

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Pelajaran Matematika**

Menurut Azhar Arsyad (2006:1) belajar adalah proses yang kompleks yang terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidupnya. Demikian halnya pada siswa, belajar merupakan interaksi mereka dengan lingkungan dalam hal ini pembelajaran. Belajar akan lebih bermakna jika anak juga mengalami apa yang dipelajarinya, tidak hanya mengetahuinya.

Winkel (2004:59) mendefinisikan belajar sebagai suatu aktivitas mental/psikis yang berlangsung dalam interaksi individu dengan sumber belajarnya, yang menghasilkan sejumlah perubahan. Perubahan-perubahan itu bersifat tetap yang meliputi perubahan pengetahuan atau pemahaman, keterampilan dan nilai sikap.

Menurut Ngalim Purwanto (2010:84-85), beberapa elemen penting yang mencirikan pengertian tentang belajar, yaitu:

- a. Belajar merupakan suatu perubahan dalam tingkah laku, dimana perubahan itu dapat mengarahkan kepada tingkah laku yang lebih baik, tetapi juga ada kemungkinan mengarah kepada tingkah laku yang lebih buruk.
- b. Belajar merupakan suatu perubahan yang terjadi melalui latihan atau pengalaman, dalam arti perubahan-perubahan yang disebabkan oleh pertumbuhan atau kematangan tidak dianggap sebagai hasil belajar, seperti perubahan-perubahan yang terjadi pada diri seorang bayi.

- c. Untuk dapat disebut belajar, maka perubahan itu harus relatif mantap, harus merupakan akhir dari pada suatu periode waktu yang cukup panjang.
- d. Tingkah laku yang mengalami perubahan karena belajar menyangkut berbagai aspek kepribadian, baik fisik maupun psikis, seperti: perubahan dalam pengertian, pemecahan suatu masalah, berpikir, keterampilan, kecakapan, kebiasaan, ataupun sikap.

Pembelajaran merupakan suatu proses perubahan dimana proses yang dilalui siswa, dapat meningkatkan kreativitas serta dapat mempelajari informasi, kemampuan dan konsep tertentu yang akan bermanfaat dalam kehidupan dewasa. Pembelajaran menurut Slavin (2011:177) adalah perubahan dalam diri seseorang yang disebabkan oleh pengalaman. Pembelajaran sangat erat kaitannya dengan perkembangan sehingga melalui pembelajaran siswa dapat berkembang menjadi dewasa.

Menurut Hamzah B. Uno (2006:134) pembelajaran memiliki hakikat perencanaan atau desain sebagai upaya untuk membelajarkan siswa, sehingga dalam pembelajaran guru memerlukan sebuah desain. Di sisi lain menurut Made Wena (2010:2) pembelajaran adalah upaya membelajarkan siswa. Oleh karena itu, pembelajaran harus direncanakan dan didesain dengan baik agar proses pembelajaran dapat berlangsung dengan efektif dan efisien.

Erman Suherman, dkk (2003: 7) menyatakan bahwa pembelajaran merupakan upaya penataan lingkungan yang memberi nuansa agar program

belajar tumbuh dan berkembang secara optimal. Oleh karena itu dalam belajar siswa tidak hanya berinteraksi dengan guru sebagai salah satu sumber belajar, akan tetapi dapat juga berinteraksi dengan keseluruhan sumber belajar yang digunakan selama pembelajaran. Perlu adanya pembelajaran yang direncanakan dan didukung iklim pembelajaran yang kondusif yang mendukung suasana belajar. Hal tersebut akan mendorong terwujudnya proses pembelajaran yang aktif, kreatif, efektif dan bermakna yang lebih menekankan *learning to know, learning to do, learning to be* dan *learning to live together* (E. Mulyasa, 2006: 33)

Pembelajaran adalah proses interaksi antara peserta didik dengan lingkungannya, sehingga terjadi perubahan perilaku ke arah yang lebih baik. (Kunandar, 2007: 265). Oleh karena itu proses pembelajaran selain diawali dengan perencanaan yang bijak, serta didukung dengan komunikasi yang baik, juga harus didukung dengan strategi yang mampu membelajarkan siswa. Pengelolaan pembelajaran merupakan suatu proses penyelenggaraan interaksi peserta didik dengan sumber belajar pada lingkungan belajar (Abdul Majid, 2005: 111)

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah suatu proses dari upaya perubahan yang terjadi dalam diri siswa. Suatu proses perubahan dimana siswa dapat meningkatkan kreativitas serta dapat mempelajari informasi, kemampuan dan konsep tertentu yang akan bermanfaat dalam kehidupan dewasa.

Matematika merupakan bagian dari pembelajaran. Menurut Herman Hudojo (1988: 3) matematika berkenaan dengan ide-ide (gagasan-gagasan), struktur-struktur dan hubungan-hubungannya diatur secara logik sehingga matematika itu berkaitan dengan konsep-konsep abstrak. Selain itu, menurut Erman Suherman, dkk (2003: 17), istilah matematika berasal dari bahasa Yunani *mathematike* yang berarti *relating to learning*. Kata tersebut berakar dari *mathema* berarti pengetahuan atau ilmu (*knowledge, science*). Pernyataan *mathematike* berhubungan erat dengan kata lainnya yaitu *mathemein* yang berarti belajar (berpikir).

Menurut Elea Tinggi (Erman Suherman, dkk, 2003: 18) berdasarkan etimologis perkataan matematika berarti ilmu pengetahuan yang diperoleh dengan bernalar. Hal ini bermakna matematika lebih menekankan aktivitas dalam dunia penalaran. Selain itu Johnson dan Rising (Erman Suherman, dkk, 2003: 19) mengatakan bahwa matematika adalah pola berpikir, pola mengorganisasikan, dan pembuktian yang logik.

Berbicara mengenai hakikat matematika menimbulkan pertanyaan apakah matematika itu merupakan isu yang kontroversial? Hal tersebut disebabkan matematika tidak hanya sebagai mata pelajaran, tetapi lebih mempunyai makna lebih daripada itu. Matematika memiliki hubungan erat dengan keberadaan manusia (*humanmeanings*), dengan kata lain matematika kesatuan dari kebenaran dan kepastian, serta keseragaman karakteristik (Wilder, SJ. Et al, 2010: 4).

Berdasarkan definisi para ahli yang dikutip di atas, pengertian matematika di atas dapat disimpulkan bahwa matematika merupakan ilmu yang lebih menekankan dunia penalaran dan logika yang erat kaitannya dengan konsep kebenaran dan kehidupan manusia, khususnya dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi.

Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin dan mengembangkan daya pikir manusia (Depdiknas, 2004: 387). Matematika menempatkan posisi yang sangat penting dalam kurikulum sekolah di Indonesia. Hal ini dapat dilihat dari ujian nasional yang menjadikan matematika menjadi salah satu mata pelajaran yang diujikan. Oleh karena itu matematika erat kaitannya dengan proses kognitif yang dimiliki siswa.

Supaya memperjelas konsep kognitif yang dimiliki oleh siswa, yang mengacu kepada *taxonomy bloom*. Adapun berdasarkan revisi dari *taxonomy bloom* kategori dimensi proses kognitif siswa (*categories of the cognitive proces dimension*) (Anderson, L & Krathwohl, D., 2001: 66-87) adalah sebagai berikut.

a. Mengingat (*Remember*)

Ketika suatu pelajaran bertujuan supaya siswa dapat mempresentasikan atau menyajikan kembali sama seperti yang guru ajarkan, maka proses seperti inilah yang disebut dengan mengingat. *Remembering knowledge* menjadi proses yang penting dalam pembelajaran yang bermakna dan pemecahan masalah. Karena pengetahuan ini juga digunakan dalam

menyelesaikan masalah yang kompleks. Pengetahuan untuk mengingat ini diintegrasikan dalam *larger task* untuk mengkonstruksikan pengetahuan yang baru atau menyelesaikan masalah.

b. Memahami (*Understand*)

Siswa dikatakan dapat memahami sesuatu apabila mereka telah mampu mengkonstruksi makna dari suatu instruksi yang mencakup pesan lisan, tertulis dan komunikasi grafik. Siswa disebut memahami, ketika mereka membangun koneksi antara pengetahuan yang baru dan pengetahuan yang mereka miliki sebelumnya (*prior knowledge*)

c. Mengaplikasikan (*Apply*)

Mengaplikasikan mencakup penggunaan prosedur untuk melakukan latihan atau menyelesaikan masalah, sehingga mengaplikasikan berkaitan dengan *procedural knowledge*. Dalam cakupan memahami saja, sebuah latihan (*exercise*) merupakan suatu tugas dimana siswa telah mengetahui prosedur yang tepat untuk menyelesaikan pendekatan penyelesaian yang wajar. Melalui mengaplikasikan siswa tidak sebatas memahami tetapi dapat melaksanakan dan menerapkan pengetahuan yang mereka miliki untuk mengerjakan latihan.

d. Menganalisis (*Analyze*)

Pada kategori proses ini mencakup proses kognitif seperti membedakan (*differentiating*), mengorganisir (*organizing*), dan menghubungkan (*attributing*). Dalam berbagai pembelajaran, meningkatkan kemampuan siswa dalam menganalisis menjadi suatu tujuan pembelajaran. Guru

sains, pendidikan sosial, kemanusiaan, dan seni seringkali menggunakan belajar untuk menganalisis (*learning to analyze*) sebagai salah satu tujuan pembelajaran yang penting.

e. Evaluasi (*Evaluate*)

Evaluasi adalah membuat suatu keputusan berdasarkan standar dan kriteria tertentu. Kriteria yang biasa digunakan adalah kualitas, efektifitas, efisiensi, dan konsisten.

f. Menciptakan (*Create*)

Menciptakan mencakup meletakkan seluruh elemen bersama-sama menjadi bentuk yang koheren dan kesatuan fungsional. Siswa memiliki produk baru dengan pola maupun struktur yang sebelumnya belum pernah dipresentasikan. Proses menciptakan erat kaitannya dengan kreatifitas. Proses kreatif berbeda dengan proses kognitif yang lain, karena mencakup aspek mengkonstruksi sebuah produk yang original.

