

BAB II

KAJIAN TEORI

2.1. TEORI-TEORI YANG MENDUKUNG

2.1.1. Teori Kognitif Piaget

Piaget dalam Desmita (2009) menyatakan bahwa pemikiran seorang anak berkembang melalui serangkaian tahap pemikiran dari masa bayi hingga dewasa. Piaget membagi tahap perkembangan kognitif manusia kedalam empat tahap berbeda yang digambarkan dalam tabel dibawah ini:

Tabel 2.1 Tahap Perkembangan Kognitif Manusia

Tahap	Usia	Gambaran
Sensorimotor	0-2 tahun	Bayi bergerak dari reflek instinktif pada saat lahir sampai permulaan pemikiran simbolis bayi membangun pemahaman tentang dunia melalui pengkoordinasian pengalaman sensor dengan tindakan fisik
Pre-Operasional	2-7 tahun	Anak mulai mempresentasikan dunia dengan kata-kata dan gambar-gambar, mulai menggunakan simbol dan konsep intuitif: pemikiran langsung pada dunia luar tetapi tanpa penalaran (4-7 tahun)
Operasional konkret	7-11 tahun	Anak dapat berpikir secara logis mengenai peristiwa-peristiwa yang konkrit dan mengklasifikasikan benda-benda ke dalam bentuk-bentuk yang berbeda
Operasional formal	11-15 tahun	Anak remaja berpikir dengan cara yang lebih abstrak dan logis. Pemikiran lebih idealistik

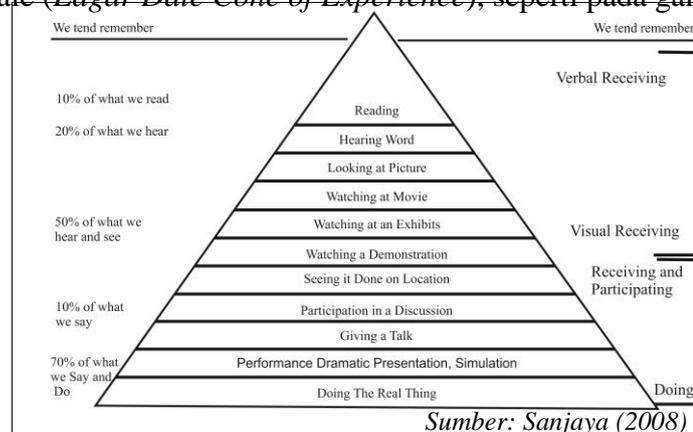
Sumber: Desmita (2009)

Peserta didik kelas VIII tergolong kepada tahap operasional formal, dimana pada tahap ini pemikiran anak bersifat abstrak dan idealistik. Pemikiran yang bersifat abstrak maksudnya peserta didik menyelesaikan sebuah masalah tanpa hadirnya objek permasalahan secara nyata atau dalam artian peserta didik berpikir secara simbolik atau imajinatif. Sedangkan, pemikiran yang idealistik adalah anak mampu menggeneralisasi konsep atau kemampuan berpikir berdasarkan konsep. Hal ini didukung oleh pendapat bahwa peserta didik berusia 12 tahun mulai untuk dapat mengembangkan

kemampuan berpikir abstrak disertai generalisasi pada konsep nyata selain itu dapat melakukan klarifikasi pada konsep abstrak termasuk juga menyampaikan teori secara logis berdasarkan hasil pengalamannya (Nasution, 2008). Namun, pada kenyataannya masih cukup sulit bagi anak untuk memecahkan masalah yang abstrak serta menyesuaikan ide yang didapat dengan kenyataan sehingga diperlukan visualisasi objek dan penggunaan eksperimentasi sistematis. Berk dalam Nur (1998) menyimpulkan bahwa implikasi utama dari teori Piaget dalam pengajaran ialah pengajaran hendaknya berfokus pada proses berfikir peserta didik, tidak hanya pada hasilnya, mengutamakan inisiatif pribadi dan keterlibatan aktif peserta didik, tidak menitikberatkan pada praktek yang bertujuan membuat peserta didik berfikir layaknya orang dewasa, serta menerima perbedaan perkembangan kognitif setiap peserta didik.

2.1.2. Teori Penggunaan Media Pembelajaran

Edgar Dale dan James Finn adalah tokoh yang berjasa dalam pengembangan teknologi pembelajaran. Edgar Dale dalam Sanjaya (2008) mengemukakan bahwa pengalaman belajar yang di peroleh peserta didik akan semakin banyak jika semakin konkrit peserta didik mempelajari bahan pengajaran. Sebaliknya, jika peserta didik semakin abstrak dalam mempelajari bahan pengajaran, maka semakin sedikit pengalaman belajar yang diperoleh. Edgar Dale melukiskan pengalaman belajar peserta didik melalui sebuah kerucut yang dikenal dengan nama kerucut pengalaman Edgar Dale (*Edgar Dale Cone of Experience*), seperti pada gambar berikut:



Gambar 2.1 Kerucut Pengalaman Edgar Dale

Dari kerucut pengalaman tersebut, kita dapat melihat bahwa pengetahuan itu dapat diperoleh melalui pengalaman langsung dan tidak langsung, dari yang bersifat konkret hingga abstrak yang memberikan implikasi terhadap pemilihan metode dan bahan pengajaran terutama dalam pengembangan teknologi pembelajaran. Kesimpulan yang dapat kita peroleh dari kerucut pengalaman belajar tersebut adalah peserta didik akan lebih konkret memperoleh pengetahuan melalui pengalaman langsung, melalui benda-benda tiruan, drama, demonstrasi wisata, maupun pameran. Dari hal ini, maka kedudukan media pembelajaran pada proses belajar dan mengajar sangat penting. Media dapat digunakan untuk memberikan pengetahuan nyata dan tepat secara mudah dan membantu peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang tidak dapat diperoleh secara langsung.

Pendapat diatas sejalan dengan pendapat dari Olsen dalam Sanjaya (2008) yang menyatakan bahwa prosedur belajar dapat diperoleh melalui tiga tahapan, yaitu: (1) pengajaran langsung melalui pengalaman langsung, (2) pengajaran tidak langsung melalui alat peraga, dan (3) pengajaran tidak langsung melalui lambang kata, misal melalui rumus-rumus. Melalui kerucut pengalaman Edgar Dale, kita dapat mengetahui bahwasanya komik matematika berada pada bagian dari *looking at pictures* (melihat gambar), dimana bagian ini memiliki tingkat pengalaman belajar yang lebih besar dari *reading* (membaca).

2.2. MEDIA PEMBELAJARAN

2.2.1. Pengertian Media Pembelajaran

Media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata *medium* yang berarti perantara atau pengantar. Media adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang siswa untuk belajar (Briggs, 1970 dalam Sadiman, dkk, 2014). Gerlach & Ely (1971) dalam Arsyad (2014) mengemukakan bahwa media adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Pendapat lain berasal dari Sadiman (2014) bahwa media adalah segala sesuatu yang digunakan untuk

menyampaikan pesan sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat sedemikian hingga proses belajar terjadi.

Asosiasi Teknologi dan Komunikasi Pendidikan atau *Assosiation Of Education Communication Technologi* (AECT) dalam Sundayana (2013) membatasi media sebagai segala bentuk yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi. Di pihak lain, Heinich, Molenda, dan Russel dalam Sanjaya (2008) mengungkapkan “*media is a channel of communication. Derived from the latin word for “between”, the term refers “to anything that carries information between a source and a receiver”*”.

Dalam penelitian ini yang dimaksud dengan media pembelajaran adalah aplikasi yang disajikan yang digunakan sebagai pembawa pesan atau informasi dalam pembelajaran yang memungkinkan peserta didik memperoleh keterampilan dan pemahaman.

2.2.2. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran

Sadiman (2011) menjelaskan bahwa media memiliki beberapa fungsi sebagai berikut:

- a. Pada dasarnya, fungsi utama media adalah sebagai sumber belajar. Media dapat menggantikan posisi guru sebagai penyalur pesan. Pemilihan media yang tepat akan menarik perhatian peserta didik sehingga akan lebih fokus dalam menerima informasi.
- b. Media dapat menembus batas ruang dan waktu serta dapat mengatasi keterbatasan inderawi manusia. Misalnya:
 - 1) Media menghadirkan peristiwa ataupun objek yang sulit dihadirkan dalam bentuk asli.
 - 2) Media menjadikan objek yang berlangsung lama menjadi singkat.
 - 3) Media membantu memahami objek yang sulit diamati.
- c. Dari segi psikologis, dengan menggunakan media yang tepat, perhatian peserta didik terhadap pelajaran meningkat. Media yang tepat dapat meningkatkan perasaan, emosi, dan tingkah perasaan peserta didik terhadap sesuatu.

