat *user interface* adalah dengan mengedrag komponen media yang telah *diimport*, yang terkumpul pada panel *Cast* *didrag* menuju panel *Score*, sehingga komponen akan ditampilkan pada panel *Stage*. Pada tampilan panel *Stage interface* bisa diatur letaknya. Proses berjalannya program adalah terus menerus tanpa berhenti pada setiap frame. Maka agar *interface* dapat berhenti dan berjalan sendiri dengan kebutuhan, dibutuhkan beberapa *script* atau perintah

Berdasarkan hasil penelitian validasi tahap 1 pengembangan media pembelajaran matematika oleh validator 1 sampai validator 5 dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran tersebut perlu diperbaiki. Berikut adalah rincian komentar dan saran dari validator:

1. Untuk tampilan, animasi, efek dan konten materi perlu direvisi karena materi yang disajikan tersebut terkesan *textbook* seharusnya menggunakan bahasa sendiri agar lebih interaktif dan sangat disarankan agar lebih menggunakan ilustrasi dan gambar untuk mengurangi kata-kata.

2. Didalam lembar validasi tersebut belum menyantumkan kriteria kurikulum, tujuan pembelajaran dan lembar validasi untuk keterampilan berpikir kritis dengan mencantumkan poin-poin indikator yang sesuai dengan keterampilan

berpikir kritis.

3. Perlu diperhatikan kembali untuk detail-detail kecil apakah aplikasi tersebut bisa digunakan semua kalangan yang menjadi objek serta perlu diperlihatkan ke orang disekitar apakah media tersebut mudah digunakan.

4. Secara keseluruhan sudah baik, materi dan contoh lengkap dengan penyajian menarik dan mudah dipahami oleh peserta didik.

5. Perlu dilakukan sedikit perbaikan untuk tema tampilannya agar sesuai dengan ateri yang disampaikan.

Setelah dilakukan validasi tahap 1 maka peneliti memperbaiki media pembelajaran matematika menggunakan *macromedia flash 8* sesuai dengan saran dan komentar yang validator berikan

Selanjutnya Berikut adalah hasil saran dan komentar media pembelajaran yang telah divalidasi oleh ahli media, ahli materi dan ahli praktisi pembelajaran matematika pada validasi tahap 2 dan validasi instrumen keterampilan berpikir kritis

1. Hal yang dirubah setelah validasi tahap 1 yaitu pada tampilan (kata-kata diubah agar lebih singkat dan menarik dengan mengganti berbagai bentuk animasi dan gambar)
2. Didalam lembar validasi ditambah aspek kriteria kurikulum, tujuan pembelajaran serta melampirkan lembar validasi instrumen keterampilan berpikir kritis dengan kesimpulan penilaian "Layak digunakan".
3. Secara keseluruhan dalam hal materi untuk media pembelajaran sudah diperbaiki serta kesimpulan peilaian instrumen keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan tersebut "Layak digunakan" berdasarkan aspek isi, aspek bahasa dan aspek penilaian umum sehingga dapat dikatakan valid.
4. Kesimpulan penilaian validasi instrumen keterampilan berpikir kritis "Layak digunakan" dilihat dari beberapa aspek isi, bahasa dan aspek penilaian umum. Sehingga peneliti tidak melakukan perbaikan pada produk yang dikembangkan.
5. Validasi instrumen keterampilan berpikir kritis dari beberapa aspek isi, bahasa dan aspek penilaian dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut dinyatakan "Layak digunakan". Sehingga instrumen keterampilan berpikir kritis tersebut bisa digunakan untuk meningkatkan daya pikir dalam keterampilan berpikir kritis.
6. Dari saran dan komentar serta penilaian dari

beberapa aspek dapat disimpulkan bahwa pengembangan media pembelajaran matematika menggunakan *macromedia flash 8* dan instrumen keterampilan berpikir kritis sudah dapat dikatakan valid dan layak digunakan untuk pembelajaran.