Oleh karena itu pembelajaran matematika harus juga memperhatikan proses kognitif siswa dalam belajar. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Ebbutt dan Straker (Marsigit, 2006: 4-5) yang menyatakan bahwa melalui pembelajaran matematika di sekolah siswa dapat memperoleh proses investigasi dan penyelesaian masalah. Mereka menyatakan bahwa peran guru dalam pembelajaran matematika harus memperhatikan hakikat matematika sekolah, yang meliputi:

a. Matematika merupakan kegiatan menyelidiki pola-pola dan menentukan hubungan.

- b. Matematika merupakan kegiatan kreatif, yang mencakup imajinasi, intuisi dan penemuan.
- c. Matematika merupakan tingkah untuk menyelesaikan masalah.
- d. Matematika memberikan makna dari komunikasi informasi atau ide.

Pembelajaran matematika memiliki tujuan agar siswa memiliki kemampuan sebagai berikut (Depdiknas, 2004: 388),

- a. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah.
- b. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
- c. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang metode matematika, menyelesaikan metode dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
- d. Mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
- e. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan respon dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Guru diharapkan dalam merancang pembelajaran matematika dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk berperan aktif dalam membangun konsep secara mandiri atau bersama-sama. Dengan adanya

pembelajaran matematika yang dirancang dan didesain dengan baik serta dilakukan secara efektif dan efisien akan diperoleh hasil belajar sesuai target yang diinginkan.

Pembelajaran matematika di sekolah mempunyai peranan sangat penting bagi siswa agar mempunyai bekal pengetahuan dan untuk pembentukan sikap serta pola pikirnya. Pembelajaran matematika di sekolah diharapkan juga dapat mengembangkan kemampuan dan membentuk pribadi yang sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Tujuan pembelajaran matematika di sekolah mengacu kepada tujuan pendidikan nasional (Erman Suherman, dkk, 2001: 56), meliputi.

- a. Mempersiapkan siswa agar sanggup menghadapi perubahan keadaan di dalam kehidupan dan di dunia yang selalu berkembang, melalui latihan bertindak atas dasar pemikiran secara logis, rasional, kritis, cermat, jujur, efektif dan efisien.
- b. Mempersiapkan siswa agar dapat menggunakan matematika dan pola pikir matematika dalam kehidupan sehari-hari, dan dalam mempelajari berbagai ilmu pengetahuan.

Berdasarkan semua uraian di atas maka yang dimaksud pembelajaran matematika sekolah adalah proses belajar mengajar matematika yang dilaksanakan di lingkungan sekolah yang berfungsi sebagai alat, pola pikir, dan pengetahuan serta bertujuan untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika seperti yang tercantum dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan.

## **B. Materi Dimensi Tiga**

Materi dimensi tiga yang dikaji dalam penelitian ini adalah materi jarak dalam ruang dimensi tiga yang meliputi: jarak antara dua titik, jarak antara titik dan garis, jarak antara titik dan bidang, jarak antara dua garis, jarak antara garis dan bidang, dan jarak antara dua bidang.

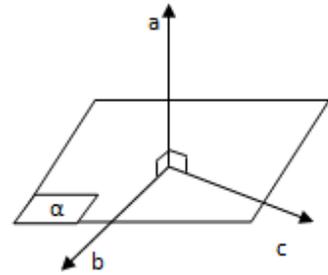
Untuk dapat menentukan jarak perlu dikuasai berbagai hal sebagai prasyarat. Selain algoritma dalam aritmetika dan aljabar dasar, kompetensi dalam geometri dasar dan dasar-dasar geometri ruang yang diperlukan untuk menguasai persoalan jarak adalah kompetensi dalam

- menggunakan sifat-sifat khusus yang berlaku dalam bangun-bangun datar tertentu;
- menentukan hubungan kedudukan antara titik, garis, dan bidang;
- menentukan proyeksi sebuah titik pada sebuah garis;
- menentukan proyeksi sebuah titik pada sebuah bidang;
- menentukan proyeksi garis pada sebuah bidang;
- menggunakan syarat garis tegak lurus bidang dan implikasi dari garis tegak lurus bidang;
- dan menggunakan teorema Pythagoras dan teorema-teorema jarak termasuk rumus dalam trigonometri.

## 1. Garis Tegak Lurus pada Bidang

### *Teorema 6*

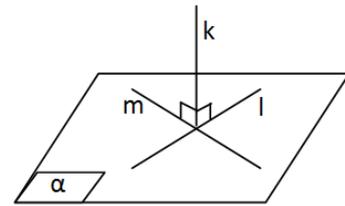
Sebuah garis tegak lurus pada sebuah bidang jika garis itu tegak lurus pada dua buah garis berpotongan dan terletak pada bidang itu (Gambar B.1)



Gambar B.1

Syarat garis  $k \perp$  bidang  $\alpha$  :

- 1) Ada dua buah garis yang terletak pada bidang  $\alpha$  (misal garis  $m$  dan  $l$ )
  - 2) Dua garis tersebut saling berpotongan
  - 3) Masing-masing garis tegak lurus dengan garis  $k$  ( $m \perp k$  dan  $l \perp k$ )
- (Gambar B.2)



Gambar B.2

Kesimpulan-Kesimpulan Hal Garis Tegak Lurus pada Bidang:

### *Teorema:*

Jika garis  $h$  tegak lurus pada bidang  $\alpha$  maka garis  $h$  tegak lurus dengan semua garis yang terletak pada bidang  $\alpha$ .

Akibat:

- 1) Untuk membuktikan garis tegak lurus garis diusahakan salah satu garis itu tegak lurus pada bidang yang mengandung garis lain.
- 2) Untuk melukiskan garis tegak lurus garis kita pertama-tama melukis bidang tegak lurus yang diketahui.

*Teorema:*

Jika garis  $h$  tegak lurus pada bidang  $\alpha$  maka semua bidang yang melalui garis  $h$  tegak lurus pada bidang  $\alpha$ .

Akibat:

- 1) Untuk membuktikan bidang tegak lurus bidang, dicari sebuah garis dalam salah satu bidang itu yang tegak lurus pada bidang yang lain.
- 2) Untuk melukis bidang tegak lurus bidang, kita pertama-tama melukis garis tegak lurus bidang yang diketahui.

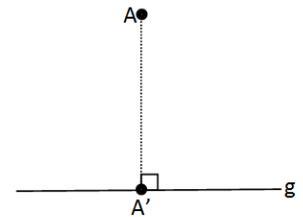
## 2. Proyeksi

Proyeksi pada bangun ruang terdiri dari:

### 1) Proyeksi Titik pada Garis

Titik  $A'$  adalah proyeksi titik  $A$  pada garis  $g$ .

(Gambar B.3)

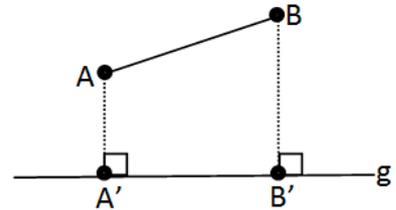


Gambar B.3

### 2) Proyeksi Garis pada Garis

$A'B'$  adalah proyeksi  $AB$  pada garis  $g$ .

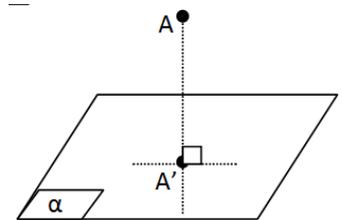
(Gambar B.4)



Gambar B.4

### 3) Proyeksi Titik pada Bidang

Proyeksi titik  $A$  pada bidang  $\alpha$  adalah titik —  
tembus garis yang tegak lurus dari  $A$  pada  
bidang  $\alpha$ . (Gambar B.5)



Gambar B.5

Titik  $A$  : titik yang diproyeksikan

Bidang  $\alpha$  : bidang proyeksi

Titik  $A'$  : hasil proyeksi titik  $A$  pada bidang  $\alpha$

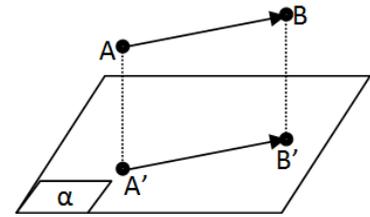
Garis  $AA'$  : garis pembuat proyeksi (proyektor)

#### 4) Proyeksi Garis pada Bidang

##### a. Jika Garis Sejajar Bidang

$g'g'$  adalah proyeksi  $g$  pada garis  $g$ .