Disisi lain, menurut Sanjaya (2008) media secara khusus memiliki fungsi dan peran sebagai berikut:

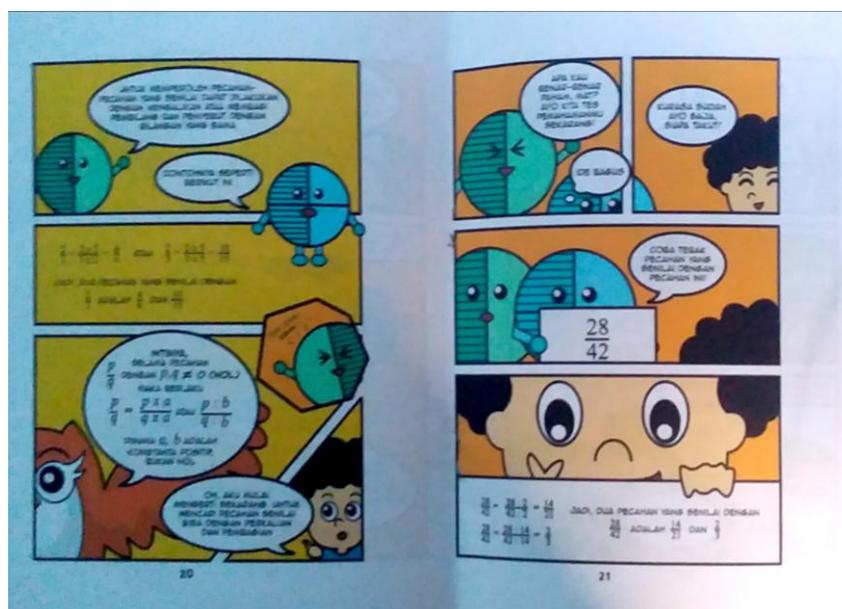
- a. Menangkap objek atau peristiwa-peristiwa tertentu;
- b. Memanipulasi keadaan, peristiwa, atau objek tertentu;
- c. Menambah gairah dan motivasi belajar peserta didik;
- d. Media memiliki nilai praktis sebagai berikut:
 - Mengatasi keterbatasan pengalaman peserta didik
 - Mengatasi batas ruang kelas
 - Memungkinkan terjadinya interaksi langsung antara peserta didik dan lingkungan
 - Dapat menghasilkan keseragaman pengamatan
 - Dapat menanamkan konsep dasar yang benar, nyata, dan tepat
 - Membangkitkan motivasi dan merangsang peserta didik untuk belajar dengan baik
 - Membangkitkan keinginan dan minat baru
 - Mengontrol kecepatan belajar peserta didik
 - Memberikan pengalaman menyeluruh dari hal-hal konkret sampai abstrak

Selain memiliki banyak fungsi, media pembelajaran juga memiliki banyak manfaat. Arsyad (2014) menyimpulkan manfaat praktis dari penggunaan media pembelajaran adalah:

- a. Media memperjelas penyajian pesan serta informasi sehingga meningkatkan proses dan hasil belajar;
- b. Media dapat meningkatkan perhatian peserta didik sehingga menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang terjadi secara langsung dengan lingkungan memungkinkan peserta didik belajar sesuai dengan kemampuan dan minatnya;
- c. Media dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu;
- d. Media dapat memberikan kesamaan pengalaman kepada peserta didik.

2.3. MEDIA KOMIK

Menurut kamus besar bahasa Indonesia, komik diartikan sebagai cerita bergambar (di majalah, surat kabar, atau berbentuk buku) yang umumnya mudah dicerna dan lucu. Pendapat lain dikemukakan oleh McCloud (1994) bahwa komik adalah gambar-gambar dan lambang lain yang disusun berurutan secara sengaja guna menyampaikan informasi atau memperoleh tanggapan estetis dari pembaca. Selanjutnya McCloud juga mengemukakan bahwa gambar-gambar yang berurutan merupakan sarana komunikasi yang unggul dan dapat digunakan untuk menyampaikan pesan ilmiah yang bukan merupakan cerita. Sejalan dengan McCloud terdapat pendapat lain yang mengatakan bahwa komik adalah cerita yang bertekanan pada gerak dan tindakan yang ditampilkan lewat urutan gambar yang dibuat dengan paduan kata-kata (Franz & Meier, 1994). Dari beberapa pengertian tersebut, maka komik pada penelitian ini adalah kumpulan gambar dengan disertai kata-kata yang disusun berurutan dan membentuk sebuah cerita guna menyampaikan informasi pembelajaran dari guru kepada peserta didik. Berikut adalah gambar komik matematika:



Gambar 2.2 Komik Matematika

Fungsi media komik dimana merupakan kombinasi antara media visual dan dilengkapi dengan teks adalah sebagai berikut:

1. Fungsi atensi

Media visual adalah inti, yang mampu menarik dan mengarahkan peserta didik untuk konsentrasi terhadap pembelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan.

2. Fungsi afektif

Terlihat dari tingkat kenikmatan peserta didik ketika belajar dengan media komik.

3. Fungsi kognitif

Terlihat dari temuan-temuan penelitian yang menyatakan bahwa lambang visual memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami serta mengingat informasi yang terkandung pada gambar.

4. Fungsi kompensatoris

Terlihat dari hasil penelitian yang menyatakan bahwa media visual memberikan konteks untuk membantu peserta didik yang lemah dalam membaca dan mengorganisasikan informasi dalam teks dan mengingatnya kembali. (Arsyad, 2002).

Komik memiliki banyak manfaat jika diterapkan dalam sebuah pembelajaran. Pemakaian komik dengan ilustrasi, berwarna, alur cerita yang ringkas dapat menarik perhatian sehingga pembelajaran yang dialami peserta didik lebih efektif karena terdapat selingan variasi (Sudjana, 2010). Pendapat lain juga menyatakan bahwa jika komik dikembangkan dalam kelas dengan fitur yang khas maka dapat memberikan kontribusi yang merangsang partisipasi aktif peserta didik dan kreativitas, bersama bahasa lisan dan tulis dan pengembangan kemampuan teknologi (Yunus, Salehi, dan Embi, 2012). Sejalan dengan hal tersebut, Weber (2013) menyatakan bahwa komik memiliki potensi menangkap dan memperetahankan minat peserta didik. Selain itu, Sones (2008) menyatakan salah satu kelebihan komik adalah kata-kata dan kalimatnya yang mudah dibaca dan dipahami sehingga lebih menarik dan disukai peserta didik.

2.4. KRITERIA KELAYAKAN MEDIA

Menurut Akker (1999) suatu produk yang sedang dikembangkan perlu memperhatikan 3 aspek, yaitu:

2.4.1. Valid

Validitas suatu media pembelajaran dilihat dari keterkaitan berbagai komponen yang terdapat pada media pembelajaran yang dikembangkan. Valid dalam artian media yang dikembangkan sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Nievenn dalam Hobri (2010) mengemukakan bahwa valid tidaknya suatu media pembelajaran ditentukan dari data yang diperoleh melalui validitas yang dilakukan oleh para ahli, para ahli disini merupakan validator yang berkompeten untuk memberikan penilaian pada lembar validasi media pembelajaran.

Validitas media dalam penelitian ini terdiri dari validitas ahli materi dan validitas ahli media. Untuk validitas ahli materi didasarkan kepada pendapat Yamasari (2013) yang mengemukakan bahwa penilaian para ahli meliputi 3 aspek, yaitu:

- a. Aspek Format
 - i. Kejelasan petunjuk penggunaan dan pengerjaan latihan.
 - ii. Kesesuaian format sebagai media pembelajaran.
 - iii. Kesesuaian isian media dengan definisi yang diinginkan.
 - iv. Kesesuaian jawaban pada media dengan definisi yang diinginkan.
 - v. Kesesuaian *setting* gambar, suara, animasi, dengan materi dan kesesuaian tombol-tombol program.
- b. Aspek isi
 - i. Ketetapan urutan penyusunan materi pada media pembelajaran.
 - ii. Kesesuaian materi, contoh soal, dan latihan dengan indikator.
 - iii. Kesesuaian fungsi media sebagai alat untuk memudahkan peserta didik menguasai materi.
- c. Aspek bahasa

Kemudahan peserta didik dalam memahami bahasa yang digunakan.

