

BAB 2

LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Teori

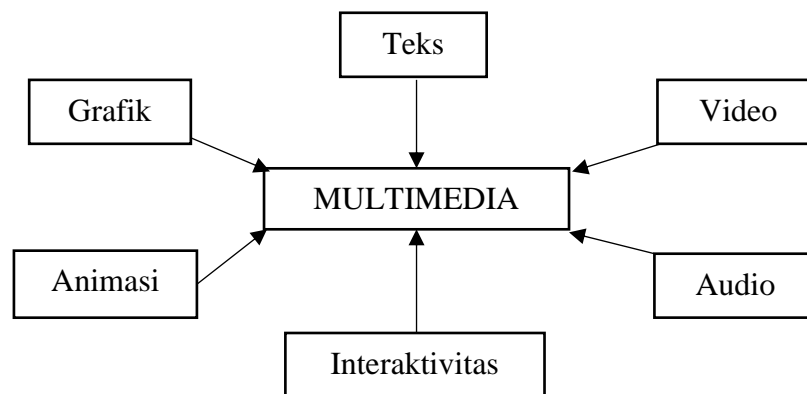
2.1.1 Multimedia Interaktif

Perkembangan teknologi informasi dewasa ini sudah masuk dalam dunia pendidikan, oleh karena itu para pelaku pendidikan hendaknya mampu menyesuaikan diri dengan perkembangan yang terjadi. Multimedia adalah salah satu produk teknologi yang sudah banyak digunakan dalam dunia pendidikan. Ditinjau dari segi bahasa multimedia terdiri dari 2 kata, yaitu *multi* dan *media*. *Multi* artinya banyak atau lebih dari satu, dan *media* yang merupakan bentuk jamak dari kata *medium* berarti sarana, wadah, alat, perantara, atau pengantar (Rukimin, 2015, p. 104; Arifin & Mursid, 2018, p. 186). Heinich et al (1996) menyatakan bahwa media merupakan sarana komunikasi. Sedangkan menurut NEA (*National Education Association*) media adalah berbagai bentuk benda yang dapat dimanipulasi, dilihat, didengar, dibaca, bahkan diceritakan secara bersamaan dengan instrumen yang digunakan untuk berbagai kegiatan yang dilakukan (Tarigan & Siagian, 2015, p. 188-189). Dalam ranah pendidikan media sangat erat kaitannya dengan proses pembelajaran di kelas. Media dalam konteks ini dapat diartikan sebagai suatu alat baik itu alat grafik, fotografi, maupun elektronik yang digunakan untuk memperoleh, mengolah, serta merekonstruksi informasi dalam bentuk verbal ataupun visual (Perangin-angin, 2020, p. 9).

Smaldino menyatakan ada 6 tipe dasar media yang terdiri dari teks, audio, visual, video, perekayasa, dan manusia (dalam Tarigan & Siagian, 2015, p. 189). Sedangkan Arsyad (dalam Yuliana et al, 2018, p. 53) mengelompokan media menjadi 4 yaitu: (1) Media visual, ialah media yang hanya dapat dilihat, biasanya berupa gambar atau animasi (gambar bergerak), (2) Media audio, ialah media yang dapat didengar berupa suara dalam bentuk auditif yang mampu merangsang pikiran, perasaan, perhatian, serta kemampuan orang yang mendengarkannya, (3) Media audio-visual, ialah suatu kombinasi antara media visual dan media audio secara utuh, atau biasa dikenal sebagai media pandang-dengar (video), dan (4) Media objek dan media interaktif, ialah media berbasis komputer bentuk tiga dimensi dengan penyampaian informasi tidak dalam bentuk penyajian,

melainkan melalui ciri fisiknya seperti ukuran, bentuk, berat, susunan, warna, fungsi dan lain sebagainya.

Berdasarkan uraian tersebut diperoleh definisi multimedia, yaitu beragam jenis media yang digunakan untuk menyajikan suatu informasi tertentu. Sejalan dengan pernyataan tersebut Tan Seng Chee dan Angela F.L.Wong (dalam Mursida, 2017) menyatakan bahwa definisi multimedia di zaman sekarang merujuk pada penggunaan berbagai media yang digabungkan secara utuh untuk menyajikan suatu informasi melalui teknologi komputer. Istilah multimedia juga dapat diartikan sebagai sarana transmisi dan manipulasi berbagai bentuk informasi berupa teks, gambar, audio, video, angka, yang diolah menjadi suatu data digital (Rukimin, 2015, p. 104). Pendapat lain menyatakan bahwa multimedia adalah penggabungan berbagai unsur format media seperti teks, grafis/gambar, audio, animasi, video, dan simulasi yang disusun secara sinergis dalam suatu kesatuan yang utuh menggunakan fasilitas hyperlink, hypermedia, dan hypertext yang dikemas dalam berbagai bentuk media penyimpanan berbasis komputer atau internet (Chaeruman, 2019, p. 3). Schwier (1993) menggambarkan sebuah sistem multimedia seperti pada Gambar 2.1 berikut.



Gambar 2. 1 Sistem Multimedia

Sigit (dalam Kurniawati & Nita, 2018, p. 70) dan Gunawan et al (2015) mengklasifikasikan multimedia kedalam dua kategori, yaitu: (1) Multimedia linier, ialah multimedia yang tidak memiliki alat pengontrol untuk dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna tidak dapat menentukan apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya, contohnya TV dan film (p. 10). Sedangkan (2) Multimedia interaktif, ialah multimedia yang memiliki alat pengontrol untuk dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat menentukan apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya

(p. 10). Rukimin (2015) menambahkan klasifikasi multimedia menjadi 3, yaitu dengan tambahan (3) Multimedia hiperaktif, ialah multimedia yang struktur dan elemennya saling berkaitan dengan pengguna, dalam artian bahwa multimedia ini memiliki banyak *link* yang menghubungkan berbagai elemen multimedia yang tersedia (p. 105).