(Gambar B.6)



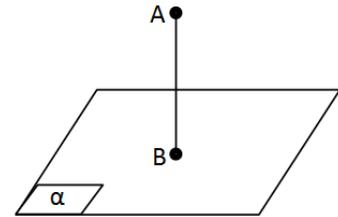
Gambar B.6

##### b. Jika Garis Tegak Lurus Bidang

$g$  tegak lurus terhadap bidang  $\alpha$ .

Proyeksi  $g$  pada bidang  $\alpha$  merupakan sebuah titik yaitu titik B. jadi, titik B

adalah proyeksi  $g$  pada bidang  $\alpha$ . (Gambar B.7)

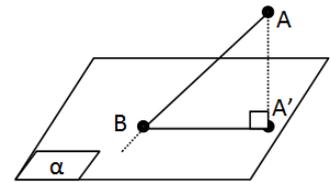


Gambar B.7

##### c. Jika Garis Memotong Bidang

$g$  memotong bidang  $\alpha$  di B. Proyeksi  $g$

pada bidang  $\alpha$  adalah  $g'$ . (Gambar B.8)



Gambar B.8

### 3. Jarak pada Bangun Ruang

#### 1) Jarak Titik ke Titik

Jarak antara dua titik adalah panjang ruas garis yang menghubungkan kedua titik tersebut. Jadi, untuk menentukan jarak titik A ke titik B dalam suatu ruang yakni dengan cara menghubungkan titik A dan titik B dengan ruas garis AB. Panjang ruas garis AB adalah jarak titik A ke titik B.

#### 2) Jarak Titik ke Garis

Jarak antara titik  $P$  dan garis  $g$  dengan  $P$  tidak terletak pada garis  $g$  adalah panjang ruas garis yang ditarik dari titik  $P$  dan tegak lurus

terhadap garis  $g$ . Langkah-langkah menentukan jarak titik  $A$  ke garis  $g$  (titik  $A$  tidak terletak pada garis  $g$ ) adalah sebagai berikut:

- Membuat ruas garis  $AD$  yang tegak lurus dengan garis  $g$  pada bidang  $\alpha$ .
- Panjang ruas garis  $AD$  merupakan jarak titik  $A$  ke garis  $g$ .

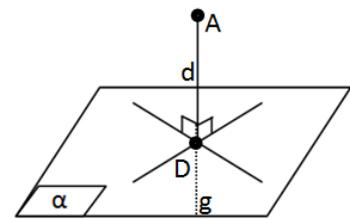
### 3) Jarak Titik ke Bidang

Jarak antara titik  $A$  dan bidang  $\alpha$ ,  $A$  tidak terletak pada bidang  $\alpha$ , adalah panjang ruas garis tegak lurus dari titik  $A$  ke bidang  $\alpha$ .

Langkah-langkah menentukan jarak titik  $A$  ke bidang  $\alpha$  (titik  $A$  tidak terletak pada bidang  $\alpha$ ) adalah sebagai

berikut (Gambar B.9)

- Membuat garis  $g$  melalui titik  $D$  dan tegak lurus bidang  $\alpha$ .
- Garis  $g$  menembus bidang  $\alpha$  di titik  $D$ .
- Panjang ruas garis  $AD$  merupakan jarak titik  $A$  ke bidang  $\alpha$ .



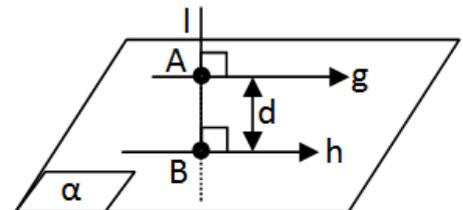
Gambar B.9

### 4) Jarak Dua Garis Sejajar

Jarak antara dua garis  $g$  dan  $h$  yang sejajar adalah panjang ruas garis yang tegak lurus terhadap kedua garis tersebut. Jarak antara dua garis sejajar (misal garis  $g$  dan garis  $h$ ) dapat digambarkan sebagai berikut

(Gambar B.10)

- Membuat garis  $l$  yang memotong tegak lurus terhadap garis  $g$  dan



Gambar B.10

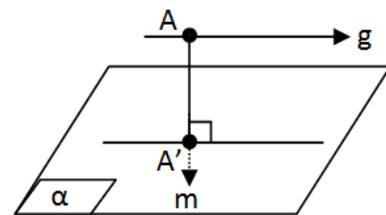
garis  $h$ , misal titik potongnya berturut-turut  $A$  dan  $B$ .

- b. Panjang ruas garis  $AB$  merupakan jarak antara garis  $g$  dan garis  $h$  yang sejajar.

### 5) Jarak Garis dan Bidang yang Sejajar

Jarak antara garis dan bidang yang saling sejajar adalah panjang ruas garis yang masing-masing tegak lurus terhadap garis dan bidang tersebut. Jarak antara garis  $g$  dan bidang  $\alpha$  yang sejajar dapat digambarkan sebagai berikut (Gambar B.11)

- a. Mengambil sebarang titik pada garis  $g$ , misal titik  $A$ .
- b. Melalui titik  $A$  dibuat garis  $m$  tegak lurus bidang  $\alpha$ .



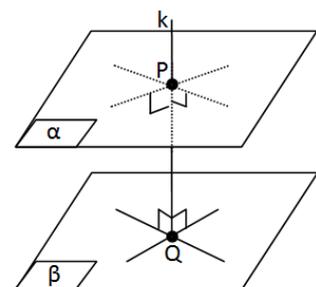
Gambar B.11

- c. Garis  $m$  memotong atau menembus bidang  $\alpha$  di titik  $A'$ .
- d. Panjang ruas garis  $AA'$  merupakan jarak antara garis  $g$  dan bidang  $\alpha$  yang saling sejajar.

### 6) Jarak Dua Bidang yang Sejajar

Jarak antara dua bidang yang sejajar adalah panjang ruas garis yang tegak lurus terhadap dua bidang tersebut. Jarak antara bidang  $\alpha$  dan bidang  $\beta$  yang sejajar dapat digambarkan sebagai berikut (Gambar B.12):

- a. Mengambil sebarang titik  $P$  pada bidang  $\alpha$ .
- b. Membuat garis  $k$  yang melalui titik  $P$  dan tegak lurus bidang  $\beta$ .



Gambar B.12

- c. Garis k menembus bidang  $\alpha$  di titik Q.
- d. Panjang ruas garis PQ merupakan jarak antara bidang  $\alpha$  dan bidang  $\beta$  yang sejajar.

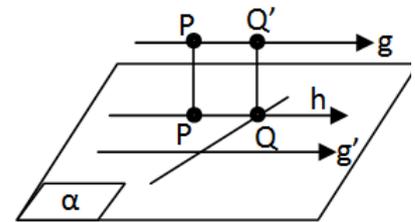
7) Jarak Dua Garis Bersilangan

Jarak antara dua garis bersilangan adalah panjang ruas garis tegak lurus persekutuan dari kedua garis bersilangan tersebut. Jarak antara garis g dan h yang bersilangan sama dengan

- a. jarak antara garis g dan bidang  $\alpha$  yang melalui garis h dan sejajar dengan garis g atau
- b. jarak antara bidang-bidang  $\alpha$  dan  $\beta$  yang sejajar sedangkan  $\alpha$  melalui g dan  $\beta$  melalui h.

Jarak antara dua garis yang bersilangan (misal garis g dan garis h) dapat digambarkan dengan cara sebagai berikut (Gambar B.13)

- a. Membuat sebarang garis g' sejajar garis g yang memotong garis h.
- b. Karena garis g' berpotongan dengan garis h sehingga dapat dibuat sebuah bidang misal bidang  $\alpha$ .



Gambar B.15

- c. Mengambil sebarang titik pada garis g, misal titik P.
- d. Melalui titik P dibuat garis tegak lurus bidang  $\alpha$  sehingga menembus bidang  $\alpha$  di titik P'.
- e. Melalui titik P' dibuat garis sejajar garis g' sehingga memotong garis h di titik Q.

- f. Melalui titik Q dibuat garis sejajar PP' sehingga memotong garis g di titik Q'.
- g. Panjang ruas garis QQ' merupakan jarak antara garis g dan h yang bersilangan.