Sedangkan untuk validitas ahli media peneliti berdasar pada pendapat Arsyad (2002) prinsip-prinsip pembuatan media pembelajaran yang mengandung unsur visual harus memperhatikan beberapa aspek, yaitu:

- i. Kesederhanaan, bentuk media harus ingkas, sederhana, dan dibatasi pada hal-hal yang dianggap penting saja. Konsep tergambar dengan jelas, tulisan jelas, sederhana, dan mudah dibaca.
- ii. Keterpaduan, mengacu pada hubungan elemen-elemen yang saling terkait dan menyatu sebagai bentuk yang menyeluruh.
- iii. Penekanan, ditunjukkan dengan penggunaan ukuran, hubungan-hubungan, warna, dan sebagainya.
- iv. Keseimbangan, ada dua macam yaitu keseimbangan ormal yang keseluruhannya simetris dan keseimbangan informal yang tidak keseluruhannya simetris.
- v. Bentuk, bentuk yang aneh dan asing bagi peserta didik dapat membangkitkan minat dan perhatian.
- vi. Warna, dalam menggunakan warna, ada 3 hal yang harus diperhatikan, yaitu:1) pemilihan warna khusus (merah, biru, kuning, hijau, dan lain sebagainya),2) nilai warna (tingkat ketebalan dan ketipisan warna), 3) intensitas warna atau kekuatan warna itu untuk memberikan dampak yang diinginkan.

2.4.2. Praktis

Aspek kepraktisan merupakan kemudahan-kemudahan yang ada pada instrumen evaluasi baik dalam mempersiapkan, menggunakan, menginterpretasi atau memperoleh hasil, maupun kemudahan dalam menyimpannya. Akker (1999) menyatakan bahwa: "*Practicality refers to the extent that users (and other experts) consider the intervention as appealing and usable in 'normal' conditions*"

Pendapat dari Akker tersebut diartikan bahwa kepraktisan mengacu pada pengguna atau ahli-ahli lainnya mempertimbangkan intervensi dapat digunakan dan disukai dalam kondisi normal. Nievenn dalam Hobri (2010) menyatakan bahwa produk dikatakan praktis jika produk itu dapat

digunakan tanpa revisi atau sudah diperbaiki atau revisi sesuai saran dan komentar dari para ahli.

Pada penelitian ini, media pembelajaran komik matematika berbasis *Macromedia Flash 8* yang dikembangkan dikatakan praktis jika penilaian dari guru dan ahli menyatakan bahwa media tersebut dapat digunakan tanpa revisi atau dengan revisi sedikit.

2.4.3. Efektif

Akker (1999) menyatakan bahwa "*Effectiveness refers to the extent that the experiences and outcomes with the intervention are consistent with the intended aims*". Pendapat dari Akker tersebut dapat diartikan bahwa keefektifan mengacu pada pengalaman dan hasil yang diperoleh sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Nievenn dalam Hobri (2010) menyatakan bahwa pengembangan media pembelajaran dikatakan efektif jika memenuhi kriteria:

- a. Persentase rata-rata aktivitas eserta didik yang aktif lebih besar dari aktivitas peserta didik yang cukup dan tidak aktif.
- b. Persentase ketuntasan belajar secara klasikal lebih dari 75% dari seluruh peserta didik.
- c. Hasil respon peserta didik dikategorikan cukup baik atau positif.

Dalam penelitian ini, media pembelajaran komik matematika berbasis *Macromedia Flash 8* dikatakan efektif jika ketuntasan klasikal peserta didik mencapai lebih dari 50% dan respon peserta didik dalam kategori cukup baik.

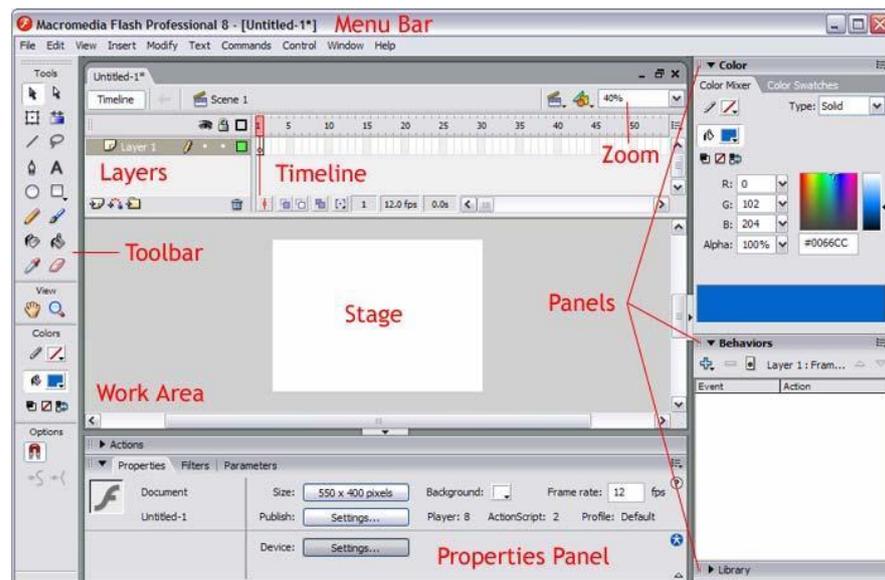
2.5. MACROMEDIA FLASH 8

2.5.1. Pengertian *Macromedia Flash 8*

Macromedia Flash 8 yang selanjutnya hanya dikenal dengan nama *Flash* merupakan versi pengembangan dari *software Macromedia Flash MX 2004*. *Flash* adalah aplikasi yang dinamis dan interaktif yang digunakan untuk pembuatan animasi serta aplikasi *multimedia interaktif* (Wijaya dan Purnama, 2009). Sejalan dengan pendapat diatas Anggra (2008)

Macromedia Flash 8 adalah *software* keluaran *macromedia.inc* yang berupa program grafis serta animasi bagi pencinta desain untuk membuat animasi web interaktif, film animasi kartun, pembuatan *company profile*, dan *game flash*. *Macromedia Flash 8* merupakan *software* yang memiliki fasilitas *action script*. *Action script* adalah bahasa pemrograman (seperti *javascript*) yang berguna untuk mempermudah mengontrol *timeline*, suara, gambar, warna, dan elemen lainnya yang ada dalam *Macromedia Flash 8* (Febrian, 2004). Lebih lanjut dijelaskan bahwa *action script* dapat menjadikan animasi menjadi lebih interaktif sehingga memungkinkan bahwa *macromedia flash 8* digunakan dalam proses pembelajaran berupa presentasi *multimedia* yang interaktif. Tampilan utama Flash 8 dapat dilihat pada gambar 2.3. *Macromedia Flash 8* sendiri bisa digunakan untuk membuat:

- a. Animasi
- b. Presentasi
- c. Simulasi
- d. Permainan
- e. Navigasi situs web
- f. Aplikasi web
- g. Iklan, dll



Gambar 2.3 Tampilan Utama *Macromedia Flash 8*

Dari beberapa kegunaan Flash diatas maka sangat memungkinkan jika Flash digunakan dalam pembelajaran. Pengertian Flash menurut beberapa ahli diatas memberikan kita kesimpulan, bahwa pada penelitian ini yang dimaksudkan dengan macromedia Flash 8 adalah software komputer yang dilengkapi dengan action script yang digunakan untuk membuat animasi interaktif guna membantu proses pembelajaran.

2.5.2. Kelebihan *Macromedia Flash 8*

Sebagai program multimedia dan animasi, Macromedia Flash 8 memiliki beberapa kelebihan (Anggra, 2008), diantaranya:

- 1) Didesain sebagai software yang mudah dipelajari serta dipahami.
- 2) Pengguna dapat berkreasi dengan mudah dan bebas sesuai alur adegan animasi sesuai yang diinginkan.
- 3) Menghasilkan file dengan ukuran yang relatif kecil sehingga hanya memerlukan komputer atau PC, atau Laptop dengan spesifikasi penyimpanan yang rendah,
- 4) Menghasilkan file bertipe .FLA yang fleksibel karena dapat di konversi kedalam file dengan ekstensi .swf, .html, .gif, .jpg, .png, .exe, .mov. hal ini memungkinkan untuk digunakan untuk berbagai keperluan.

Lebih rinci lagi Tolle (2009) mengungkapkan kelebihan lain dari Flash, antara lain:

- 1) Bisa bersuara. *Flash* dapat digabungkan dengan suara termasuk musik dan voice overs
- 2) *Flash* dapat dijalankan tanpa harus ditentukan terlebih dahulu resolusinya.
- 3) Dokumen flash telah memiliki aturan tersendiri yang telah terpasang seperti *playback* (menjalankan) , *stop*(berhenti), *pause* (berhenti sementara), dan *rewind* (mengulangi).
- 4) Lebih aman karena tidak semua orang dapat dengan mudah mengubah isi dokumen *flash* yang dibuat.