Interaktif menurut Warsita (dalam Tarigan dan Siagian, 2015) merujuk pada kegiatan komunikasi dua arah, yaitu adanya komunikasi atau interaksi antara pengguna (*user*) dengan produk teknologi informasi (*software*/produk dalam format tertentu) yang dibuat. Dengan demikian multimedia interaktif memiliki batasan, yaitu: (1) Pengguna dilibatkan dengan aplikasi (produk) untuk saling berinteraksi, dan (2) Aplikasi (produk) yang dibuat dikemas sedemikian sehingga pengguna dapat memperoleh informasi yang diinginkan saja dengan interaksi yang terjadi (p. 190). Kedua batasan multimedia interaktif tersebut selanjutnya digunakan sebagai acuan penulis dalam mengembangkan multimedia interaktif.

Berdasarkan definisi interaktif tersebut, Cheng (2009) menyatakan bahwa multimedia interaktif adalah suatu media penyalur informasi dalam bentuk tiga dimensi, grafik, suara, video, dan animasi dengan menciptakan suatu interaksi. Suyanto dan Hofstetter mengemukakan definisi yang sama, bahwa multimedia interaktif merupakan salah satu bentuk pemanfaatan teknologi komputer dengan tujuan untuk membuat dan menggabungkan berbagai jenis media (teks, gambar, animasi, audio, dan video) dengan menyediakan *link* dan *tool* agar pengguna dapat melakukan interaksi, rekreasi, dan komunikasi (Kurniawati & Nita, 2018, p. 70; Deliany et al, 2019, p. 92). Multimedia interaktif juga dapat dinyatakan sebagai suatu perangkat lunak yang terdiri dari gabungan beberapa media yang memungkinkan interaksi langsung antara pengguna dengan perangkat lunak itu sendiri (Novitasari, 2016, p. 10). Berdasarkan beberapa definisi multimedia interaktif tersebut dapat disimpulkan bahwa multimedia interaktif merupakan media penyalur informasi berbasis teknologi komputer yang dikemas dalam bentuk tiga dimensi dengan menggabungkan berbagai bentuk media seperti media visual, audio, dan audio visual yang menyediakan *link* dan *tool* agar pengguna dapat melakukan interaksi, rekreasi, dan komunikasi sehingga pengalaman yang diperoleh terkesan lebih nyata dan bermakna.

Karakteristik multimedia pembelajaran harus memilih lebih dari satu media baik dalam bentuk *audio*, *visual*, atau pun *audiovisual*. Selain itu, multimedia juga harus memiliki variasi warna dan resolusi objek, agar dapat menarik kepekaan indra penglihatan dan harus bersifat interaktif yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Heinich menyatakan bahwa format sajian pembelajaran berbasis multimedia interaktif terbagi menjadi model praktik dan latihan, tutorial, permainan, simulasi, penemuan, dan pemecahan masalah (Deliany et al, 2019, p. 92). Sedangkan Nandi (dalam Kurniawati & Nita, 2018) menyatakan format sajian pembelajaran berbasis multimedia interaktif sebagai berikut:

(1) Tutorial

Model tutorial ini merupakan salah satu model format sajian pembelajaran interaktif yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran dengan berbantuan teknologi komputer dalam bentuk *software* yang berisikan materi pembelajaran. Model tutorial digunakan sebagai pengganti manusia/instruktur dalam menyampaikan materi pembelajaran (p. 70).

(2) *Drills*

Model drills ini merupakan salah satu model format sajian pembelajaran interaktif berbasis komputer yang diciptakan dan digunakan dengan tujuan untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih nyata dan bermakna dengan menyediakan fasilitas berbagai latihan soal untuk menguji kemampuan peserta didik dalam menjawab dan menyelesaikan soal yang diberikan oleh program komputer (*software*) (p. 70).

(3) Simulasi

Model simulasi ini merupakan salah satu model format sajian pembelajaran interaktif yang pada dasarnya merupakan salah satu strategi pembelajaran yang diciptakan untuk memberikan pengalaman secara nyata dengan cara menciptakan bentuk pengalaman tiruan yang dibuat sedemikian sehingga mendekati suasana pengalaman yang sebenarnya dan berlangsung secara aman terkendali tanpa resiko (p. 70).

(4) *Instructional Games*

Model *Instructional Games* ini merupakan salah satu model format sajian pembelajaran interaktif menggunakan multimedia interaktif berbasis komputer. Tujuan dari *Instructional Games* ini ialah untuk memfasilitasi suasana dan lingkungan belajar yang mampu meningkatkan kemampuan peserta didik. Model ini tidak harus menciptakan bentuk pengalaman tiruan seperti halnya model simulasi, karena model ini

sudah dirancang sedemikian sehingga sesuai dengan karakteristik peserta didik (p. 71). Dalam kaitannya dengan penelitian pengembangan yang dilakukan, keempat format sajian multimedia interaktif tersebut digunakan sebagai format sajian multimedia interaktif dengan materi pokok bilangan bulat.

Sebagai salah satu media pembelajaran, multimedia interaktif ini memiliki kelebihan dan kekurangannya. Kelebihan dan kekurangan multimedia interaktif ini dikemukakan oleh Munadi (dalam Husein et al, 2015) sebagai berikut:

(1) Kelebihan multimedia interaktif

- (a) Materi pembelajaran dirancang dan diprogram untuk digunakan oleh peserta didik secara individual, jadi peserta didik dapat belajar secara mandiri;
- (b) Mampu memberikan iklim afeksi secara individual seperti memahami, menarik dan bermakna, serta sabar dalam menjalankan instruksi yang diperintahkan program;
- (c) Dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik;
- (d) Memberikan umpan balik; dan
- (e) Kontrol pemanfaatan program multimedia interaktif sepenuhnya berada pada pengguna.