#### Hasil Validasi Keseluruhan

Berdasarkan hasil validasi bila media pembelajaran ada yang masih kurang sesuai dan butir-butir soal yang kurang baik maka akan direvisi kembali sampai benar-benar layak digunakan. Dari data-data yang telah diperoleh pada tahap validasi pengembangan media pembelajaran matematika dan instrumen keterampilan berpikir kritis pada materi statistika maka sesuai dengan kriteria kevalidan media pembelajaran yang ada di BAB III dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran pada penelitian ini sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran matematika untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi statistika. Produk akhir dari pengembangan ini adalah berupa media pembelajaran matematika pada materi statistika menggunakan *macromedia flash 8* dan Instrumen keterampilan berpikir kritis.

#### PEMBAHASAN

Metode yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah model ADDIE. yang terdiri dari 5 tahap yaitu: (1) *Analysis* (Analisis), (2) *Design* (Desain),

(3) *Development* (Pengembangan), (4) *Implementation* (Implementasi), (5) *Evaluation* (Evaluasi). Namun pada penelitian pengembangan ini Karena keterbatasan dalam pengambilan data, maka penelitian ini hanya sampai tahap validasi atau pengembangan sehingga tahap implementasi (*Implementation*) dan tahap evaluasi (*Evaluation*) tidak dilakukan. Pada tahapan diatas dapat diuraikan mengenai tahap ADDIE tersebut.

Tahap pertama adalah tahap analisis. Pada tahap analisis terdapat 2 tahapan. (1) Analisis kebutuhan konten atau isi berupa materi yang akan disajikan didalam media sesuai dengan kompetensi dasar yang ditentukan dengan struktur materinya terdapat kompetensi dasar dan materi pokok. Kegiatan selanjutnya analisis kebutuhan *hardware dan software* untuk mendukung penggunaan media pembelajaran yang akan dikembangkan dengan menentukan perangkat yang akan digunakan untuk menjalankan produk yaitu komputer atau laptop dengan berbantuan *software macromedia flash 8*. (2) Analisis sekolah dan sikap siswa berupa dengan memperhatikan sumber daya yang dapat digunakan

disekolah seperti memiliki komputer layak pakai yang dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran serta untuk melihat sikap siswa terhadap pembelajaran matematika.

Tahap kedua adalah desain. Tahap desain erupakan tahapan perancangan media pembelajaran yang meliputi rumusan tujuan pembuatan media pembelajaran sesuai dengan kebutuhan siswa, pembuatan *flowchart* untuk alur media pembelajaran, pengumpulan objek rancangan sesuai dengan materi yang terdapat pada media pembelajaran dan penyusunan instrumen untuk menguji kelayakan media pembelajaran sebagai sumber siswa.

Tahap ketiga adalah pengembangan. Tahap pengembangan ini merupakan tahap membuat dan mengembangkan media pembelajaran dari semua komponen yang telah disiapkan menjadi satu kesatuan yang utuh sesuai dengan *flowchart* yang telah dirancang menggunakan *macromedia flash 8*. Setelah media selesai dibuat dilakukan validasi oleh dosen ahli media, dosen ahli materi dan guru matematika ahli praktisi pembelajaran matematika, untuk memperoleh masukan terhadap pengembangan media pembelajaran disertai dengan instrumen keterampilan berpikir kritis. Perolehan data diuraikan sebagai berikut:

Berdasarkan hasil penilaian validasi tahap 1 dari ahli media oleh validator 1 mendapat skor rata-rata 2,47 dengan kategori “Kurang valid” sehingga perlu dilakukan perbaikan. Setelah dilakukan perbaikan maka pada validasi tahap 2 untuk mendapat skor rata-rata 4,36 dengan kategori “Sangat valid” hal ini menunjukkan bahwa dalam hal media sudah dikatakan valid sesuai dengan kriteria kevalidan media pembelajaran pada BAB III.

Selanjutnya hasil penilaian validasi tahap 1 dari ahli materi divalidasi oleh 2 orang ahli yaitu validator 2 dan validator 3. Rata-rata skor menunjukkan “Sangat valid” dengan masing-masing nilai akhir dari validator 2 berjumlah 4,15 dan dari validator 3 berjumlah 3,53. Namun terdapat perbedaaan dalam kesimpulan penilaian, pada bagian materi didalam media pembelajaran validator

2 menyimpulkan bahwa materi tersebut “Layak digunakan setelah revisi” sedangkan dari validator 3 menarik kesimpulan penilaian bahwa materi tersebut sudah “Layak digunakan”. Dalam hal ini tetap dilakukan perbaikan materi dalam media pembelajaran sesuai dengan saran dan komentar

yang validator diberikan.