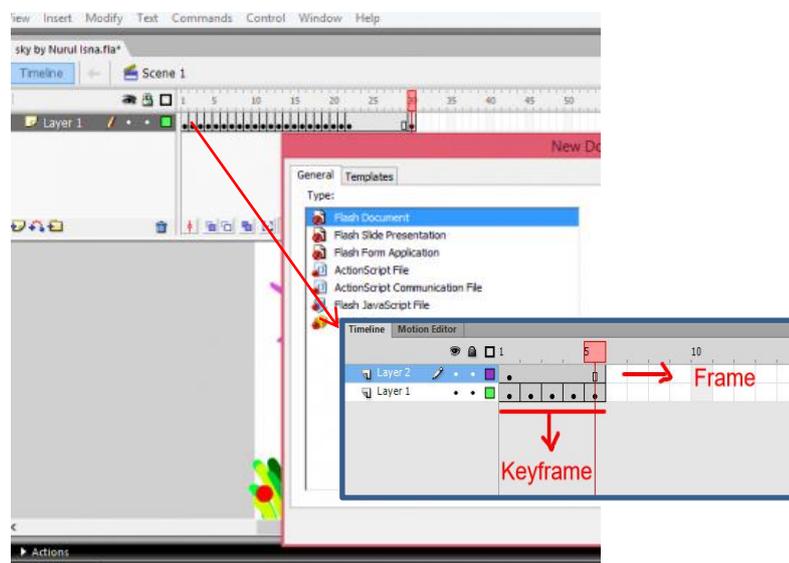
Kelebihan–kelebihan *Macromedia Flash 8* diatas mendukung untuk pembuatan *software* multimedia yang mudah digunakan untuk membuat

animasi interaktif sesuai kebutuhan pengembangan, maka dirasa cukup untuk menjadikan *flash* sebagai alat bantu membuat media interaktif yang sesuai dengan tujuan penelitian pengembangan ini.

2.5.3. Konsep Animasi *Macromedia Flash 8*

Anggra (2008) memaparkan bahwa dalam pembuatan animasi menggunakan *Macromedia Flash 8* terdapat 2 teknik yang digunakan, antara lain:

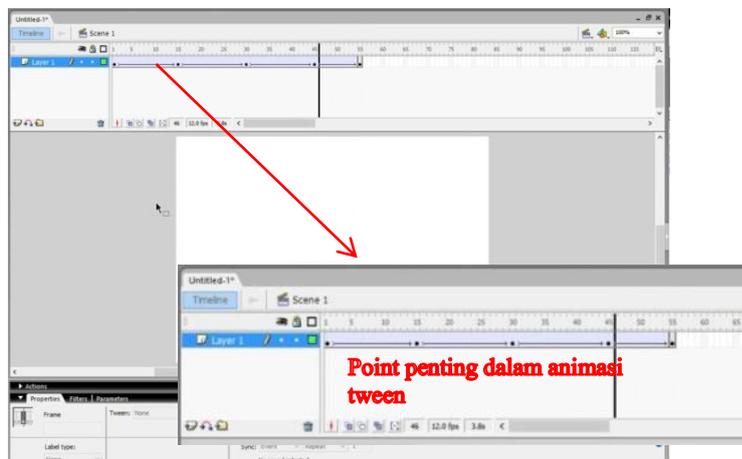
1) Animasi *Frame by Frame*



Gambar 2.4 Animasi *Frame by Frame*

Teknik ini mengikuti teknik pembuatan kartun di jaman dulu yaitu dengan cara mengisi *keyframe-keyframe* pada setiap *frame* di *timeline* dengan objek-objek yang berbeda. Untuk menggunakan teknik ini pembuat program terlebih dahulu harus membuat objek lebih dari satu, dimana objek satu dan lainnya berbeda posisi maupun bentuk. Setelah itu, objek-objek tersebut disusun sesuai alur pergerakan animasi beserta waktunya. Bentuk dari animasi *frame by frame* dapat dilihat pada gambar 2.4.

2) Animasi *Tween*



Gambar 2.5 Animasi *Tween*

Teknik animasi ini objek tidak perlu dibuat satu persatu pada setiap frame. Inti dari teknik ini adalah membuat paling sedikit 2 objek dan menenmpatkannya di dua *keyframe*, yakni *keyframe* awal dan akhir. Kemudian objek-objek tersebut akan diatur secara otomatis pergerakannya. Bentuk animasi *tween* dapat dilihat pada gambar 2.5.

Pengembangan media pembelajaran pada penelitian ini menggabungkan menggunakan teknik *frame by frame* dan *tween* guna menghasilkan animasi dengan tingkat detail serta mendukung kejelasan materi yang akan dibuat.

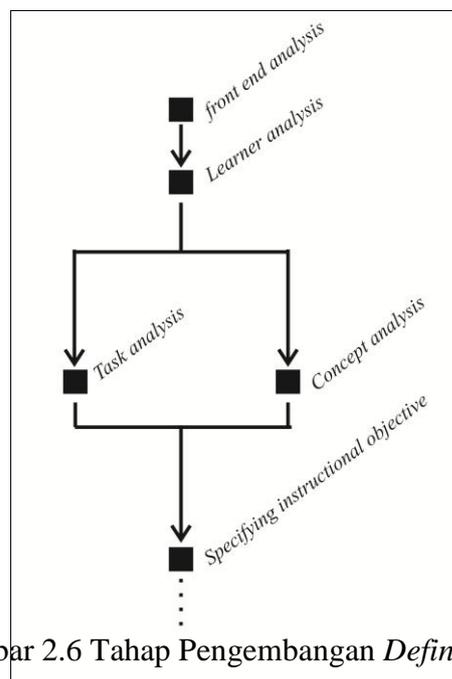
2.6. MODEL PENGEMBANGAN MENURUT THIAGARAJAN

Model pengembangan media pembelajaran komik matematika pada penelitian ini menggunakan model pengembangan yang dikembangkan oleh Silvasilan Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel tahun 1974 yaitu model pengembangan 4D yang terdiri dari 4 tahapan yaitu Pendefinisian (*Define*), Perancangan (*Design*), Pengembangan (*Develop*), dan Penyebaran (*Dessiminate*) dengan uraian sebagai berikut:

2.6.1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tujuan dari kegiatan pada tahapan ini adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat pengajaran. Melalui analisis ditentukan tujuan dan kendala untuk materi pengajaran. Pada tahapan ini terdiri dari 5 langkah,

menurut Thiagarajan, dkk (1974) langkah-langkah tersebut di gambarkan pada bagan di bawah ini:



Gambar 2.6 Tahap Pengembangan *Define*

Keterangan:

■ = kegiatan yang dilakukan

→ = urutan kegiatan

--- = hubungan dengan tahap lain

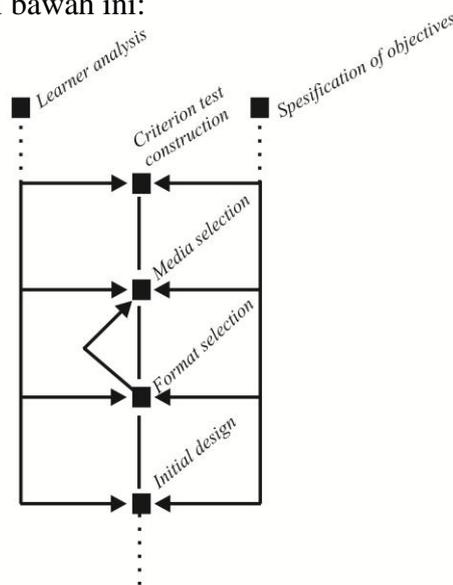
1. Analisis awal-akhir (*front-end-analysis*). Pada langkah ini, dimunculkan masalah dasar yang dibutuhkan dalam pengembangan media pembelajaran komik matematika. Sepanjang langkah ini, kemungkinan alternatif pembelajaran yang lebih rapi dan efisien dipertimbangkan. Selain itu, pada langkah ini juga dilakukan telaah untuk menentukan perangkat pembelajaran yang terkait.
2. Analisis peserta didik (*learner analysis*). Pada langkah ini dilakukan dengan memperhatikan beberapa karakteristik peserta didik meliputi kemampuan akademik, usia, dan tingkat kecerdasan, keterampilan sosial.
3. Analisis tugas (*task analysis*). Pada langkah ini, dilakukan pengidentifikasian tugas yang akan dilakukan peserta didik untuk mempelajari materi yang diberikan. Tugas ini digunakan untuk

merumuskan pencapaian indikator hasil belajar dan keterampilan dan dikembangkan untuk menyusun perangkat pembelajaran.