(2) Kekurangan multimedia interaktif

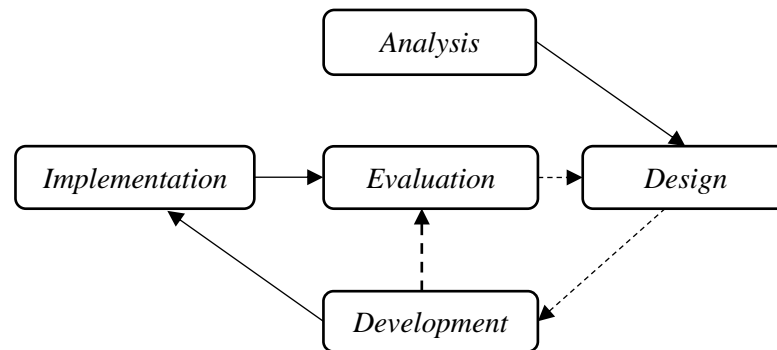
- (a) Pengembangan multimedia interaktif memerlukan tim yang profesional; dan
- (b) Pengembangan multimedia interaktif memerlukan waktu yang cukup lama (p. 222).

Berdasarkan uraian tersebut, multimedia interaktif pada penelitian pengembangan ini dirancang sesuai dengan karakteristik terkait hubungan antara pengguna dan produk.

2.1.2 Pengembangan Multimedia Interaktif

Pengembangan multimedia interaktif hendaknya mengikuti langkah-langkah yang sistematis dan terarah, agar proses dan hasil pengembangan yang dilakukan sesuai dengan harapan. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini ialah model ADDIE. Model ini merupakan model pengembangan yang dalam prosesnya menggunakan pendekatan sistem untuk mendesain sistem instruksional, yang esensi dari pendekatan sistem ini ialah mampu membagi proses perencanaan kedalam beberapa tahapan untuk mengatur langkah-langkah dalam urutan-urutan yang logis kemudian menggunakan *output* dari setiap langkah sebagai input pada langkah berikutnya (Cahyadi, 2019, p. 36). Model pengembangan ADDIE terdiri dari lima tahapan, yaitu

Analisis (Analisis), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi). Siklus pengembangan model ADDIE secara visual disajikan pada Gambar 2.2 berikut.



Gambar 2. 2 Siklus Model Pengembangan ADDIE

Selanjutnya, uraian mengenai langkah-langkah model pengembangan ADDIE dideskripsikan sebagai berikut.

1) *Analysis*

Tahap *Analysis* ini merupakan fondasi untuk terlaksananya tahapan pengembangan yang lainnya, karena tahap ini menentukan perlu atau tidaknya proses pengembangan dilakukan (Suarcita et al, 2020, p. 72). Menurut Kinanti et al (2021) pada tahap ini dilakukan suatu pencarian masalah dilapangan melalui analisis kurikulum dan karakteristik objek lapangan (peserta didik, pendidik, lingkungan). Hal tersebut sejalan dengan pendapat Muruganatham (2015) yang menyatakan bahwa pada tahap analisis ini dilakukan suatu pencarian dan pendefinisian masalah yang terjadi, mengidentifikasi sumber masalah, serta merancang dan menentukan solusi yang mungkin untuk menyelesaikan masalah. Pada tahap analisis ini bisa merujuk pada teknik penelitian yang lebih khusus seperti analisis kebutuhan, analisis tujuan, dan analisis tugas. Hasil dari tahap analisis ini dapat berupa tujuan instruksional serta daftar tugas yang kemudian menjadi acuan dan masukan untuk melakukan tahap *design* (p.53). Dipertegas oleh Cahyadi (2019) beberapa kegiatan yang dapat dilakukan pada tahap analisis antara lain analisis kerja, analisis karakteristik, analisis fakta, konsep, prinsip, dan prosedur materi pembelajaran serta analisis tujuan pembelajaran (p. 36). Berdasarkan kaitannya dengan penelitian yang dilakukan, pendapat Lee & Owens (dalam Suarcita et al, 2020) menjadi acuan penulis dalam melakukan tahap analisis yaitu analisis karakteristik peserta didik,

analisis karakteristik pembelajaran, analisis hasil PAS matematika kelas VII, analisis silabus matematika kelas VII, serta sarana dan prasarana.

2) *Design*

Dalam proses perancangan (*Design*), hasil pada tahap analisis digunakan untuk merencanakan strategi dalam mengembangkan instruksi (produk). Menurut Muruganatham (2015) selama tahap perancangan dilakukan, penulis menguraikan bagaimana langkah-langkah dalam mencapai tujuan instruksional serta memperluas landasan pembelajaran (kajian teori). Hasil dari tahap perancangan ini digunakan sebagai landasan dalam melakukan tahap pengembangan dan implementasi (p.53). Lebih jelasnya Cahyadi (2019) menyatakan kegiatan yang dapat dilakukan selama tahap perancangan multimedia interaktif meliputi (1) penyusunan multimedia interaktif dalam pembelajaran kontekstual dengan mengkaji kompetensi inti dan kompetensi dasar yang disesuaikan dengan materi pembelajaran berdasarkan fakta, konsep, prinsip, dan prosedur, alokasi waktu pembelajaran, indikator serta instrumen penilaian peserta didik, (2) merancang skenario pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran yang disesuaikan dengan kurikulum yang digunakan, (3) pemilihan kompetensi multimedia interaktif, (4) perencanaan awal perangkat pembelajaran yang didasarkan pada kompetensi mata pelajaran, dan (5) merancang materi pembelajaran dan alat evaluasi pembelajaran untuk dijadikan suatu multimedia interaktif (pp. 36-37). Dalam kaitannya dengan penelitian yang dilakukan, tahap desain mengadaptasi dari pendapat Lee & Owens (dalam Suarcita et al, 2020) dengan kegiatan yang dilakukan meliputi pembuatan kerangka multimedia interaktif seperti struktur navigasi, *flowchart*, dan *storyboard*, mengumpulkan bahan desain seperti gambar, *background*, *backsound*, audio, dan *icon*, sampai diperoleh *draft* multimedia interaktif berbantuan *Adobe Flash Professional CS6* untuk mengeksplor pemahaman konsep matematik peserta didik pada materi bilangan bulat. Tujuan instruksional dalam penelitian ini disesuaikan dengan silabus yang meliputi kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi yang dikembangkan, sehingga diperoleh tujuan instruksional yang meliputi : peserta didik diharapkan mampu (1) menyelesaikan permasalahan kontekstual mengenai definisi dan konsep dasar bilangan bulat, (2) menyelesaikan permasalahan kontekstual mengenai contoh bilangan bulat, (3) membedakan tanda pada suatu bilangan bulat melalui permasalahan kontekstual, (4) membandingkan bilangan bulat melalui permasalahan kontekstual, (5) menyelesaikan

permasalahan kontekstual mengenai sifat operasi hitung penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, (6) menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan mengurutkan suatu bilangan bulat, serta (7) menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan operasi hitung penjumlahan dan pengurangan pada bilangan bulat.