### **C. Metode Penemuan Terbimbing**

Pengembangan perangkat pembelajaran akan lebih efektif digunakan jika menggunakan suatu pendekatan materi dan metode pembelajaran tertentu. Salah satu metode belajar yang sangat berpengaruh dalam pembelajaran yaitu metode dari Bruner (Ratna Wilis Dahar, 2011:79) yang dikenal dengan belajar penemuan. Belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan yang menyertainya menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna. Peserta didik hendaknya belajar melalui partisipasi aktif dengan konsep dan prinsip-prinsip agar mereka memperoleh pengalaman dan melakukan eksperimen-eksperimen untuk menemukan prinsip-prinsip.

Terdapat tiga manfaat dari metode penemuan dalam belajar menurut Ratna Wilis Dahar (2011:80) yaitu sebagai berikut:

1. Pengetahuan bertahan lama dan lebih mudah diingat.
2. Hasil belajar penemuan lebih baik dibandingkan cara-cara yang lain.
3. Secara menyeluruh belajar penemuan meningkatkan penalaran peserta didik dan kemampuan untuk berpikir secara bebas.

Namun menurut Bruner belajar penemuan murni memerlukan waktu sehingga ia menyarankan agar penggunaan metode penemuan hanya

diimplementasikan sampai batas-batas tertentu, yaitu dengan pengarahan atau biasa disebut dengan penemuan terbimbing.

Menurut Eggen & Kauchak (Jacobson et al, 2009:209), penemuan terbimbing merupakan suatu metode pengajaran yang dirancang untuk mengajarkan konsep-konsep dan hubungan antar konsep. Strategi ini disajikan dengan mengadakan contoh-contoh pada peserta didik, kemudian guru memandu mereka saat peserta didik menemukan pola. Selama pembelajaran, guru masih perlu memberikan susunan, dan bimbingan untuk memastikan bahwa abstraksi yang sedang dipelajari sudah akurat dan lengkap.

Menurut Markaban (2008:17-18) pelaksanaan metode penemuan terbimbing dapat berjalan dengan efektif dengan melakukan beberapa langkah sebagai berikut:

- a. Merumuskan masalah yang akan diberikan kepada peserta didik dengan data secukupnya. Perumusannya harus jelas, menghindari pernyataan yang menimbulkan salah tafsir sehingga arah yang ditempuh peserta didik tidak salah.
- b. Peserta didik menyusun, memproses, mengorganisir, dan menganalisis data yang diberikan guru. Dalam hal ini, bimbingan guru dapat diberikan sejauh yang diperlukan saja. Bimbingan ini sebaiknya mengarahkan peserta didik untuk melangkah ke arah yang hendak dituju, melalui pertanyaan-pertanyaan, atau LKS.
- c. Peserta didik menyusun konjektur (prakiraan) dari hasil yang dilakukan

- d. Bila dipandang perlu, konjektur yang telah dibuat oleh peserta didik tersebut di atas diperiksa oleh guru. Hal ini penting dilakukan untuk meyakinkan kebenaran prakiraan peserta didik, sehingga akan menuju arah yang hendak dicapai.
- e. Apabila telah diperoleh kepastian tentang kebenaran konjektur tersebut, maka verbalisasi konjektur sebaiknya diserahkan juga kepada peserta didik untuk menyusunnya. Di samping itu diperlukan pula bahwa induksi tidak menjamin 100% kebenaran konjektur.
- f. Sesudah peserta didik menemukan apa yang dicari, hendaknya guru menyediakan soal latihan atau soal tambahan untuk memeriksa apakah hasil penemuan itu benar.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan metode penemuan terbimbing dapat ditempuh dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- a. Guru memberikan permasalahan dan data yang dibutuhkan oleh peserta didik.
- b. Peserta didik menyusun, memproses, mengorganisir dan menganalisis data tersebut untuk menyelesaikan masalah.
- c. Guru membimbing penyelidikan individual maupun kelompok.
- d. Menyajikan/mempresentasikan hasil kegiatan.
- e. Menyimpulkan hasil yang telah ditemukan dengan bimbingan guru.
- f. Guru perlu memberikan soal latihan untuk lebih mengasah kemampuan peserta didik.

Menurut Markaban (2008:18) kelebihan metode penemuan terbimbing adalah sebagai berikut.

- a. Peserta didik dapat berpartisipasi aktif dalam pembelajaran yang disajikan.
- b. Menumbuhkan sekaligus menanamkan sikap *inquiry* (mencaritemukan).
- c. Mendukung kemampuan *problem solving* peserta didik.
- d. Memberikan wahana interaksi antar peserta didik, maupun peserta didik dengan guru, dengan demikian peserta didik juga terlatih untuk menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar.
- e. Materi yang dipelajari dapat mencapai tingkat kemampuan yang tinggi dan lebih lama membekas karena peserta didik dilibatkan dalam proses menemukannya.

Menurut Markaban (2008:18-19) kekurangan metode penemuan terbimbing adalah sebagai berikut.

- a. Waktu yang tersita lebih lama untuk materi tertentu.
- b. Tidak semua peserta didik dapat mengikuti pelajaran dengan cara ini. Di lapangan, beberapa peserta didik masih terbiasa dan mudah mengerti dengan model ceramah.
- c. Tidak semua topik cocok disampaikan dengan metode ini. Umumnya topik-topik yang berhubungan dengan prinsip dapat dikembangkan dengan metode penemuan terbimbing.

#### **D. Media Pembelajaran**

Kata media dalam Azhar Arsyad (2006: 3), berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harafiah berarti tengah, perantara, atau pengantar. Bahasan lain telah pula dikemukakan oleh AECT (*Association of Education and Communication Technology, 1977*) (Azhar Arsyad, 2006: 3), memberi batasan tentang media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi. Sedangkan menurut Yusufhadi Miarso (2009: 458) media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan pesan serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan si belajar sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar yang disengaja, bertujuan dan terkendali.

Media pembelajaran menurut Martin dan Griggs (Made Wena, 2010: 9) media pembelajaran adalah semua sumber yang diperlukan untuk melakukan komunikasi dengan siswa, dapat berupa perangkat keras seperti komputer, televisi, proyektor, dan perangkat lunak yang dapat digunakan dalam perangkat keras tersebut.

Menurut Hamalik (Azhar Arsyad, 2006: 15), penggunaan media pembelajaran akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian pesan dan isi pembelajaran pada saat itu. Selain itu media pembelajaran juga dapat membantu siswa untuk belajar adalah media berbantuan komputer. Komputer mempunyai kelebihan yaitu mampu mengolah dan menampilkan teks, grafik, *sound*, video, sekaligus navigasi. Melalui komputer siswa mendapatkan pengalaman-pengalaman visual yang

menarik atas objek-objek matematika yang abstrak. Azhar Arsyad (2006: 55) menyampaikan bahwa pemanfaatan komputer dapat merangsang siswa untuk ikut aktif dalam proses pembelajaran (mengerjakan latihan), karena tersedianya animasi grafik, warna yang dapat menimbulkan realisme.

Lestin, Pollock, & Reigeluth (Made Wena, 2010: 9) mengklasifikasikan media ke dalam lima/ kelompok, yaitu.

- a. Media berbasis manusia, seperti pengajar, instruktur, tutor, bermain peran, dan kegiatan kelompok *fieldtrip*.
- b. Media berbasis cetak, seperti buku, buku latihan (*student work sheet*), dan modul.
- c. Media berbasis visual, seperti buku, bagan, grafik, peta, gambar, transparansi, dan *slide*.
- d. Media berbasis audio visual, seperti video, film, program *slidetype*, dan televisi.
- e. Media berbasis komputer seperti pengejaran berbantuan komputer, interaktif video, dan *hypertext*.

Manfaat media menurut Nana Sudjana & Ahmad Rivai (2002: 2) adalah sebagai berikut.

- a. Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
- b. Bahan pembelajaran juga akan lebih jelas maknanya sehingga lebih bisa dipahami oleh siswa dan memungkinkan untuk menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran.

- c. Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal dari guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru kehabisan tenaga.
- d. Siswa dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan dan lain-lain.

Menurut Yusufhadi Miarso (2009: 458-460) kegunaan media dalam pembelajaran adalah sebagai berikut.

- a. Media mampu memberikan rangsangan yang bervariasi kepada otak sehingga dapat berfungsi optimal.
- b. Media dapat mengatasi keterbatasan pengalaman yang dimiliki oleh siswa.
- c. Media dapat melampaui batas ruang kelas.
- d. Media memungkinkan adanya interaksi langsung antara siswa dan lingkungannya.
- e. Media menghasilkan keseragaman pengamatan.
- f. Media membangkitkan keinginan dan respon baru.
- g. Media membangkitkan motivasi dan merangsang untuk belajar.
- h. Media memberikan pengalaman integral atau menyeluruh dari sesuatu yang kongret maupun abstrak.
- i. Media memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar mandiri, pada tempat dan waktu serta kecepatan yang ditentukan sendiri.