4. Analisis konsep (*concept analysis*) atau analisis materi. Pada tahap ini, peneliti melakukan identifikasi konsep-konsep utama dan menyusunnya secara sistematis. Hasilnya berupa peta konsep.
5. Tujuan instruksional khusus (*specifying instructional objectives*) digunakan untuk merumuskan hasil dari analisis konsep dan tugas menjadi tujuan pembelajaran atau indikator pencapaian hasil belajar.

2.6.2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tujuan dari tahap ini adalah mendesain prototype media pembelajaran. Kegiatan pada tahap ini dapat dilakukan setelah menentukan sekumpulan tujuan behavior untuk perangkat pembelajaran. Menurut Thiagarajan, dkk (1974) tahap ini terdiri dari 4 langkah yang digambarkan pada bagan di bawah ini:



Gambar 2.7 Tahapan Pengembangan *Design*

Keterangan:

■ kegiatan yang dilakukan

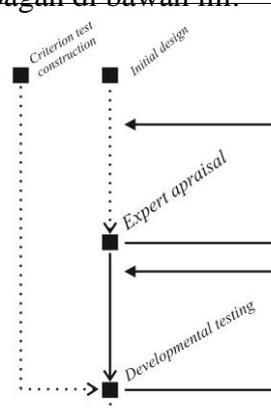
→ = urutan kegiatan

--- = hubungan dengan tahap lain

1. Menyusun tes acuan patokan (*criterion test construction*). Tes acuan patokan merupakan jembatan proses *define* dan *design*. Tes ini disusun berdasarkan perumusan indikator.
2. Pemilihan media (*media selection*). Pada langkah ini dilakukan pemilihan media yang cocok untuk mempresentasikan pengajaran meliputi penyesuaian antara analisis tugas dan konsep, karakteristik target, sumber produksi, dan rencana penyebaran dengan berbagai atribut media yang berbeda.
3. Pemilihan format (*format selection*). Pemilihan format dapat dilakukan dengan cara mengkaji format-format media pembelajaran yang pernah dikembangkan.
4. Desain awal (*initial design*). mempresentasikan media dalam urutan yang sistematis. Dalam langkah ini juga melibatkan penstrukturan berbagai kegiatan belajar seperti membaca text, dan melakukan wawancara pada personil pendidikan khusus.

2.6.3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tujuan kegiatan pada tahapan ini adalah memodifikasi *prototype* media pembelajaran. Meskipun bahnyak yang telah dihasilkan pada tahap pendefinisian, hasilnya dipandang sebagai versi awal media pembelajaran yang harus direvisi sebelum menjadi versi akhir yang efektif. Umpan balik diperoleh melalui evaluasi formatif dan digunakan untuk perbaikan media pembelajaran. Menurut Thiagarajan, dkk (1974) tahap *develop* terdiri dari 2 langkah dan digambarkan pada bagan di bawah ini:



Gambar 2.8 Tahap Pengembangan *Develop*

Keterangan:

■ kegiatan yang dilakukan

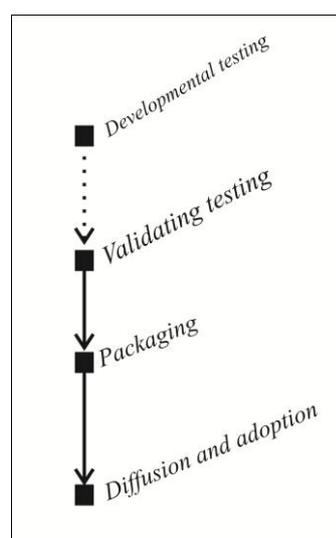
→ = urutan kegiatan

--- = hubungan dengan tahap lain

1. Penilaian ahli (*expert appraisal*) merupakan teknik untuk memperoleh saran untuk meningkatkan media pembelajaran. Sejumlah pakar diminta untuk mengevaluasi media, berbais pada umpan balik, media dimodifikasi menjadi lebih memadai, efektif, dapat digunakan, dan secara teknik berkualitas tinggi.
2. Uji pengembangan (*developmental testing*). Melibatkan uji coba media pembelajaran kepada peserta didik untuk memperoleh bagian-bagian yang direvisi. Berdasarkan pada respon, reaksi, dan komentar dari peserta didik.

2.6.4. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Media pembelajaran sampai pada tahap produksi akhir jika uji pengembangan menunjukkan hasil yang konsisten dan hasil penilaian ahli merekomendasikan komentar positif. Menurut Thiagarajan, dkk (1974) tahap ini terdiri dari 3 langkah dan di gambarkan pada bagan berikut:



Keterangan:

■ kegiatan yang dilakukan

→ = urutan kegiatan

--- = hubungan dengan tahap lain

Bagan 2.9 Tahap Pengembangan *Disseminate*

1. Pengujian validitas (*validating testing*). Sebelum media pembelajaran disebarluaskan, maka dilakukan evaluasi sumatif. Pada fase ini media digunakan untuk menunjukkan siapa yang belajar, di bawah apa, kondisi apa, dan bagaimana dengan waktunya. Media juga diuji melalui uji profesional dengan tujuan memperoleh masukan pada kecukupan dan relevansinya.
2. Pengemasan (*packaging*) serta difusi dan adopsi (*diffusion and adoption*) merupakan bagan penting dalam tahap disseminate. Pada langkah ini produser dan distributor harus dipilih dan dikerjakan secara kooperatif untuk mengemas bahan dalam bentuk yang diterima pengguna.

2.7. MATERI RELASI DAN FUNGSI

2.7.1. Relasi

2.7.1.1. Pengertian Relasi

perhatikan ilustrasi berikut:



Gambar diatas menunjukkan beberapa pemain Timnas U-16 Indonesia beserta asal club sepakbolanya. Dari gambar diatas menunjukkan hubungan “pemain dari club”. Misal para pemain sepakbola dikelompokkan dalam himpunan A yaitu Ernando, Bagas, Brilyan, Rendy, Supriadi, dan Andre. Ditulis:

$A = \{ \text{Ernando, Bagas, Brilyan, Rendy, Supriadi, Andre} \}$

Sedangkan nama-nama club sepakbola dikelompokkan dalam himpunan B yaitu SBS Bina Bakat, Chelsea Soccer School, Gelora Putra Delta, SBS Asiop Jakarta, Diklat Ragunan, dan Pelita Jaya Soccer School. Ditulis:

$B = \{ \text{SBS Bina Bakat, Chelsea Soccer School, Gelora Putra Delta, SBS Asiop Jakarta, Diklat Ragunan, Pelita Jaya Soccer School} \}$

Himpunan A ke B memiliki hubungan (relasi) “pemain dari club”. Sedangkan, hubungan anggota himpunan B ke A memiliki hubungan keluarga (relasi) “club yang menaungi”.

Dari ilustrasi diatas, maka:

relasi dari himpunan A ke himpunan B adalah hubungan yang memasangkan anggota-anggota himpunan A dengan anggota-anggota himpunan B

Sumber: Nuharini, 2008

2.7.1.2. Cara Menyajikan Relasi

Suatu relasi dapat dinyatakan dengan tiga cara, yaitu: dengan diagram panah, dengan diagram cartesius, dan dengan himpunan pasangan berurutan.

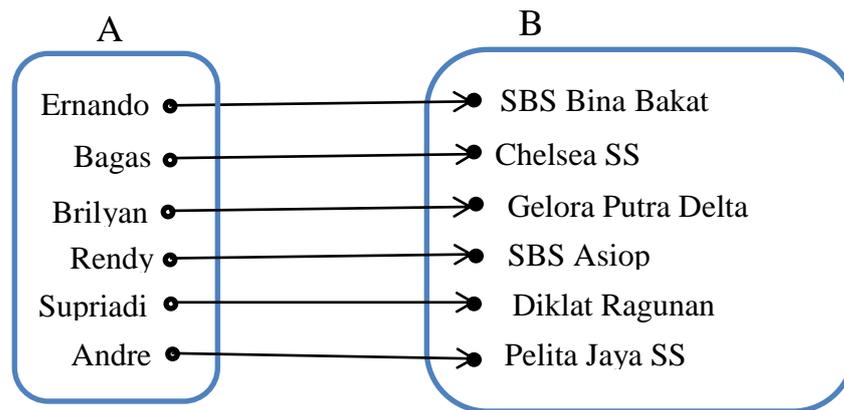
a. Dengan diagram panah

Kita kembali memperhatikan ilustrasi pada pengertian relasi diatas. dari ilustrasi tersebut kita ketahui bahwa himpunan A ke himpunan B memiliki relasi “orangtua dar”, dimana:

$A = \{ \text{Ernando, Bagas, Brilyan, Rendy, Supriadi, Andre} \}$

$B = \{ \text{SBS Bina Bakat, Chelsea Soccer School, Gelora Putra Delta, SBS Asiop Jakarta, Diklat Ragunan, Pelita Jaya Soccer School} \}$

Hubungan (relasi) dari A ke B dapat digambarkan dengan diagram panah sebagai berikut:



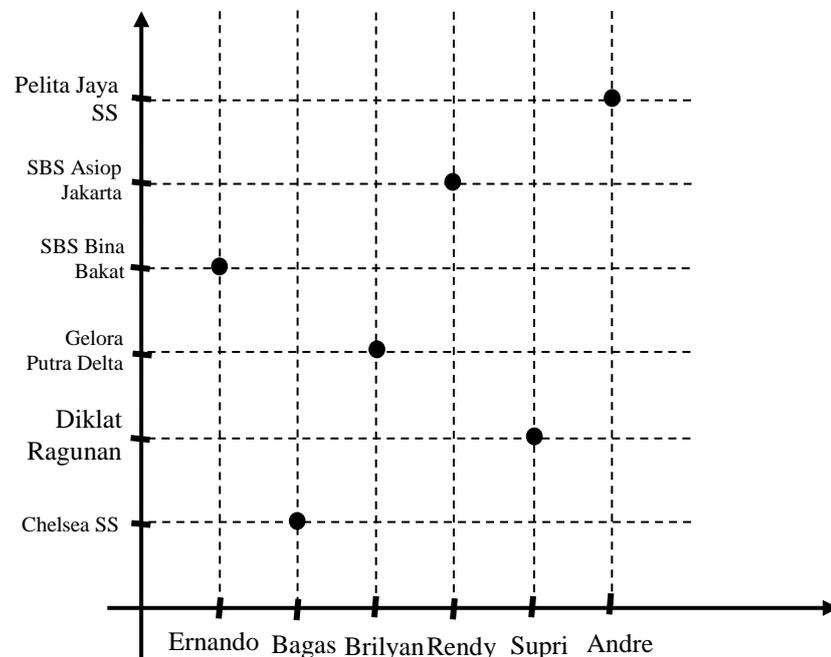
b. Dengan diagram cartesius

Masih menggunakan ilustrasi yang sama. Dimana diketahui:

$A = \{ \text{Ernando, Bagas, Brilyan, Rendy, Supriadi, Andre} \}$

$B = \{ \text{SBS Bina Bakat, Chelsea Soccer School, Gelora Putra Delta, SBS Asiop Jakarta, Diklat Ragunan, Pelita Jaya Soccer School} \}$

Hubungan (relasi) antara A ke B dapat dijelaskan melalui diagram cartesius dimana sumbu Y merupakan himpunan B dan sumbu X merupakan himpunan A. Sehingga diperoleh:



Relasi antara A ke B pada diagram cartesius diwakili dengan titik yang merupakan pertemuan antara sumbu X dan sumbu Y

(X,Y) dengan relasi “pemain dari club”. Cara membaca diagramnya kita hubungkan antara satu titik di sumbu X dengan satu titik di sumbu Y, misal Ernando “Pemain dari club” SBS Bina Bakat.

c. *Dengan himpunan pasangan berurutan*

Cara lain untuk menyatakan relasi adalah dengan cara himpunan pasangan berurutan. Kita tetap menggunakan ilustrasi awal tentang pemain timnas u-16. Dimana:

$A = \{ \text{Ernando, Bagas, Brilyan, Rendy, Supriadi, Andre} \}$

$B = \{ \text{SBS Bina Bakat, Chelsea Soccer School, Gelora Putra Delta, SBS Asiop Jakarta, Diklat Ragunan, Pelita Jaya Soccer School} \}$

Dari ilustrasi kita dapat menentukan relasi A ke B dengan himpunan pasangan berurutan sebagai berikut:

$\{ (\text{Ernando, SBS Bina Bakat}), (\text{Bagas, Chelsea Soccer School}), (\text{Brilyan, Gelora Putra Delta}), (\text{Rendy, SBS Asiop Jakarta}), (\text{Supriadi, Diklat Ragunan}), (\text{Andre, Pelita Jaya Soccer School}) \}$

2.7.1.3. *Contoh Soal dan Penyelesaian Relasi*

Untuk lebih memahami tentang relasi, perhatikan contoh dibawah ini!

Soal:

Diketahui enam orang anak di kelas VIII SMP, yaitu Budi, Adi, Dini, Sari, Intan, dan Anton. Mereka mempunyai ukuran sepatu yang berbeda. Budi memiliki ukuran sepatu 38. Adi dan Dini memiliki ukuran sepatu 37, Sari memiliki ukuran sepatu 36, Intan memiliki ukuran Sepatu 39, sedangkan Anton memiliki ukuran sepatu 40.

- a. Gambarlah diagram panah yang menghubungkan nama anak dengan ukuran sepatunya
- b. Gambarlah relasi tersebut dengan menggunakan koordinat kartesius

- c. Tuliskan semua pasangan berurutan yang menyatakan relasi tersebut

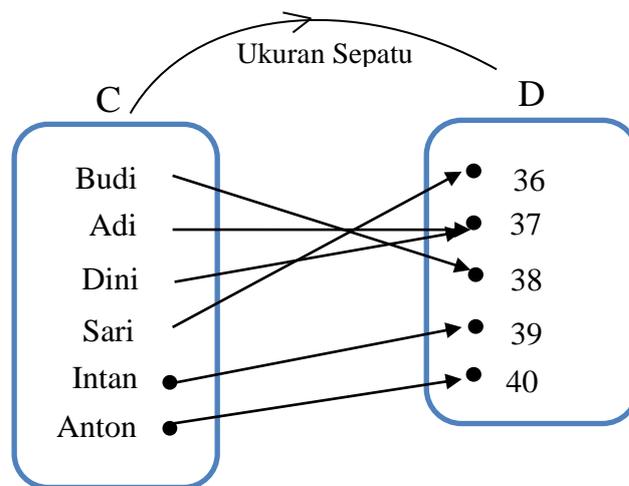
Penyelesaian:

Dimisalkan nama anak adalah himpunan C, sedangkan ukuran sepatu adalah himpunan D. Dapat ditulis:

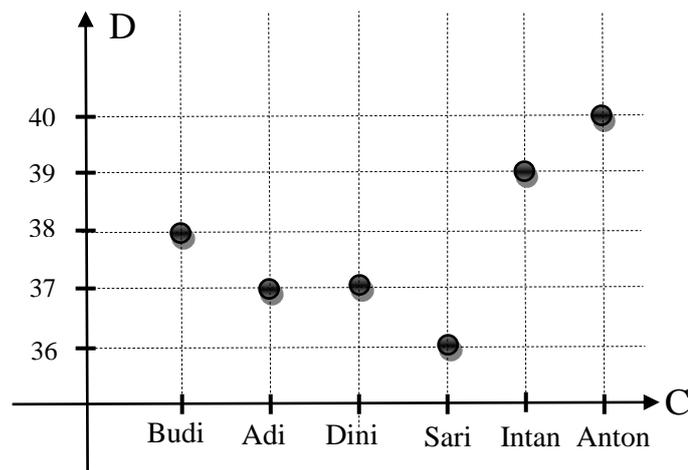
$$C = \{\text{Budi, Adi, Dini, Sari, Intan, Anton}\}$$

$$D = \{36, 37, 38, 39, 40\}$$

- a. Diagram panah relasi C ke D



- b. Gambar koordinat cartesius relasi C ke D



- c. Himpunan pasangan berurutan dari C ke D

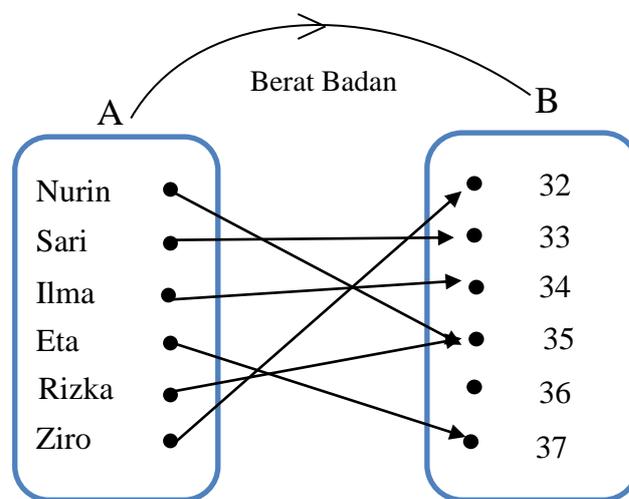
$$\{(\text{Budi}, 38), (\text{Adi}, 37), (\text{Dini}, 37), (\text{Sari}, 36), (\text{Intan}, 39), (\text{Anton}, 40)\}$$

2.7.2. Fungsi

2.7.2.1. Pengertian Fungsi

Perhatikan ilustrasi dibawah ini:

Nama Siswa	Berat Badan (Kg)
Nurin	35
Sari	33
Ilma	34
Eta	37
Rizka	35
Ziro	32



Gambar diatas merupakan diagram panah yang menunjukkan relasi berat badan dari tabel. Dari diagram panah tersebut kita dapat mengetahui:

- a. Setiap siswa memiliki berat badan

Setiap anggota A mempunyai pasangan dengan anggota B.