3) *Development*

Tahap *Development* dalam model ADDIE berisi kegiatan validasi kepada tim ahli, revisi sampai dinyatakan layak oleh validator, serta uji coba kelompok kecil untuk memperoleh masukan berupa saran serta komentar dari pihak-pihak yang berkepentingan (Hamidi, 2017:113). Sejalan dengan hal tersebut Lee & Owens (dalam Suarcita et al, 2020) menyatakan kegiatan yang dilakukan pada tahapan pengembangan diawali dengan validasi kepada tim ahli, melakukan revisi hasil validasi tim ahli sampai dinyatakan layak, dan diakhiri dengan melakukan uji coba multimedia interaktif kepada kelompok kecil sampai dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran pada tahap implementasi, karena pada dasarnya tujuan dari tahap pengembangan adalah untuk menghasilkan desain final dari multimedia interaktif.

4) *Implementation*

Tahap implelementasi menurut Muruganantham (2015) mengacu pada penyampaian instruksi (produk) yang sebenarnya, baik itu berbasis kelas, laboratorium, atau berbasis komputer. Tujuan tahapan ini ialah untuk menyampaikan instruksi yang efektif dan efisien. Tahap implementasi ini harus mampu mempromosikan pemahaman peserta didik tentang materi, mendukung penguasaan tujuan peserta didik, dan memastikan transfer pengetahuan peserta didik dari pembelajaran ke penetapan tujuan (p. 53). Pendapat tersebut sejalan dengan pendapat Cahyadi (2019) dan Hamidi (2017) bahwa tahap implementasi dilakukan untuk mengimplementasikan multimedia interaktif pada situasi yang nyata, artinya produk benar-benar digunakan oleh guru dan peserta didik pada proses pembelajaran (p. 37, p.113). Sejalan dengan penelitian yang dilakukan, Lee & Owens (dalam Suarcita et al, 2020) menyatakan kegiatan pada tahap implementasi dengan melakukan pembelajaran di kelas atau di laboratorium kepada peserta didik menggunakan multimedia interaktif.

5) *Evaluation*

Suarcita et al (2020) menyatakan bahwa evaluasi merupakan sebuah proses untuk memberikan penilaian terhadap pengembangan yang dilakukan. Tahap evaluasi menurut Muruganantham (2015) dilakukan untuk mengukur keefektifan dan efisiensi produk yang dibuat. Tahap evaluasi dilakukan diseluruh proses baik itu didalam, antara, dan setelah penerapan. Hasil evaluasi ini biasanya dijadikan acuan apakah produk layak digunakan, harus direvisi, atau tidak layak digunakan (p.53). Mengadaptasi pendapat Lee & Owens (dalam Suarcita et al, 2020) kegiatan evaluasi yang dilakukan pada penelitian pengembangan ini antara lain (1) memperbaiki hasil validasi oleh validator berupa komentar dan saran pada tahap pengembangan, dan (2) analisis tes pemahaman konsep matematik peserta didik setelah dilakukan pembelajaran menggunakan multimedia interaktif pada tahap implementasi.

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa langkah pengembangan model ADDIE yang digunakan oleh penulis dalam penelitian pengembangan ini ialah mengadaptasi dari model pengembangan ADDIE menurut Lee & Owens (dalam Suarcita et al, 2020). Model pengembangan ADDIE menurut Lee & Owens (dalam Suarcita et al, 2020) berorientasi pada pengembangan media pembelajaran yang bersifat multimedia, serta tahapan *Development* dan *Implementation* dilakukan secara terpisah, sehingga model ini dipilih karena sesuai dengan penelitian yang dilakukan, yaitu pengembangan multimedia interaktif.

2.1.3 Adobe Flash Professional CS6

Adobe Flash merupakan salah satu multimedia interaktif yang sangat potensial dikembangkan untuk digunakan sebagai media pembelajaran yang dapat memberikan makna pembelajaran yang menarik karena sesuai dengan karakteristik peserta didik (Hamidi, 2017, p. 112), serta dalam pembuatannya pun mampu mensimulasikan kehidupan sehari-hari dalam bentuk aplikasi komputer (Jalaluddin et al, 2019, p. 175). *Adobe Flash* atau yang dulunya bernama *Macromedia Flash* merupakan salah satu perangkat lunak komputer yang pada awal keberadaannya digunakan untuk membuat animasi, game, serta aplikasi pengayaan internet yang dapat dilihat, dimainkan, dan dijalankan di *Adobe Flash Player* (Masykur et al, 2017, p. 178). Namun, seiring dengan perkembangan dan pembaharuan aplikasi *Adobe Flash* yang semakin canggih, tepat pada

tanggal 12 Januari 2021 *Adobe Flash Player* sudah tidak bisa digunakan lagi karena sudah banyak *software* lain yang lebih mudah untuk diakses seperti HTML5, dan lain sebagainya.