- j. Media meningkatkan kemampuan untuk membedakan dan menafsirkan objek, tindakan, dan lambang yang tampak, baik yang alami maupun buatan manusia yang terdapat dalam lingkungan.
- k. Media mampu meningkatkan efek sosialisasi, yaitu dengan meningkatnya kesadaran akan dunia sekitar.
- l. Media dapat meningkatkan kemampuan ekspresi diri, guru maupun siswa.

Penggunaan komputer sebagai media saat ini merupakan suatu inovasi. Guru yang menggunakan media komputer dalam proses pembelajaran akan lebih produktif, terorganisir, dan efisien. Melalui media komputer dapat membantu (Azhar Arsyad, 2006: 96) menyajikan informasi dan tahapan pembelajaran lainnya disampaikan bukan dengan media komputer.

Adapun kriteria *software* yang efektif menurut Forcier (2008: 32) adalah sebagai berikut.

- a. Dapat merangsang ketertarikan siswa
- b. Berperan dalam mengembangkan pembelajaran dan dapat meningkatkan daya ingat apa yang telah dipelajari.
- c. Berbasis pengalaman kongret untuk meningkatkan pemahaman siswa.
- d. Memaksimalkan visualisasi sehingga dapat memperkuat pengalaman nyata setiap siswa.

Saat ini telah banyak sekolah yang memiliki komputer bahkan laboratorium yang baik dan memadai. Akan tetapi, pada kenyataannya pemanfaatan komputer tersebut masih sebatas pada mata pelajaran

komputer. Integrasi dengan mata pelajaran lainnya, pada khususnya matematika masih kurang. Sedangkan di beberapa sekolah yang sudah memanfaatkan komputer sebagai media pembelajaran matematika hanya sebatas pada pengajaran misalnya presentasi dengan LCD. Belum secara aktif melibatkan siswa dalam pembelajaran matematika.

Hal tersebut disebabkan karena terbatasnya media pembelajaran matematika yang berbasis komputer dan juga keterbatasan kemampuan pengembangan media pembelajaran matematika berbasis komputer. Berdasarkan hal tersebutlah yang mendorong perlunya pengembangan media pembelajaran berbasis komputer yang dimanfaatkan secara luas untuk mendukung pembelajaran matematika.

Penggunaan media pembelajaran sejatinya memiliki hubungan yang erat dengan respon siswa. Terdapat dua penelitian yang menunjukkan hal tersebut. Pertama penelitian yang dilakukan oleh Kiki Fazriah Zahroni (2013) mengenai pengaruh penggunaan media pembelajaran terhadap respon belajar siswa pada mata pelajaran mengelola kearsipan. Berdasarkan penelitian tersebut, dapat disimpulkan penggunaan media berpengaruh positif dan signifikan terhadap respon belajar siswa sebesar 36,33% di SMK Pasundan 1 Bandung. Selanjutnya berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Surya Dharma (2012) pengembangan media pembelajaran matematika interaktif dalam penelitian ini berkontribusi signifikan terhadap peningkatan respon belajar peserta didik pada pelajaran PKn di SMP Pasundan 1 Bandung.

Menurut Nana Sudjana & Ahmad Rivai (2002: 20-25) media pembelajaran perlu memperhatikan beberapa patokan, antara lain sebagai berikut.

- a. Kesederhanaan dalam tata letak (*layout*) menggunakan kalimat-kalimat petunjuk yang sederhana, jelas, ringkas dan mudah dipahami siswa.
- b. Keterpaduan, mengandung pengertian ada hubungan erat di antara berbagai unsur visual sehingga keseluruhan berfungsi secara terpadu.
- c. Penekanan, memegang peranan penting dalam penyajian media pengajaran, walaupun penyajian visual bersifat tunggal, dengan satu gagasan pokoknya, memiliki keterpaduan, seringkali memerlukan satu penekanan saja yang justru memerlukan titik perhatian dan respon siswa.
- d. Keseimbangan, mengandung pengertian adanya keseimbangan dalam menggunakan unsur-unsur visualnya.
- e. Garis, penggunaan unsur-unsur visual sebagai penuntun bagi siswa untuk memahami konsep.
- f. Bentuk, perlu diperhatikan dalam merancang media menggunakan bentuk yang tidak lazim dapat menarik respon siswa.
- g. Ruang, merupakan unsur visual yang penting dalam merancang media.
- h. Tekstur, unsur visual yang memungkinkan timbul suatu kesan kasar atau halusny permukaan.
- i. Warna, merupakan penambahan yang penting untuk sebagian besar media visual, tetapi pemakaiannya harus hemat dan hati-hati.

Kemudian berdasarkan Fibriana Dwi A. (2011: 47-48) aspek-aspek yang dapat dinilai dari media pembelajaran adalah sebagai berikut.

- a. Kesederhanaan meliputi kejelasan petunjuk penggunaan, kemudahan mengetahui fungsi dan tombol/navigasi, kemudahan animasi dalam media pembelajaran komputer, kemudahan memahami petunjuk penggunaan media, kemudahan memahami LKS sebagai lembar kerja siswa.
- b. Keterpaduan meliputi kesesuaian urutan antar halaman, kesesuaian gambar untuk memperjelas isi materi, kesesuaian bahasa dengan bahasa pengguna media.
- c. Keseimbangan meliputi kesesuaian tulisan, keseimbangan ukuran gambar tiap halaman, keseimbangan tata letak tulisan tiap halaman, ilustrasi yang digunakan tidak mengganggu pembelajaran.
- d. Warna meliputi keserasian warna gambar dengan *background* dan keserasian warna *background* dengan teks.

Dalam penelitian ini aspek-aspek yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran dalam penelitian ini meliputi kesederhanaan, keterpaduan, keseimbangan, dan warna.

### **1. Media Pembelajaran Interaktif**

Dalam bidang pendidikan, media pembelajaran sangat dibutuhkan untuk membantu siswa agar lebih mudah mempelajari suatu materi pembelajaran. Ada berbagai jenis media yang digunakan dalam proses pembelajaran, salah satunya yaitu media pembelajaran berbasis multimedia. Multimedia terbagi

menjadi dua kategori, yaitu multimedia linier dan multimedia interaktif (Daryanto, 2010: 51). Dalam penelitian ini yang akan digunakan yaitu multimedia interaktif. Menurut Daryanto (2010, 51), multimedia interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya.

Pemilihan media pembelajaran dengan multimedia interaktif yang sesuai akan memberi manfaat yang besar bagi siswa maupun guru. Secara umum manfaat yang dapat diperoleh adalah proses pembelajaran lebih menarik, lebih interaktif, jumlah waktu mengajar dapat dikurangi, kualitas belajar siswa dapat diingkatkan, dan proses belajar mengajar dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja, serta sikap belajar siswa dapat ditingkatkan.

Selain itu, sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran pemilihan dan penggunaan multimedia interaktif harus memperhatikan karakteristik komponen lain, seperti tujuan, materi, strategi, dan juga evaluasi pembelajarannya. Karakteristik multimedia interaktif itu sendiri secara umum adalah sebagai berikut: (Daryanto, 2010: 53)

- a. Memiliki lebih dari satu media yang konvergen, misalnya menggabungkan unsur audio dan visual.
- b. Bersifat interaktif, dalam pengertian memiliki kemampuan untuk mengakomodasi respon pengguna.

- c. Bersifat mandiri, dalam pengertian memberi kemudahan dan kelengkapan isi sedemikian rupa sehingga pengguna bisa menggunakan tanpa bimbingan orang lain.

Hal yang terpenting dalam media pembelajaran interaktif adalah bahwa siswa tidak hanya dituntut untuk memperhatikan, tetapi juga dituntut untuk dapat berinteraksi selama proses pembelajaran. Menurut Trianto (2010: 21), sedikitnya ada tiga macam interaksi dalam pembelajaran menggunakan media interaktif, yaitu: (1) siswa berinteraksi dengan sebuah program; (2) siswa berinteraksi dengan mesin; dan (3) interaksi antara siswa tapi tidak terprogram.

## **2. Media Pembelajaran Interaktif yang Baik**

Ada beberapa kriteria untuk menilai multimedia interaktif. Thorn (Danik Mulyasari, 2010:23) mengajukan enam kriteria. Kriteria penilaian yang pertama adalah kemudahan navigasi. Program harus dirancang sesederhana mungkin sehingga mudah digunakan. Kriteria yang kedua adalah kandungan kognisi, kriteria yang ketiga adalah pengetahuan dan presentasi informasi. Ketiga kriteria ini adalah untuk menilai isi dari program itu sendiri, apakah program telah memenuhi kebutuhan pembelajaran si pembelajar atau belum. Kriteria keempat adalah integrasi media di mana media harus mengintegrasikan aspek dan ketrampilan yang harus dipelajari. Untuk menarik respon pembelajar program harus mempunyai tampilan yang artistik, maka estetika juga merupakan sebuah kriteria dan ini merupakan kriteria yang kelima. Kriteria penilaian yang terakhir adalah fungsi secara

keseluruhan. Program yang dikembangkan harus memberikan pembelajaran yang diinginkan oleh pembelajar sehingga pada waktu seseorang selesai menjalankan sebuah program dia akan merasa telah belajar sesuatu.