- b. Setiap siswa memiliki tepat satu berat badan

Setiap anggota A memiliki tepat satu pasangan dengan anggota B.

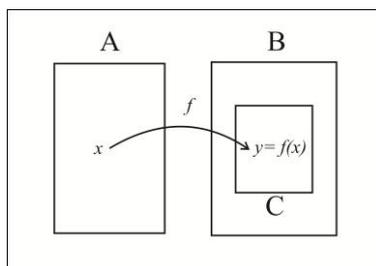
Dari dua uraian diatas dapat diambil kesimpulan bahwa relasi dari himpunan A ke himpunan B adalah relasi khusus yang memasangkan setiap anggota A dengan tepat satu anggota himpunan B. Sehingga:

Fungsi (pemetaan) dari himpunan A ke himpunan B adalah relasi yang memasangkan setiap anggota himpunan A dengan tepat satu anggota himpunan B dengan kata lain memenuhi kedua syarat sebagai berikut: a) setiap anggota A memiliki pasangan di B, b) setiap anggota A berpasangan dengan tepat satu anggota B

Sumber: Nuharini, 2008

2.7.2.2. Notasi dan Nilai Fungsi

Perhatikan gambar dibawah ini:



Gambar disamping menggambarkan fungsi yang memetakan x anggota himpunan A ke y anggota himpunan B. Dinotasikan:

$$f: x \mapsto y \text{ atau } f: x \mapsto f(x)$$

Dibaca: fungsi f memetakan x anggota A ke y anggota B

Himpunan A disebut *domain* (daerah asal)

Himpunan B disebut *kodomain* (daerah kawan)

Himpunan $C \subset B$ yang memuat y disebut *range* (daerah hasil).

Untuk mengetahui nilai fungsi dilakukan dengan cara mengganti (mensubstitusi) nilai x pada bentuk fungsi $f(x)$.

2.7.2.3. Menyatakan Fungsi dalam Diagram Panah, Diagram Cartesius, dan Himpunan Pasangan Berurutan

Untuk mempelajari sub materi ini kita menggunakan sebuah contoh. Misalkan:

$A = \{\text{mawar, tulip, melati}\}$

$B = \{\text{hitam, putih, merah, biru, kuning}\}$

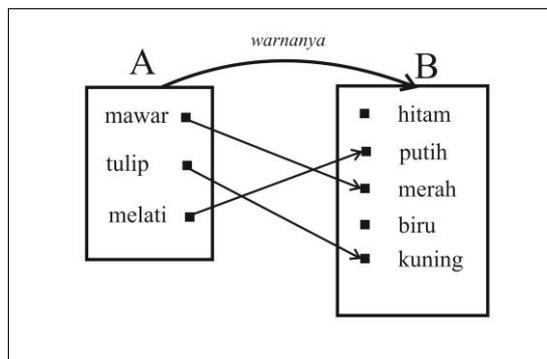
Jika fungsi $A \rightarrow B$ ditentukan dengan $f(x) = \text{warnanya}$, maka:

$f(\text{mawar}) = \text{merah}$

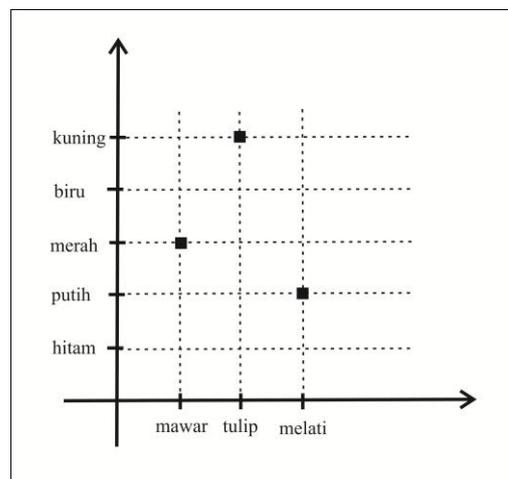
$f(\text{tulip}) = \text{kuning}$

$f(\text{melati}) = \text{putih}$

a. Diagram panah yang menggambarkan fungsi f tersebut sebagai berikut:



b. Diagram cartesius dari fungsi f tersebut



c. Himpunan pasangan berurutan dari fungsi f tersebut
 $\{(mawar, merah), (tulip, kuning), (melati, putih)\}$

2.7.2.4. Banyak Pemetaan yang Mungkin dari Dua Himpunan

Untuk menentukan banyaknya pemetaan yang mungkin dari dua himpunan, perhatikan tabel berikut:

Banyak Anggota		Banyak pemetaan yang mungkin dari A ke B	Banyaknya pemetaan yang mungkin dari B ke A
Himpunan A	Himpunan B		
1	1	$1 = 1^1$	$1 = 1^1$
2	1	$1 = 1^2$	$2 = 2^1$
1	2	$2 = 2^1$	$1 = 1^2$
3	1	$1 = 1^3$	$3 = 3^1$

1	3	$3 = 3^1$	$1 = 1^3$
2	2	$4 = 2^2$	$4 = 2^2$
3	2	$8 = 2^3$	$9 = 3^2$

berdasarkan tabel diambil kesimpulan bahwa:

jika banyaknya himpunan A adalah $n(A) = a$ dan banyaknya himpunan B adalah $n(B) = b$ maka:

- Banyaknya pemetaan yang mungkin dari A ke B adalah b^a
- Banyaknya pemetaan yang mungkin dari B ke A adalah a^b

Contoh soal:

Jika :

$A = \{\text{bilangan prima kurang dari 5}\}$ dan

$B = \{\text{huruf vokal}\}$.

Hitunglah banyaknya pemetaan dari A ke B

Penyelesaian:

$A = \{2, 3\}$, $n(A) = 2$

$B = \{a, e, i, o, u\}$, $n(B) = 5$

Banyak pemetaan dari A ke B = $b^a = 5^2 = 25$

2.7.2.5. Menyatakan rumus fungsi jika nilainya diketahui

Fungsi yang dipelajari pada tahap ini adalah fungsi linier sehingga $f(x) = ax + b$. Misalkan fungsi f dinyatakan dengan $f: x \mapsto ax + b$, dengan a dan b konstanta dan x variabel. Jika nilai variabel $x = m$ maka nilai $f(m) = am + b$. Dengan demikian, kita dapat menentukan bentuk fungsi f jika diketahui nilai-nilai fungsinya. Selanjutnya, nilai konstanta a dan b ditentukan berdasarkan nilai-nilai fungsi yang diketahui.

Contoh :

Jika f fungsi linear dengan $f(0) = 3$ dan $f(3) = 9$. Tentukan bentuk fungsi $f(x)$

Untuk menyelesaikan masalah diatas, kita perlu perhatikan bahwa f fungsi linear sehingga $f(x) = ax + b$. Sehingga dari $f(0)$ dan $f(3)$ kita dapatkan dua persamaan, yaitu:

$$b = 3 \dots\dots\dots (1)$$

$$3a + b = 9 \dots\dots\dots(2)$$

Substitusikan persamaan (1) ke persamaan (2), didapat

$$3a + b = 9$$

$$\Leftrightarrow 3a + 3 = 9$$

$$\Leftrightarrow 3a + 3 - 3 = 9 - 3$$

$$\Leftrightarrow 3a = 6$$

$$\Leftrightarrow a = 2$$

Sehingga jawaban dari bentuk fungsi $f(x)$ kita hanya perlu mensubstitusikan nilai a dan b pada persamaan $f(x) = ax + b$ sehingga $f(x) = 2x + 3$

2.7.2.6. Menentukan nilai perubahan fungsi

Misalkan fungsi f ditentukan oleh $f : x \mapsto 5x + 3$ dengan domain $\{x = \text{bilangan ganjil dari } 0 \text{ sampai kurang dari } 7\}$ bilangan bulat. Nilai fungsi dari variabel x adalah:

$$f(1) = 5(1) + 3 = 8$$

$$f(3) = 5(3) + 3 = 18$$

$$f(5) = 5(5) + 3 = 28$$

Jika variabel x diubah menjadi $x + 3$ maka kita harus menentukan nilai dari fungsi $f(x + 3)$. Untuk menentukan nilai $f(x + 3)$, terlebih dahulu kalian harus menentukan variabel baru, yaitu $(x + 3)$ sehingga diperoleh nilai-nilai variabel baru sebagai berikut.

$$1 + 3 = 4$$

$$3 + 3 = 6$$

$$5 + 3 = 8$$

Setelah kalian menentukan nilai-nilai variabel baru, yaitu $(x + 3) = 4, 6, 8$ tentukan nilai-nilai $f(x + 3)$ berdasarkan pemetaan $f : (x + 3) \mapsto 5(x + 3) + 3$. Dengan demikian, diperoleh:

$$f(4) = 5(4) + 3 = 23$$

$$f(6) = 5(6) + 3 = 33$$

$$f(8) = (8) + 3 = 43$$

Nilai perubahan fungsi dari $f(x)$ menjadi $f(x + 3)$ yaitu selisih antara $f(x)$ dan $f(x + 3)$, dituliskan $f(x + 3) - f(x)$.