Adobe Flash merupakan produk unggulan dari *Adobe System* yang merupakan perangkat lunak komputer berbasis vektor yang didesain khusus oleh *adobe* dan program aplikasi standar *authoring tool professional*, digunakan untuk membuat berbagai animasi, yang mampu mengolah teks dan objek berbasis tiga dimensi (Wulandari et al, 2017, p. 167; Widiyastuti et al, 2018, p. 81). *Adobe Flash* merupakan perangkat lunak yang memiliki karakteristik tersendiri sebagai salah satu aplikasi pembuat multimedia interaktif. Karakteristik *Adobe Flash* menurut Fahmi (dalam Yuliana et al, 2018, p. 54) memiliki karakteristik sebagai berikut:

- (1) *Software* pembuat animasi;
- (2) *Software* yang dapat dijalankan pada *system operasi Windows XP* dan *Windows 7*;
- (3) Kemudahan dalam pengoperasian sistem;
- (4) *Software* multimedia interaktif;
- (5) Memiliki fitur animasi yang menarik

Adobe Flash Professional CS6 merupakan salah satu versi *Adobe Flash* yang diperbarui dari produk *Adobe Flash* sebelumnya, seperti *Adobe Flash CS3 Professional*, *Adobe Flash CS4 Professional*, dan *Adobe Flash Professional CS5* yang telah menyediakan fitur pembuat objek grafis dan animasinya sehingga tidak membutuhkan *software* grafis pendukung lainnya seperti *photoshop* (Fatchan, 2018, p. 45). *Adobe Flash Professional CS6* mampu menggabungkan berbagai jenis media seperti grafis, animasi, suara, serta memiliki kemampuan untuk berinteraksi dengan pengguna (Rezeki, 2018, p. 857). Menurut Fatchan (2018) *Adobe Flash Professional CS6* memiliki fitur yang tidak dimiliki oleh versi *Adobe Flash* sebelumnya, antara lain:

- (1) *Bone Tool*, berfungsi untuk membuat animasi petualangan dengan menambahkan titik sendi pada objek.
- (2) *3D Rotation Tool*, berfungsi untuk melakukan rotasi objek tiga dimensi berdasarkan sumbunya (*x*, *y*, dan *z*).
- (3) Perubahan tata letak panel yang memudahkan pengguna dalam mengoperasikan program (p. 46).

Sebagai salah satu produk teknologi, *Adobe Flash Professional CS6* memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan *Adobe Flash Professional CS6* diutarakan oleh Rezeki (2018) sebagai berikut:

- (1) Memiliki fitur yang banyak yang dapat menghubungkan berbagai media seperti gambar, suara, dan animasi secara bersamaan.
- (2) Memiliki fitur berekstensi tinggi yang dapat menyimpan media dalam ponsel cerdas (*smartphone*) agar lebih praktis (p. 857).
- (3) Menghasilkan file yang berukuran kecil bertipe (ekstensi) FLA yang bersifat fleksibel karena dapat dikonversi menjadi file bertipe *swf*, *html*, *jpg*, *png*, *exe*, dan *mov*.

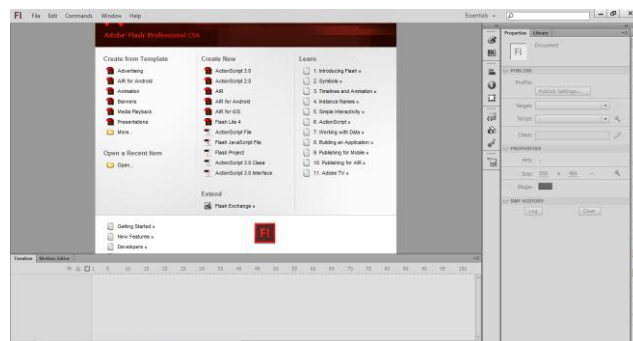
Kekurangan *Adobe Flash Professional CS6* diutarakan oleh Irsyad (2020) sebagai berikut.

- (1) Grafisnya kurang lengkap
- (2) Lambat login
- (3) Kurang Simpel
- (4) Menunya tidak user friendly
- (5) Perlu banyak referensi tutorial
- (6) Pembuatan animasi 3D cukup sulit.
- (7) Bahasa pemrogramannya sedikit susah
- (8) Belum tersedia template di dalamnya.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa *Adobe Flash Professional CS6* merupakan salah satu aplikasi komputer yang memiliki kemampuan untuk menggabungkan berbagai bentuk media seperti media visual, audio, dan audio visual, yang membuat pengguna dapat berinteraksi dengan aplikasi yang memberikan pengalaman bersifat lebih nyata dan bermakna.

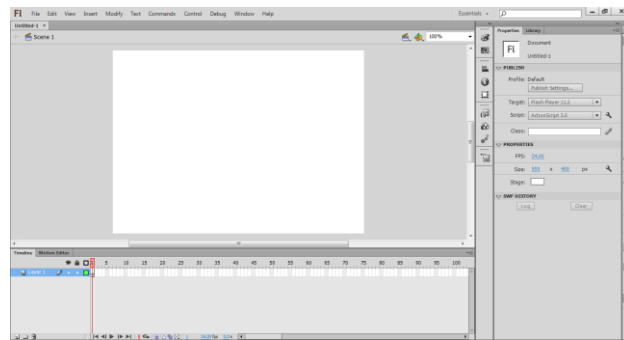
Dalam kaitannya dengan penelitian ini, *Adobe Flash Professional CS6* digunakan sebagai aplikasi penunjang untuk membuat multimedia interaktif materi bilangan bulat. Alasan pemilihan *Adobe Flash Professional CS6* sebagai aplikasi penunjang dalam membuat multimedia interaktif ini karena mampu menghasilkan produk berupa presentasi, game, film, CD pembelajaran interaktif, serta situs web yang interaktif, menarik, dan dinamis. Selain itu, salah satu kelebihan *Adobe Flash Professional CS6* dibandingkan dengan software lainnya adalah adanya bahasa *scripting* sebagai bahasa