Setelah dilakukan perbaikan maka dilakukan validasi tahap 2 dengan masing-masing nilai dari validator 2 memberi skor rata-rata 7,28 dan validator 3 memberi skor 3,66 sehingga skor rata-rata keduanya dapat dikategorikan “Sangat valid” sesuai dengan kriteria kevalidan media pembelajaran pada BAB III. Pada validasi tahap 2 peneliti juga melampirkan lembar validasi instrumen keterampilan berpikir kritis untuk validasi oleh validator 2 dan 3 dengan sama-sama memberi kesimpulan penilaian bahwa instrumen keterampilan berpikir kritis “Layak digunakan” tanpa revisi.

Sedangkan hasil penilaian dari ahli praktisi pembelajaran matematika oleh validator 4 dan validator 5 dapat dikategorikan “Sangat valid” dengan masing-masing nilai skor akhir yaitu dari validator 4 berjumlah 10,68 dan dari validator 5 berjumlah 4,36 sesuai dengan kriteria kevalidan media pembelajaran pada BAB III, serta keduanya juga sama-sama menarik kesimpulan bahwa media pembelajaran tersebut “Layak digunakan”. Selanjutnya pada validasi tahap 2 validator 4 dan validator 5 juga menilai lembar validasi instrumen keterampilan berpikir kritis dengan sama-sama menarik kesimpulan penilaian bahwa instrumen keterampilan berpikir kritis “Layak digunakan” sehingga instrumen tersebut dapat dikatakan valid.

Hasil penilaian media pembelajaran dari uji validasi tiga aspek yaitu validasi media, validasi materi dan validasi praktisi pembelajaran matematika masing-masing menunjukkan hasil valid dan sangat valid. Dari ketiga hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran matematika materi statistika menggunakan *software macromedia flash 8* tergolong kategori valid, berkualitas dan dapat digunakan siswa. Dalam hal ini diperkuat pada penelitian yang dilakukan oleh Rubhan Masykur, dkk pada tahun 2017 dengan judul “*Pengembangan Media Pembelajaran Matematika dengan Macromedia Flash*” dengan mendapatkan hasil secara simultan bahwa produk hasil validasi adalah dalam kriteria layak serta terdapat kemenarikan terhadap media pembelajaran matematika menggunakan *macromedia flash*. Hal ini juga didukung oleh M. Hafiz, (2013: 34) menyatakan bahwa ada 2 aspek yang menjadi syarat sehingga media dikatakan kevalidan yaitu: (1) Validasi isi yaitu jika produk dikatakan dikembangkan memiliki dasar teori yang memadai; (2) Validasi konstruk yaitu jika semua komponen produk antara satu dengan yang lainnya berhubungan secara konsisten.

Hasil penilaian instrumen keterampilan berpikir kritis dari uji validasi 2 aspek yaitu ahli materi dan ahli praktisi pembelajaran matematika memperoleh hasil kesimpulan penilaian “Layak digunakan” sehingga instrumen tersebut bisa digunakan sebagai sumber belajar untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis serta tidak perlu revisi lagi. Hal ini didukung pada penelitian yang dilakukan oleh Azmi Sukroyanti, dkk pada tahun 2018 dengan judul “*Pengembangan Media Animasi Dengan Aplikasi Macromedia Flash Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa*” dari hasil penelitiannya dapat disimpulkan bahwa mahasiswa dapat mengembangkan tingkat keterampilan berpikir kritisnya dengan bantuan media pembelajaran. Instrumen dikatakan valid saat dapat mengungkap data dari variabel secara tepat tidak menyimpang dari keadaan sebenarnya (Arikunto, 2010).