Cara I

Perubahan fungsinya dapat diamati pada tabel berikut:

x	1	3	5
$f(x) = 5x + 3$	8	18	28
$x + 3$	4	6	8
$f(x + 3) = 5(x + 3) + 3$	23	33	43
$f(x + 3) - f(x)$	15	15	15

Maka tampak bahwa untuk semua nilai $x \in \text{domain}$, nilai perubahan fungsinya = 15

Cara 2

Dengan menentukan nilai perubahan fungsi

$$f(x) = 5x + 3$$

$$f(x + 3) = 5(x + 3) + 3$$

$$= 5x + 15 + 3$$

$$= 5x + 18$$

Sehingga nilai perubahan fungsinya

$$f(x + 3) - f(x) = 5 + 18 - 5x - 3$$

$$= 15$$

2.7.2.7. Korespondensi satu-satu

Korespondensi satu-satu adalah fungsi yang memetakan anggota dari himpunan A dan B, dimana semua anggota A dan B dapat dipasangkan sedemikian sehingga setiap anggota A berpasangan dengan tepat satu anggota B dan setiap anggota B berpasangan dengan tepat satu anggota A. Jadi, banyak anggota himpunan A dan B harus sama atau $n(A) = n(B)$.

Perhatikan tabel berikut:

$n(A)$	$n(B)$	Banyak korespondensi satu-satu yang mungkin antara himpunan A dan B
2	2	$2 = 2 \times 1$
3	3	$6 = 3 \times 2 \times 1$
4	4	$24 = 4 \times 3 \times 2 \times 1$
...
n	N	$n! = n \times (n-1) \times (n-2) \times \dots \times 2 \times 1$

Maka:

Jika $n(A) = n(B) = n$. Korespondensi satu-satu yang mungkin antara himpunan A dan B adalah

$$n! = n \times (n - 1) \times (n - 2) \times \dots \times 3 \times 2 \times 1$$

Ket: $n!$ dibaca n faktorial

Contoh:

Jika diketahui :

$C = \{\text{himpunan huruf pembentuk kata MAKIN}\}$

$D = \{\text{himpunan huruf vocal}\}$.

Banyak korespondensi satu-satu yang dapat dibentuk dari himpunan C ke D

Penyelesaian:

Diketahui : $C = \{ M, A, K, I, N \}$ $n(C) = 5$

: $D = \{ a, i, u, e, o \}$ $n(D) = 5$

Ditanya : banyak korespondensi satu-satu dari C ke D?

Jawab: $5! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$
 $= 20 \times 6$
 $= 120$

Jadi, banyak korespondensi satu-satu yang dapat dibentuk dari himpunan C ke himpunan D adalah 120.

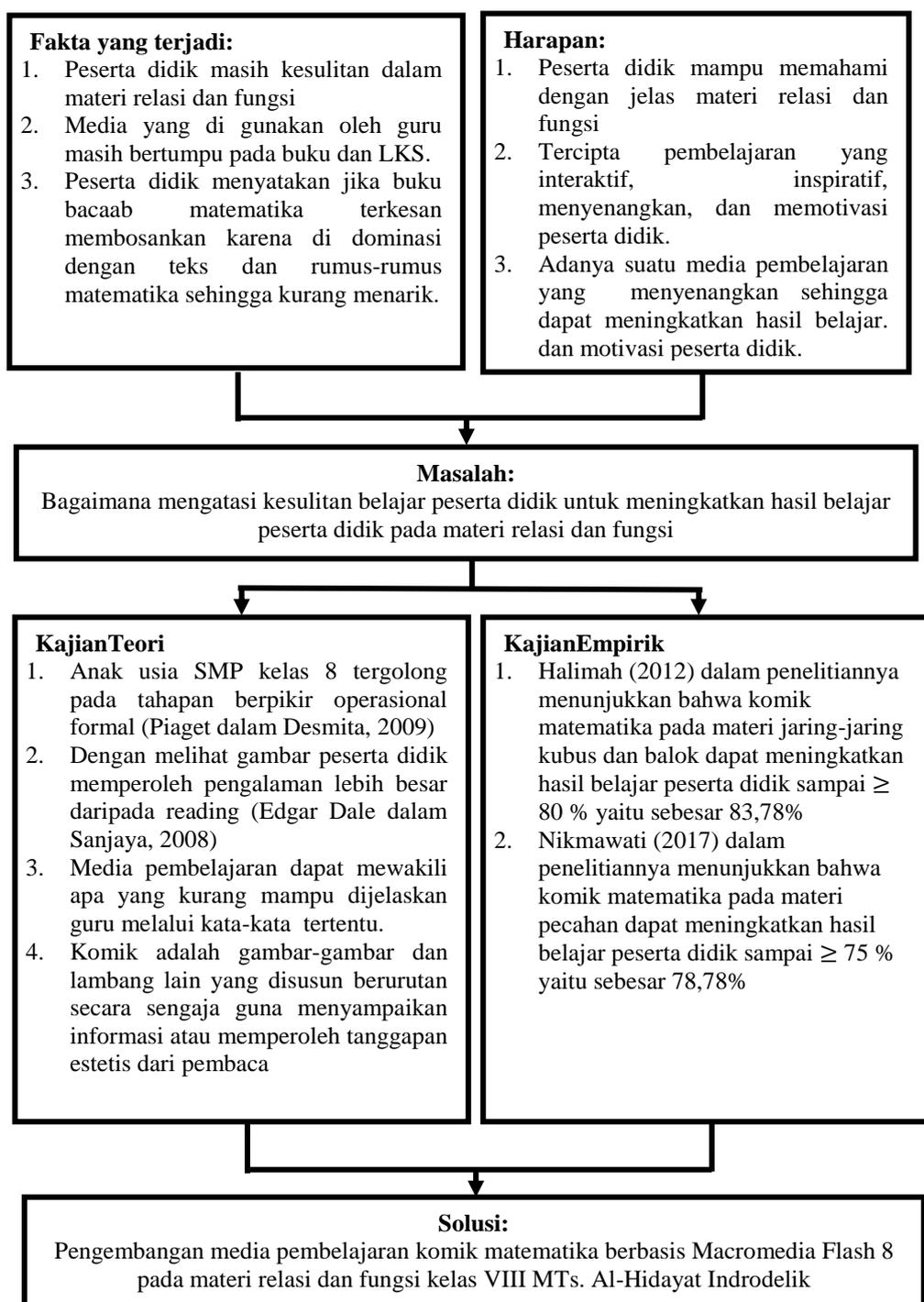
2.8. PENELITIAN YANG RELEVAN

Berikut ini hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini diantaranya, Halimah (2012) dalam penelitiannya menggunakan media komik matematika materi jaring-jaring kubus didapatkan hasil bahwa komik dapat menuntaskan hasil belajar peserta didik ≥ 75 % yaitu sebesar 83,78 %. Penelitian lain dilakukan oleh Nikmawati (2017) yang menyatakan bahwa dalam penelitiannya menggunakan media komik matematika materi balok dapat menuntaskan hasil belajar peserta didik ≥ 75 % yaitu sebesar 78,78 %.

Dari kedua hasil penelitian tersebut, maka didapat kesimpulan bahwa media komik dapat meningkatkan hasil belajar dan respon peserta didik sehingga dapat dijadikan acuan dalam pengembangan media komik matematika berbasis *Macromedia Flash 8* ini.

2.9. KERANGKA KONSEPTUAL

Hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti terhadap guru matematika dan peserta didik di MTs. Al-Hidayat Indrodelik serta observasi yang telah dilakukan, di dapat kesimpulan bahwa:



Gambar 2.11 KerangkaKonseptual