Menurut Ariyani (2004:3) untuk menghasilkan media pembelajaran interaktif yang baik harus memperhatikan beberapa prinsip yaitu sebagai berikut.

1. Isinya harus sesuai dengan tujuan intruksional, akurat, mutakhir, komprehensif, dan harus seimbang menyikapi ras, agama, dan jenis kelamin.
2. Multimedia pembelajaran penyajiannya harus menarik, sistematis, mengikuti teori-teori belajar, dan mempergunakan bahasa yang tepat.
3. Penyajiannya harus memperhatikan tingkat kematangan anak.
4. Harus dilengkapi petunjuk penggunaannya.
5. Kualitas fisiknya harus baik.

Jerold Kemp (1984:17) mengemukakan beberapa faktor yang merupakan karakteristik dari media, antara lain:

- a. Kemampuan dalam menyajikan gambar (presentation)
- b. Faktor ukuran (size); besar atau kecil
- c. Faktor warna (colour); hitam putih atau berwarna
- d. Faktor gerak;diam atau bergerak
- e. Faktor bahasa; tertulis atau lisan
- f. Faktor keterkaitan antara gambar dan suara; gambar saja, suara saja, atau gabungan antara gambar dan suara

Format sajian multimedia pembelajaran menurut Daryanto (2010:54) dapat dikategorikan ke dalam lima kelompok sebagai berikut:

a. Tutorial

Format sajian ini merupakan multimedia pembelajaran yang dalam penyampaian materinya dilakukan secara tutorial, sebagaimana layaknya tutorial yang dilakukan oleh guru atau instruktur. Informasi yang berisi suatu konsep disajikan dengan teks, gambar, baik diam atau bergerak dan grafik. Pada saat yang tepat, yaitu ketika dianggap bahwa pengguna telah membaca, menginterpretasikan dan menyerap konsep itu, diajukan serangkaian pertanyaan atau tugas. Jika jawaban atau respon pengguna benar, kemudian dilanjutkan dengan materi berikutnya. Jika jawaban atau respon pengguna salah, maka pengguna harus mengulang memahami konsep tersebut secara keseluruhan ataupun pada bagian-bagian tertentu saja.

b. *Drill dan Practice*

Format ini dimaksudkan untuk melatih pengguna sehingga memiliki kemahiran dalam suatu ketrampilan atau memperkuat penguasaan suatu konsep. Program menyediakan serangkaian soal atau pertanyaan yang biasanya ditampilkan secara acak, sehingga setiap kali digunakan maka soal atau pertanyaan yang tampil selalu berbeda, atau paling tidak dalam kombinasi yang berbeda. Program ini dilengkapi dengan jawaban yang benar, lengkap dengan penjelasannya sehingga diharapkan pengguna akan bisa pula memahami suatu konsep tertentu. Pada bagian akhir,

pengguna bisa melihat skor akhir yang dicapai, sebagai indikator untuk mengukur tingkat keberhasilan dalam memecahkan soal-soal yang diajukan.

c. Simulasi

Multimedia pembelajaran dengan format ini mencoba menyamai proses dinamis yang terjadi di dunia nyata, misalnya untuk mensimulasikan pesawat terbang, di mana pengguna seolah-olah melakukan aktifitas menerbangkan pesawat terbang, menjalankan usaha kecil, atau pengendalian pembangkit listrik tenaga nuklir dan lain-lain. Pada dasarnya format ini mencoba memberikan pengalaman masalah dunia nyata yang biasanya berhubungan dengan suatu resiko, seperti pesawat yang akan jatuh atau menabrak, perusahaan yang akan bangkrut, atau terjadi malapetaka nuklir.

d. Percobaan dan Eksperimen

Format ini mirip dengan format simulasi, namun lebih ditujukan pada kegiatan-kegiatan yang bersifat eksperimen, seperti kegiatan praktikum di laboratorium IPA, biologi atau kimia. Program menyediakan serangkaian peralatan dan bahan, kemudian pengguna bisa melakukan percobaan atau eksperimen sesuai petunjuk dan kemudian mengembangkan eksperimen-eksperimen lain berdasarkan petunjuk tersebut.

e. Permainan

Permainan bisa disajikan bisa pula tidak, disesuaikan dengan kebutuhan.

Adapun tujuan permainan adalah untuk menarik respon siswa.

Bersadarkan uraian-uraian di atas dalam mengevaluasi media pembelajaran interaktif digunakan kriteria-kriteria sebagai berikut.

- a. Format sajian
- b. Kemudahan navigasi
- c. Sistematika penyajian materi
- d. Karakteristik media
- e. Animasi 3D
- f. Kualitas materi
- g. Kesesuaian materi dengan metode penemuan terbimbing
- h. Fungsi secara keseluruhan

**E. Video Pembelajaran**

Dalam kamus bahasa indonesia, video adalah teknologi pengiriman sinyal elektronik dari suatu gambar bergerak. Aplikasi umum dari sinyal video adalah televisi, tetapi dia dapat juga digunakan dalam aplikasi lain di dalam bidang teknik, saintifik, produksi dan keamanan. Kata video berasal dari kata Latin, "Saya lihat". Istilah video juga digunakan sebagai singkatan dari videotape, dan juga perekam video serta pemutar video. Menurut Eva Endarni G.,dkk (2014:6), video adalah teknologi pengiriman sinyal elektronik dari suatu gambar bergerak yang dipakai dalam proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik. Video sebagai salah

satu media dalam pengajaran dan pembelajaran yang dapat membantu para guru mengetahui satu pendekatan baru yang bisa digunakan untuk menarik respon belajar. Oleh karena itu sedikit banyak video merupakan salah satu alternatif dalam mengatasi kemerosotan pelajaran dan pembelajaran.

Dari dua pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa video pembelajaran teknologi pengiriman sinyal elektronik dari suatu gambar bergerak yang dipakai dalam proses pembelajaran sebagai upaya menarik respon belajar siswa.

## **F. Kriteria Penilaian Media Pembelajaran**

### **1. Kevalidan**

Walker dan Hess (dalam Azhar Arsyad, 2003: 175) memberikan kriteria dalam merevisi perangkat lunak media pembelajaran yang berdasarkan kepada kualitas.

- a. Kualitas isi dan tujuan, meliputi: (1) ketepatan, (2) kepentingan, (3) kelengkapan, (4) keseimbangan, (5) respon/perhatian, (6) keadilan, dan (7) kesesuaian dengan situasi siswa.
- b. Kualitas instruksional, meliputi: (1) memberikan kesempatan belajar, (2) memberikan bantuan belajar, (3) kualitas memotivasi, (4) fleksibilitas instruksionalnya, (5) hubungan dengan program pengajaran lainnya, (6) kualitas sosial interaksi instruksionalnya, (7) kualitas tes dan penilaiannya, (8) dapat memberi dampak bagi siswa, dan (9) dapat membawa dampak bagi guru dan pembelajarannya.

- c. Kualitas teknis, meliputi: (1) keterbacaan, (2) mudah digunakan, (3) kualitas tampilan/tayangan, (4) kualitas penanganan jawaban, (5) kualitas pengelolaan programnya, dan (6) kualitas pendokumentasiannya.

Pendapat lain disampaikan Romi Satria Wahyono (2006), aspek-aspek yang dinilai dalam media pembelajaran antara lain:

- a. Aspek rekayasa perangkat lunak, meliputi: (1) efektif dan efisien dalam pengembangan maupun penggunaan media pembelajaran, (2) *reliable* (handal), (3) *maintainable* (dapat dipelihara/dikelola dengan mudah), (4) *usabilitas* (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya), (5) ketepatan pemilihan jenis aplikasi/*software/tool* untuk pengembangan, (6) kompatibilitas (media pembelajaran dapat diinstalasi/dijalankan di berbagai *hardware* dan *software* yang ada), (7) pemaketan program media pembelajaran terpadu dan mudah dalam eksekusi, (8) dokumentasi program media pembelajaran yang lengkap meliputi: petunjuk instalasi (jelas, singkat, lengkap), *trouble shooting* (jelas, terstruktur, dan antisipatif), desain program (jelas, menggambarkan alur kerja program), dan (9) *reusable* (sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain).
- b. Aspek desain pembelajaran, meliputi: (1) kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan, realistis), (2) relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/Kurikulum, (3) cakupan dan kedalaman tujuan pembelajaran, (4) ketepatan penggunaan strategi pembelajaran, (5) interaktivitas, (6)

pemberian motivasi belajar, (7) kontekstualitas dan aktualitas, (8) kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar, (9) kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, (10) kedalaman materi, (11) kemudahan untuk dipahami, (12) sistematis, runtut, alur logika jelas, (13) kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi, latihan, (14) konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran, (15) ketepatan dan ketetapan alat evaluasi, dan (16) pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi.