## **PENUTUP**

### **Simpulan**

Penelitian ini termasuk kedalam penelitian pengembangan (*Research and Development*), yaitu pengembangan media pembelajaran yang valid, praktis dan efektif. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Penelitian ini telah berhasil mengembangkan media pembelajaran menggunakan *Macromedia Flash 8* untuk siswa kelas VIII materi statistika. Hasil tahapan pengembangan adalah sebagai berikut:
  - a. Dalam mengembangkan media ini memerlukan 2 analisis yaitu analisis kebutuhan (kebutuhan konten atau isi berisi struktur materi dan kebutuhan *hardware* dan *software* untuk menentukan perangkat yang akan digunakan menjalankan produk) dan analisis sekolah dan sikap siswa.
  - b. Tahap desain dalam perancangan media pembelajaran meliputi rumusan tujuan pembuatan media pembelajaran sesuai dengan kebutuhan siswa, pembuatan *flowchart* untuk alur media pembelajaran, pengumpulan objek rancangan sesuai dengan materi terdapat pada media pembelajaran dan penyusunan instrumen untuk menguji kelayakan media pembelajaran sebagai sumber belajar siswa.
  - c. Tahap pengembangan pada pembuatan media

pembelajaran *software* pendukung dalam pembuatan media pembelajaran diantaranya (1) membuat proyek baru dan menampilkan setpanel,

(2) mengatur *setting movie* dan *display template*,

(3) meng-*import* unsur media serta membuat user interface. Hasil penelitian tahap pengembangan dalam validasi ini difokuskan dalam 2 kegiatan (yaitu memvalidasi media pembelajaran serta memvalidasi instrumen keterampilan berpikir kritis) dan terdapat 2 tahap validasi.

2. Validasi media pembelajaran menggunakan *software macromedia flash 8* dan instrumen keterampilan berpikir kritis dinyatakan layak digunakan sebagai sumber belajar siswa yang ditinjau dari beberapa aspek yaitu:

a. Validasi media pembelajaran yang telah dilakukan oleh ahli media, ahli materi dan ahli praktisi pembelajaran matematika menunjukkan bahwa seluruh rerata skor dari semua ahli termasuk kedalam kategori "Sangat Valid"

d. Validasi instrumen keterampilan berpikir kritis yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli praktisi pembelajaran matematika menunjukkan bahwa kesimpulan penilaian instrumen tersebut tergolong "Layak digunakan" dan tidak perlu direvisi

#### **Saran**

1. Hasil dari validasi perangkat pembelajaran diharapkan diterapkan dalam pembelajaran karena hasil dari pengembangan tersebut akan sangat berguna dalam dunia pendidikan.
2. Penelitian ini merupakan penelitian validasi media pembelajaran, oleh karena itu menghasilkan media pembelajaran yang dapat dijadikan sarana untuk belajar dalam pembelajaran dikelas terutama pada materi statistika sehingga diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis setelah diterapkannya media tersebut serta untuk mempermudah siswa dalam mempelajari matematika dengan menjawab soal uraian secara teratur dan fokus dalam pertanyaan yang diberikan.

Saran disusun berdasarkan temuan penelitian yang telah dibahas. Saran dapat mengacu pada tindakan praktis, pengembangan teori baru, dan/atau

penelitian lanjutan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Akhmadan, W. (2017). *Pengembangan Bahan Ajar Arikunto, Suharsimi, & Safruddin A.J, Cepi.* (2009). *Evaluasi Program Pendidikan.* Jakarta: Bumi Aksara.

Briggs, Leslie J. (1977). *Instructional Design, Educational Technology Publications Inc.* New Jersey : Englewood Cliffs.

Costa, A. L. (1985). *Developing Minds : A Resource Book for Teaching Thinking.* ASCD. Virginia: West Street Alexandria.

Djamarah, Syaiful Bahri. (2005). *Guru Dan Anak Didik Dalam Interaksi Edukatif.* Jakarta: PT Rineka Cipta.

<http://denissopyan2004.blogspot.com>. [Diakses pada : 16 Mei 2020]

Khairani, M, dkk. (2016). *Pengembangan Media Pembelajaran Dalam Bentuk Macromedia Flash Materi Tabung Untuk SMP Kelas IX. Jurnal Ipteks Terapan.* V10.i2 (95-102)

Leshin, C. B, Pollock, J., and Reigeluth, C. M. (1992). *Instructional Design Strategies and Tactics.* New Jersey: Educational Technology Publications.