pemrograman yang dikenal dengan sebutan *ActionScript* untuk mendukung perancangan suatu animasi atau aplikasi, serta kinerjanya yang dapat dikombinasikan dengan berbagai software, seperti *Adobe Photoshop*, *Adobe Illustrator*, dan *software* lain. Selain itu, hasil akhir dari pembuatan tersebut dapat dikonversi dan dipublish dengan ukuran yang relatif kecil, kemudian disimpan dalam beberapa tipe file extension diantaranya: *.swf*, *.html*, *.gif*, *.jpg*, *.png*, *.exe*, dan *.mov*. Multimedia interaktif yang dikembangkan dengan bantuan *Adobe Flash Professional CS6* mampu menyediakan berbagai macam animasi interaktif dan suara secara bersamaan, sehingga sambil mendengarkan penjelasan dalam multimedia interaktif, pengguna dapat melihat gambar animasi dan membaca penjelasan dalam bentuk teks yang membuat pembelajaran terkesan lebih bermakna. Kelebihan lain dari *Adobe Flash Professional CS6* adalah memudahkan peneliti sebagai pembuat multimedia interaktif, karena dapat dengan mudah dan bebas mengkreasikan berbagai animasi dengan gerakan animasi sesuai dengan yang diinginkan. Beberapa tampilan fitur serta kegunaannya menurut Gerantabee (2012) pada aplikasi *Adobe Flash Professional CS6* disajikan pada Gambar 2.3, Gambar 2.4, Gambar 2.5, Gambar 2.6, Gambar 2.7, dan Gambar 2.8 berikut.



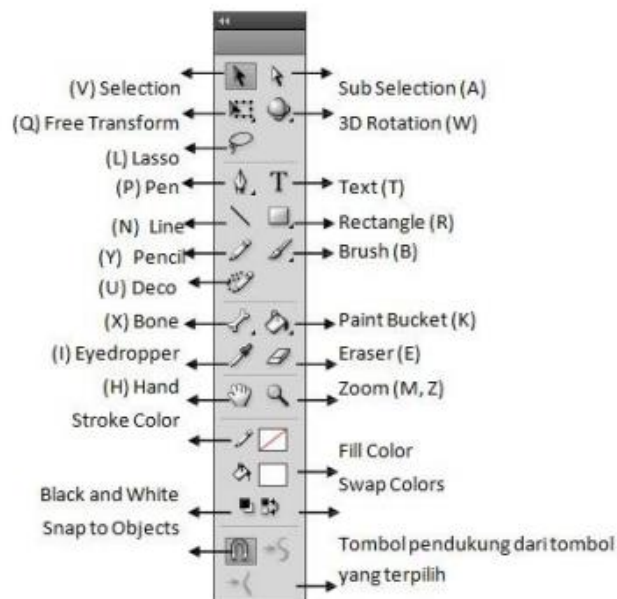
Gambar 2. 3 Tampilan Awal Adobe Flash Professional CS6

Tampilan awal *Adobe Flash Professional CS6* yang disajikan pada Gambar 3 tersebut menunjukkan beberapa fitur yang terdiri dari: (1) *create from template* yang berguna untuk membuka lembar kerja dengan template yang tersedia dalam program *Adobe Flash Professional CS6*, (2) *open a recent item* yang berguna untuk membuka kembali file yang pernah disimpan atau pernah dibuka sebelumnya, (3) *create new* yang berguna untuk membuka lembar kerja baru dengan beberapa pilihan *script* yang tersedia, dan (4) *learn* yang berguna untuk mempelajari suatu perintah.



Gambar 2. 4 Lembar Kerja *Adobe Flash Professional CS6*

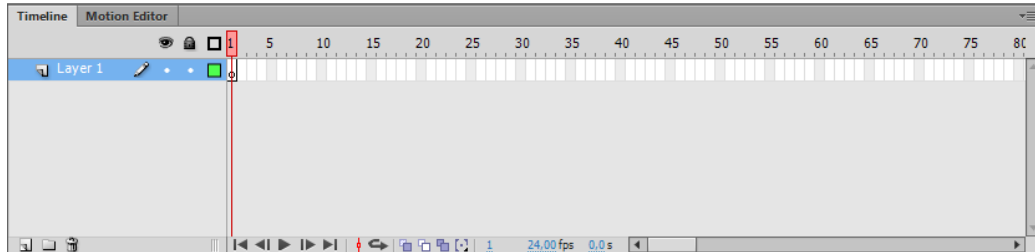
Lembar kerja ini digunakan penulis untuk menerapkan desain multimedia interaktif yang dibuat. Semua bahan-bahan yang telah disiapkan seperti *background*, audio, animasi, gambar, teks, dan lain sebagainya dituangkan pada lembar kerja ini untuk dijadikan suatu multimedia interaktif. Lembar kerja pada *Adobe Flash Professional CS6* terdiri dari komponen/fitur *toolbox*, *timeline*, *stage*, dan *panel properties and library*, masing-masing disajikan sebagai berikut.



Gambar 2. 5 *Toolbox Adobe Flash Professional CS6*

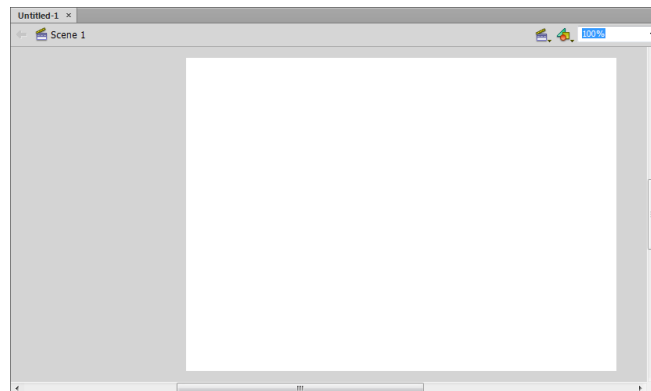
Toolbox merupakan panel yang memuat tombol-tombol yang berfungsi untuk membuat desain animasi dengan bantuan tombol seperti tombol seleksi, pen, pensil, dan lain sebagainya. Dengan menggunakan fitur ini, memudahkan penulis untuk menerapkan desain multimedia interaktif yang diinginkan. Fitur ini merupakan fitur yang sering

digunakan, karena semua komponen yang dibutuhkan terutama komponen teks, gambar, *background*, dan lain sebagainya implementasinya menggunakan fitur ini.