- c. Aspek komunikasi visual, meliputi: (1) komunikatif, sesuai dengan pesan dan dapat diterima/sejalan dengan keinginan sasaran, (2) kreatif dalam ide berikut penuangan gagasan, (3) sederhana dan mengikat, (4) *audio* (narasi, *sound effect*, *backsound*, musik), (5) *visual* (*layout design*, *typography*, warna), dan (6) media bergerak (ikon navigasi).

Berdasarkan berbagai pendapat tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa aspek-aspek penilaian media pembelajaran meliputi ;

- a. Kualitas isi dan tujuan, meliputi: (1) ketepatan, (2) kelengkapan materi, (3) keseimbangan, (4) respon/perhatian, dan (5) kesesuaian dengan situasi siswa.
- b. Kualitas instruksional, meliputi: (1) memberikan kesempatan belajar, (2) memberikan bantuan untuk belajar, (3) kualitas memotivasi, (4) hubungan dengan program pembelajaran lainnya, (5) kualitas sosial instruksionalnya, (6) kualitas tes dan penilaiannya, (7) dapat memberi dampak bagi siswa, dan (8) dapat membawa dampak bagi guru dan pembelajarannya.

c. Kualitas teknis, meliputi: (1) keterbacaan, (2) mudah digunakan, (3) kualitas tampilan/tayangan, (4) kualitas penanganan jawaban, (5) kualitas pengelolaan program, dan (6) kualitas pendokumentasiannya.

## **2. Kepraktisan.**

Suatu produk pengembangan mempunyai kualitas kepraktisan yang tinggi apabila “...*teacher and other experts consider the materials to be usable and that is easy for teachers and students to use the materials in a way that is largely compatible with the developers intention...*” (Nieveen, 1999: 127).

Dalam penelitian ini, perangkat pembelajaran yang dikembangkan dikatakan praktis jika para ahli/validator secara teoritis dan praktisi (guru) menyatakan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat diterapkan dan digunakan di kelas. Selain itu, kepraktisan suatu produk dalam penelitian ini dapat diketahui dari lembar observasi penggunaan media oleh observer dan penilaian angket respon guru dan siswa yang dilakukan diakhir proses pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran yang telah dikembangkan.

Menurut Sukardjo yang dikutip Maryono (2008:52), kepraktisan produk dievaluasi oleh siswa dengan kriteria sebagai berikut.

a. Kemanfaatan, meliputi: (1) kepuasan, (2) respon, (3) keaktifan, (4) ketertarikan

b. Kemudahan

Kepraktisan produk dievaluasi oleh guru dengan kriteria sebagai berikut.

- a. Kemanfaatan, meliputi: (1) keingintahuan, (2) kejelasan, (3) kepuasan, (4) ketertarikan, dan (5) semangat
- b. Kemudahan

### **3. Keefektifan.**

Keefektifan suatu media pembelajaran adalah saat media tersebut dapat mengoptimalkan potensi belajar siswa untuk memperoleh nilai maksimal. Menurut Yuni Yamasari (2010: 3), media pembelajaran berbantuan komputer dikatakan efektif jika memenuhi indikator:

- a. Rata-rata nilai pengerjaan tes hasil belajar siswa yang diperoleh subyek uji coba adalah tuntas. Media pembelajaran berbantuan komputer dapat dikatakan efektif jika lebih besar atau sama dengan 80% dari seluruh subyek uji coba tuntas.
- b. Adanya respon positif siswa yang ditunjukkan melalui angket yang diberikan.

### **G. Alat Bantu dalam Pengembangan Media Pembelajaran**

Dalam pembuatan media pembelajaran yang berupa *software* pembelajaran interaktif banyak *Autoring System* yang dapat digunakan. *Autoring System* adalah program komputer yang digunakan untuk membuat program komputer interaktif tanpa harus mempelajari ilmu-ilmu yang dimiliki oleh seorang programmer (*bahasa pemrograman*) (Timothy J. Newby, 2000:133). Contohnya *Macromedia Flash*, *Adobe Photoshop*,

*iMovie and Final Cut Pro, Macromedia Director, Macromedia Authoware, Macromedia Dreamweaver, Macromedia Captivate, SwisH* dan lain-lain.

Di lain pihak kita dapat menggunakan program komputer yang membutuhkan bahasa pemrograman seperti *Basic, Pascal, C++* dan *Java*. Sekarang ini, program komputer yang banyak dipakai adalah *Java* yang digunakan untuk membuat *Java Applet*. Dengan program ini kita dapat membuat suatu program yang baik dan fleksibel. Tetapi bahasa pemrograman sulit untuk digunakan dan membutuhkan waktu lama untuk mempelajarinya. Oleh sebab itu, kebanyakan guru tidak menggunakan program ini.

Ada juga *software-software* matematika yang dapat digunakan untuk menghasilkan *software* pembelajaran interaktif seperti *Java Car, Geogebra, Geometri Statistika*, dan lain-lain. *Software-software* ini dirancang untuk mempermudah pengguna dalam mengerjakan masalah-masalah dalam matematika, akan tetapi *software-software* ini tidak dapat beroperasi dengan banyak *software* multimedia lainnya. *Software-software* tersebut juga tidak dapat mengoperasikan file-file video dan audio. Oleh sebab itu, pengembangan pembelajaran interaktif dalam penelitian ini tidak seluruhnya menggunakan *software-software* tersebut.

Menurut Edwart L. Counts, Jr (2004:45) *Macromedia Flash 8 Professional* adalah salah satu *software* yang paling serbaguna dalam memproduksi program multimedia interaktif. *Flash* dapat digunakan untuk membuat grafik, memanggil grafik, beroperasi dengan gambar yang *full-*

*screen* beresolusi tinggi, operasi cepat, interaksi yang tinggi dan memiliki *file* yang sangat kecil. *Flash* juga dapat beroperasi dengan banyak *software* multimedia. Oleh sebab itu, peneliti menggunakan *software Macromedia Flash 8 Professional* dalam pembuatan media pembelajaran ini.

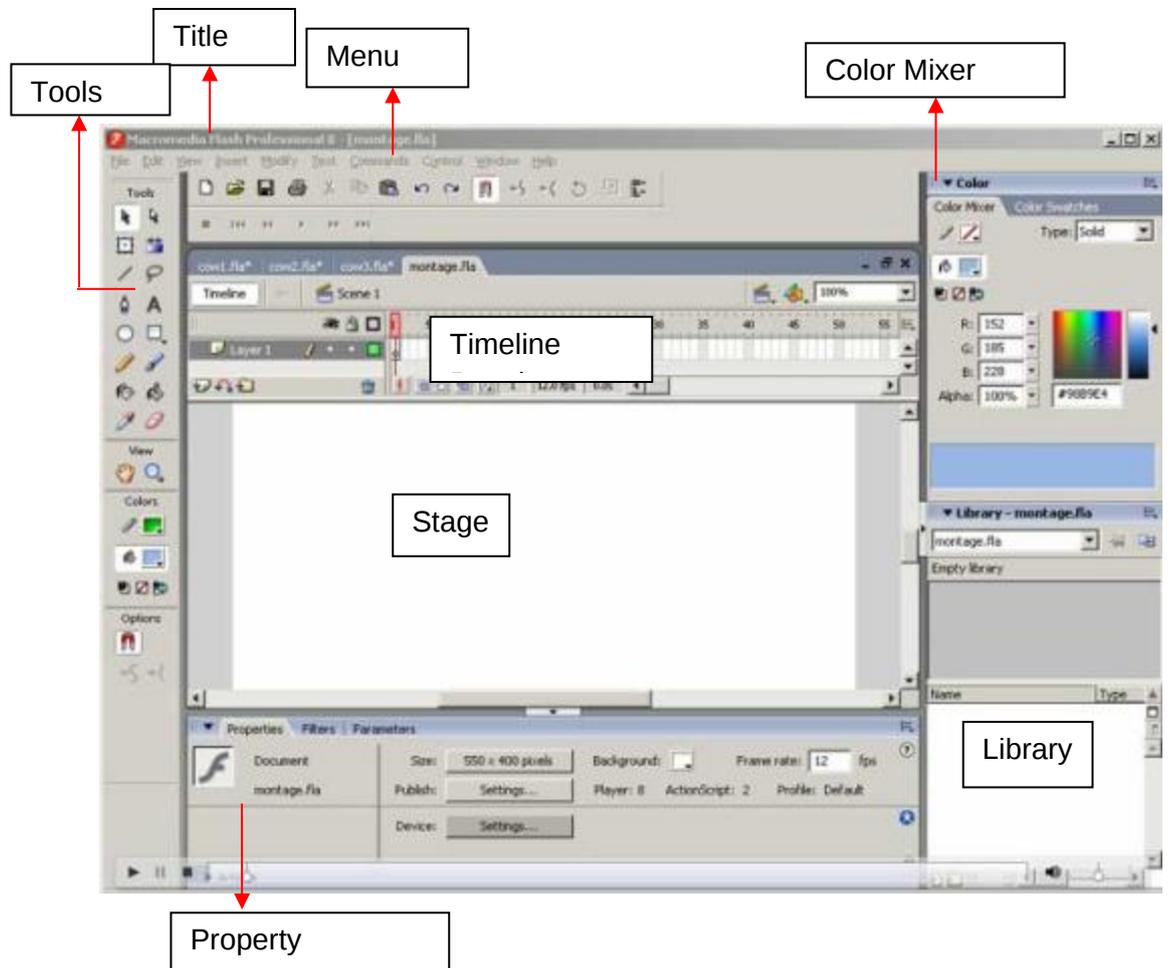
Berikut ini akan dijelaskan secara singkat mengenai *Authoring System* yang digunakan dalam pembuatan media.