Levy, S. T. & Wilensky, U. (2009). Crossing Levels and Representations: *The Connected Chemistry (CC1) Curriculum. Journal of Science Education and Technology,* 18(3): 224-242.

Masykur, R., Nofrizal., & Syazali, M. (2017). *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika dengan Macromedia Flash. Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika,* 8(2), 177-186.

Mustaji. (2012). *Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif dalam Pembelajaran.* [Online]. Tersedia: <http://pasca.tp.ac.id/site/pengembangan-kemampuan-berpikir-kritis-dan-kreatif-dalam-pembelajaran-inkuiri-spi.html>. [Diakses pada: 17 Mei 2020]

Orlich, D.C. et al., (2007). *Teaching strategies a guide to effective instruction.* Boston: Houghton Mifflin Company

Prasetyo, G. d. (2016). *Pengembangan Adobe Flash Pada Pembelajaran Tematik Integratif Berbasis Scientific Approach Subtema Indahnya Peninggalan Sejarah. Jurnal Prima Edukasia ,* 4 (1), 54-66.

- Sadiman, Arif S dkk. (2010). *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sudjana, Nana. (2004). *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Materi Garis dan Sudut Menggunakan Macromedia . (2011). *Penilaian Hasil Proses Belajar Flash dan Moodle Kelas VII Sekolah Menengah Pertama*. Jurnal Gantang , 2 (1),
- A.H Hujair Sanaky. (2009). *Media Pembelajaran, Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono, P. D. (2011). *Metode penelitian kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: AlfabetaYogyakarta: Safiria Insania Press.
- \_\_\_\_\_ . (2017). *Metode Penelitian dan*
- Arikunto, Suharsimi. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rhineka Cipta.
- Pengembangan*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardi. (2011). *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Suwardi. (2007). *Manajemen Pembelajaran: Mencipta Guru Kreatif dan Berkompetensi*. Surabaya: PT. Temprina Media Grafika
- Tanrere, S. M. (2012). *The Development Of Chemo Editainment Media Through Macromedia Flash MX Software For Chemistry Science Instruction At Junir Secondary School*. Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan , 18 (2), 156-162.
- Tyanto, E. L., & Manoy, J. T. (2013). *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Adobe Flash Profesional CS 6 Dengan Memperhatikan Fungsi Kognitif Rigorous Mathematical Thinking (RMT) Pada Materi Melukis Segitiga*. MATHEdunesa, 2(3).
- Utama, N.P. dkk, (2012). *PENGUNAAN MACROMEDIA FLASH 8 PADA Pendidikan Matematika*, 1(1), pp.51–59.
- Waskito, D. (2014). *Media Pembelajaran Interaktif Matematika Bagi Sekolah Dasar Kelas 6 Berbasis Multimedia*. Speed Journal, 11(3), 59-65.
- . Wibawanto, Wandah. (2006). *Membuat Game dengan Macromedia Flash*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Winarno, dkk. (2009). *Teknik Evaluasi Multimedia Pembelajaran*. Yogyakarta: Genius Prima Media
- Yudi, K. U. (2016). *Pengaruh Menggunakan Software Macromedia Flash 8 Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII*. Kalamatika: Jurnal Pendidikan Matematika , 1 (1), 84-92.
- Agus Suharjana. (2009). *Pemanfaatan Alat Peraga Sebagai Media Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika Yogyakarta, <http://www.slideshare.net/NASuprawoto/pemanfaatan-alat-peraga-sebagai-media-pembelajaran?from=action=save>
- Masykur, R., Nofrizal., & Syazali, M. (2017). *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika dengan Macromedia Flash*. Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika, 8(2), 177-186.
1. Wandani, N. M., & Nasution, S. H. (2017). *Pengembangan Multimedia Interaktif Dengan Autoplay Media Studio Pada Materi Kedudukan Relatif Dua Lingkaran*. Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika, 1(2), 90-