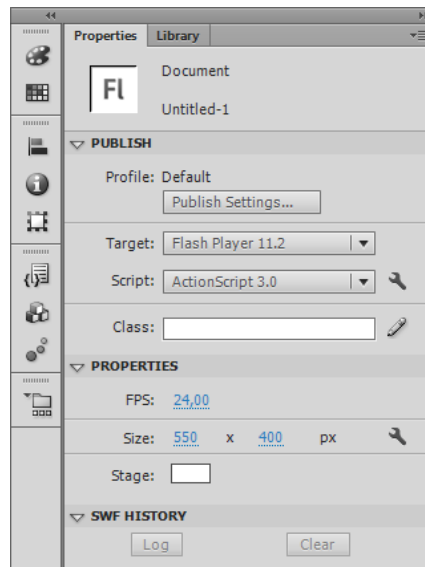
Gambar 2. 6 Timeline Adobe Flash Professional CS6

Timeline merupakan komponen atau fitur yang digunakan untuk mengatur atau mengontrol jalannya animasi yang terdiri dari beberapa *layer*. *Layer* digunakan penulis untuk menempelkan satu atau beberapa objek dalam *stage* agar dapat diolah dengan objek lain untuk menyempurnakan multimedia interaktif yang dibuat. Setiap *layer* terdiri dari berbagai *frame* yang digunakan untuk mengatur kecepatan animasi. Semakin panjang *frame* dalam *layer*, maka animasi berjalan semakin lama.



Gambar 2. 7 Stage Adobe Flash Professional CS6

Fitur *Stage* digunakan penulis untuk memainkan objek-objek yang diberi animasi pada multimedia interaktif yang dibuat. Melalui fitur ini penulis menuangkan materi bilangan bulat dengan menyisipkan gambar, teks, memberikan warna, dan lain sebagainya.



Gambar 2. 8 Panel *Properties* Adobe Flash Professional CS6

Panel *properties* berguna untuk menampilkan parameter dari sebuah tombol yang terpilih, sehingga dapat dimodifikasi dan dimaksimalkan fungsi dari tombol tersebut. Sebagai contoh hasil implementasi desain multimedia interaktif menggunakan aplikasi *Adobe Flash Professional CS6* penulis sajikan dan jelaskan pada tahap *Design*.

2.1.4 Eksplorasi

Eksplorasi sangat erat kaitannya dengan kegiatan pencarian yang berujung pada suatu penemuan. Secara umum eksplorasi dapat diartikan sebagai suatu kegiatan penjelajahan, penyelidikan, dan penjajakan lapangan dengan tujuan untuk memperoleh pengetahuan lebih banyak dan pengalaman baru dari situasi yang baru. Lestari & Yudhanegara (2017) menyatakan bahwa kemampuan seseorang dalam melakukan penjelajahan terhadap informasi tertentu (konsep dan teori) serta mampu mengaitkan konsep dan teori yang telah dipelajari untuk digunakan dalam penyelesaian masalah dapat dikatakan sebagai suatu kegiatan eksplorasi.

Ekplorasi dalam kegiatan pembelajaran dapat didefinisikan sebagai suatu kemampuan peserta didik dalam mencari dan menemukan berbagai informasi serta inovasi untuk kemudian digunakan dalam memecahkan suatu masalah (Akbar, 2013). Kegiatan eksplorasi dalam pembelajaran menuntut peserta didik untuk aktif dalam menemukan, memperluas, memperdalam, serta membangun informasi yang diperoleh menjadi suatu kesatuan yang utuh atas kehendaknya sendiri melalui stimulus yang

diberikan oleh guru sebagai bentuk implementasi belajar mandiri dan belajar yang berpusat pada peserta didik. Dalam kaitannya dengan penelitian yang dilakukan, kegiatan eksplorasi yang dimaksud ialah kegiatan peserta didik dalam mencari dan menjelajah untuk memahami dan menemukan suatu konsep pengetahuan yang baru melalui stimulus pengetahuan yang sudah ada terkait pemahaman konsep matematik peserta didik pada materi bilangan bulat. Konsep eksplorasi diintegrasikan dalam multimedia interaktif yang dikembangkan dengan memuat materi bilangan bulat. Materi ajar yang disusun disesuaikan dengan kompetensi dasar (KD) dan indikator pencapaian kompetensi (IPK) yang berlaku pada kurikulum yang digunakan. Dengan demikian, eksplorasi digunakan sebagai bagian dari multimedia interaktif dalam memfasilitasi peserta didik untuk mengeksplor pemahaman konsep matematik pada materi bilangan bulat.

Permendiknas (2007) merinci beberapa kegiatan eksplorasi yang harus dilakukan dalam pembelajaran antara lain sebagai berikut:

- 1) Guru harus melibatkan peserta didik dalam mencari informasi yang luas dan dalam mengenai suatu topik/tema materi yang dipelajari dengan menerapkan prinsip alam takambang jadi guru dan belajar dari aneka sumber.
- 2) Guru harus terampil dengan menggunakan berbagai pendekatan pembelajaran, media pembelajaran, dan sumber belajar lain.
- 3) Guru harus memfasilitasi terjadinya interaksi antarpeserta didik serta antara peserta didik dengan guru, lingkungan, dan sumber belajar lainnya.
- 4) Guru harus melibatkan peserta didik secara aktif dalam setiap kegiatan pembelajaran.
- 5) Guru mampu memfasilitasi peserta didik dalam melakukan percobaan di laboratorium, studio, atau lapangan (pp. 8-9).

Akbar (2013) mengemukakan beberapa dampak pelaksanaan kegiatan eksplorasi yang dilakukan guru dalam pembelajaran sebagai berikut:

- 1) Peserta didik dapat mencari informasi yang lebih luas dan dalam mengenai materi yang dipelajari.
- 2) Peserta didik dapat belajar dengan berbagai pendekatan, metode, dan sumber.
- 3) Terjadinya suatu interaksi antarpeserta didik, peserta didik dengan guru, lingkungan, dan sumber belajar lainnya.
- 4) Peserta didik terlibat secara aktif dalam setiap kegiatan pembelajaran.