### **1. Macromedia Flash**

*Macromedia Flash 8 Professional* merupakan salah satu produk andalan *Macromedia* yang cukup banyak digunakan saat ini. Hal ini ditandai dengan maraknya berbagai jenis *game* dalam format *flash* yang dapat dijumpai di internet. Kemampuan *flash* juga cukup populer dikalangan para pembuat animasi dan aplikasi yang menarik. *Macromedia Flash 8 Professional* adalah *software* yang banyak dipakai oleh *desainer web* karena memiliki kemampuan yang lebih unggul dalam menampilkan multimedia, gabungan antara grafik, animasi, suara, serta interaktifitas *user*. *Macromedia Flash 8 Professional* merupakan sebuah program aplikasi standar *authoring tool profesional* yang digunakan untuk membuat animasi *vektor* dan *bitmap* yang sangat menakjubkan untuk membuat suatu situs *web* yang interaktif, menarik dinamis (Andreas Andi Suciadi, 2003:1).

Area kerja *Macromedia Flash 8 Professional* dirancang secara khusus agar ruang kerja yang digunakan dapat diatur dan lebih mudah dimengerti oleh pemakai pemula maupun para *desainer flash* yang telah

berpengalaman. Tampilan antarmuka *Macromedia Flash 8 Professional* tersebut terdiri atas sekumpulan *panel-panel* dan *toolbar*.



**Gambar 1.** Tampilan antarmuka dan area kerja Macromedia Flash 8

## H. Metode Pengembangan ADDIE

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*research and development*). Berupa pengembangan media pembelajaran matematika berbasis multimedia flash dengan metode penemuan terbimbing pada materi Dimensi tiga untuk siswa kelas X SMA. Menurut Endang Mulyatiningsih (2012: 161) penelitian dan pengembangan

*(research and development)* bertujuan untuk menghasilkan produk baru melalui proses pengembangan. Kegiatan dalam penelitian diintegrasikan selama proses pengembangan produk, maka dalam penelitian ini juga perlu memadukan beberapa jenis metode penelitian.

Pengembangan produk berbasis penelitian terdiri dari lima langkah utama yaitu, pengembangan produk, perancangan produk (desain), pembuatan produk sesuai dengan hasil rancangan, pengujian atau evaluasi produk, dan revisi (Endang Mulyatiningsih, 2012: 161). Metode pengembangan yang dilakukan lebih mengacu pada metode R & D yang dikembangkan oleh Borg and Gall (Endang Mulyatiningsih, 2012: 163). Menurut beliau ada 10 tahap yang harus dilalui dalam R & D, tahap-tahap penelitian yang dikemukakan oleh Borg and Gall adalah:

- a. *Research and Information Collection*
- b. *Planning*
- c. *Develop Preliminary Form of Product*
- d. *Preliminary Field Testing*
- e. *Main Product Revision*
- f. *Main Field Testing*
- g. *Operational Product Revision*
- h. *Operational Field Testing*
- i. *Final Product Revision*
- j. *Dissemination and Implementation*

Dalam penelitian ini Research and Development dimanfaatkan untuk menghasilkan media pembelajaran matematika berbasis multimedia flash dengan metode penemuan terbimbing. Dalam perencanaan dan pelaksanaan penelitian yang dilakukan di sekolah, skema atau program penelitiannya berisi *outline* tentang apa yang harus dilakukan peneliti, mulai dari pertanyaan dalam mengeksplorasi data sampai pada analisis data akhirnya. Struktur data lebih spesifik, yang memuat skema, paradigma-paradigma variabel operasional, dan melihat keterkaitan beberapa domain sehingga membangun suatu skema struktural sebagai tujuan penelitian. Perolehan data dapat dilakukan dengan melalui eksplorasi, yaitu dengan cara menelusuri secara cermat berbagai dokumen yang terkait dengan fokus penelitian, wawancara yang bersifat luas dan mendalam, serta melakukan pengamatan mengenai aktivitas siswa di kelas.

Pengembangan dalam penelitian ini dirancang dengan menggunakan metode pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Menurut Endang Mulyatiningsih (2012: 199) metode ADDIE dapat digunakan untuk berbagai macam bentuk pengembangan produk seperti metode, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media dan bahan ajar, sehingga dapat digunakan juga dalam pengembangan media pembelajaran matematika berbasis multimedia flash.

Metode ADDIE dikembangkan oleh Dich and Carry (Endang Mulyatiningsih, 2012: 200) untuk merancang sistem pembelajaran. Dalam

metode ini penelitian dilakukan dalam 5 tahap, berikut penjelasan tiap tahapan.

a. *Analysis.*

Pada tahapan ini analisis masalah perlunya pengembangan metode.

b. *Design.*

Pada tahapan ini peneliti merancang kegiatan belajar mengajar. Kegiatan ini merupakan proses sistematis yang dimulai dari menetapkan tujuan belajar, merancang skenario atau kegiatan belajar mengajar, merancang perangkat pembelajaran, merancang materi pembelajaran dan alat evaluasi hasil belajar.

c. *Development.*

Kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini adalah dimulai dari menyusun draft media pembelajaran matematika berbasis Multimedia flash. Kemudian draft media pembelajaran matematika berbasis Multimedia flash ini dimintakan validasi kepada ahli media dan ahli materi sekaligus ahli pembelajaran. Dari ahli-ahli ini diperoleh masukan berupa saran-saran perbaikan media yang dikembangkan. Saran-saran ini selanjutnya dipergunakan untuk revisi draft yang telah disusun.

d. *Implementation.*

Setelah draft media pembelajaran matematika berbasis multimedia flash dianggap layak digunakan yakni evaluasi kelayakan dan validasi oleh ahli. Tetapi evaluasi pada tahap ini lebih kepada evaluasi untuk

mengetahui efektivitas media pembelajaran matematika berbasis Multimedia flash yang dikembangkan sewaktu implementasi di kelas.

## **I. Kerangka Berpikir**

Matematika merupakan suatu ilmu yang mengembangkan kemampuan berpikir dan bernalar. Objek matematika yang abstrak menjadi kendala bagi siswa dalam memahami konsep materi yang diajarkan. Salah satunya materi dimensi tiga. Untuk mempelajari materi dimensi tiga tersebut dibutuhkan konsentrasi dan pemahaman konsep yang baik dari siswa. Oleh karena itu, diperlukan suatu media pembelajaran yang dapat memvisualisasikan objek-objek tersebut sekaligus mampu meningkatkan motivasi siswa serta kualitas pembelajaran.

Saat ini sudah banyak pelajar yang menggunakan komputer, namun penggunaannya belum dimaksimalkan untuk menunjang pendidikan. Melihat potensi yang dimiliki pelajar dan sekolah dengan sarana yang memadai akan sangat disayangkan jika keberadaan komputer tidak dimanfaatkan secara optimal. Padahal sarana tersebut tidak hanya dapat digunakan pada mata pelajaran komputer saja, tetapi juga pada mata pelajaran lainnya seperti matematika. Dengan mencermati potensi sekolah yang demikian maka sangatlah tepat apabila pembelajaran matematika interaktif dipilih sebagai metode alternatif dalam pembelajaran matematika.

Tingkat realitas animasi yang tinggi ini sangat cocok dipadukan dengan pendekatan kontekstual sehingga siswa lebih mudah memahami materi dan konsep yang diterima lebih bermakna. Dukungan fasilitas *software* utama

pada media pembelajaran ini adalah *Macromedia Flash 8 Professional*. Penggunaan *software* pendukung lainnya diperlukan agar program multimedia yang dihasilkan lebih komunikatif dan interaktif digunakan untuk pembelajaran. Perangkat lunak yang digunakan sebagai pendukung adalah *Adobe Photoshop CS* dan *Nero Burning Room* guna keperluan pengemasan media pembelajaran ke dalam bentuk CD pembelajaran.

Pembuatan dan pengembangan media pembelajaran interaktif ini menggunakan metode ADDIE melalui tahapan *Analysis* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi atau uji kelayakan produk) dan *Evaluation* (evaluasi).

Hasil akhir berupa media pembelajaran interaktif berbasis multimedia flash dengan metode penemuan terbimbing pada materi dimensi tiga. Selanjutnya uji coba dan revisi dilakukan untuk menghasilkan media pembelajaran yang layak. Data dikumpulkan dengan menggunakan angket yang diberikan kepada ahli, guru maupun siswa. Data kemudian di analisis untuk mengetahui kualitas media yang dihasilkan.