5) Peserta didik dapat melakukan percobaan seperti kegiatan eksperimen di laboratorium, studio, dan lapangan (pp. 138-139).

Berdasarkan uraian tersebut kegiatan eksplorasi pada multimedia interaktif dikemas dalam suatu permasalahan kontekstual dengan tujuan untuk memfasilitasi peserta didik dalam mencari informasi yang luas mengenai suatu materi yang dipelajari, sehingga kegiatan pembelajaran terkesan lebih aktif dan bermakna karena peserta didik dapat berinteraksi secara aktif dengan guru, dengan peserta didik lainnya, serta dengan multimedia interaktif untuk menemukan solusi dari permasalahan yang diberikan.

2.1.5 Pemahaman Konsep Matematik

Pemahaman terhadap konsep matematik merupakan tujuan terpenting dalam pembelajaran matematika, karena dengan memahami konsep materi matematik, peserta didik dapat dengan mudah mengembangkan kemampuan kognitif yang lainnya. Pemahaman merupakan kata serapan dari bahasa inggris yaitu *understanding* yang artinya penyerapan makna dari suatu materi yang dipelajari (Fairus & Sari, 2020, p. 204). Lebih jelasnya pemahaman dapat diartikan sebagai kemampuan peserta didik dalam memahami arti, situasi, serta fakta yang diketahuinya (Dini et al, 2018, p. 2). Sedangkan konsep didefinisikan sebagai suatu ide abstrak yang dapat digunakan untuk menggolongkan berbagai bentuk objek (Depdiknas ,2003, p. 18). Lebih jelasnya Gagne menyatakan bahwa konsep adalah suatu ide abstrak yang dimiliki oleh seseorang sehingga ia mampu mengklasifikasikan suatu objek atau kejadian, dengan kejadian yang dimaksud bisa berupa contoh atau non-contoh dari ide tersebut (Fairus & Sari, 2020, p. 204).

Berdasarkan definisi pemahaman dan konsep tersebut, Basya et al (2019) mendefinisikan pemahaman konsep matematik sebagai suatu kemampuan seseorang dalam menjelaskan, menerangkan, menafsirkan, serta mencerna makna suatu konsep tertentu dan bukan hanya sekedar mengingat fakta (p. 2). Memahami konsep berarti memahami pula kemana penyelesaian masalahnya. Pendapat lain menyatakan bahwa pemahaman konsep matematik adalah kemampuan dalam memahami suatu konsep-konsep, operasi-operasi, dan relasi matematika (NCTM, 2000). Sejalan dengan Skemp, ia mendefinisikan pemahaman konsep matematik sebagai kemampuan peserta didik dalam mengaitkan notasi dan simbol matematika serta mampu mengkombinasikannya

ke dalam rangkaian penalaran logis (Astria et al, 2017, p. 28). Berdasarkan hal tersebut, Mulyono & Hapizah (2018) mempertegas bahwa pemahaman konsep matematik mencerminkan kemampuan peserta didik dalam memberikan penjelasan dan alasan terhadap konteks atau situasi yang melibatkan pengaplikasian konsep, relasi, atau representasi yang hati-hati dan terukur (p. 110). Lebih spesifiknya Novitasari (2016) mendefinisikan pemahaman konsep matematik sebagai terserapnya pola atau rancangan dari suatu materi matematik yang telah dipelajari (p. 12). Dengan demikian, dapat ditarik kesimpulan bahwa pemahaman konsep matematik merupakan kemampuan peserta didik dalam mencerna, menafsirkan, serta memahami konsep materi matematik dan dapat menjelaskannya menggunakan bahasa sendiri serta dapat menerapkannya dalam penyelesaian masalah kehidupan sehari-hari.

Pemahaman konsep yang baik, membawa pemikiran peserta didik pada proses pemecahan masalah yang baik pula. Dengan demikian, pemahaman konsep sebagai pondasi dalam belajar matematika harus menjadi perhatian utama, karena pembelajaran matematika menekankan pada proses pemahaman konsep untuk menjembatani pemecahan masalah. Materi dalam matematika sangatlah luas dan sistematis, artinya antarmateri dalam matematika membentuk sebuah sistem. Oleh karena itu pemahaman konsep matematik terdahulu mempengaruhi terhadap pemahaman konsep matematik selanjutnya. Jika pemahaman konsep peserta didik pada materi yang sederhana atau pada tingkatan dasar sudah rendah, maka berpengaruh terhadap pemahaman konsep matematik yang lebih lanjut.

Berdasarkan beberapa definisi yang telah diutarakan Skemp (dalam Novitasari, 2016) mengklasifikasikan pemahaman konsep matematik kedalam dua jenis yang disajikan sebagai berikut:

- (1) Pemahaman Instrumental, ialah kemampuan peserta didik dalam menghafal suatu rumus tertentu dan mampu menerapkannya dalam memecahkan suatu masalah berbentuk soal secara algoritma, namun belum bisa mengaplikasikan rumus tersebut pada soal dengan konsep yang sama pada keadaan atau bentuk masalah yang berbeda.
- (2) Pemahaman Relasional, ialah kemampuan seseorang dalam memahami konsep suatu materi tertentu serta mampu mengaplikasikannya dalam memecahkan berbagai bentuk permasalahan matematik dengan konsep yang sama pada keadaan atau bentuk masalah yang beragam (p. 11).

Berbeda dengan Polya (dalam Novitasari, 2016) yang mengelompokan pemahaman kedalam empat tingkatan sebagai berikut:

- (1) Pemahaman mekanikal, yaitu suatu kemampuan peserta didik dalam mengingat dan menerapkan konsep matematik secara benar.
- (2) Pemahaman induktif, yaitu kemampuan peserta didik dalam menggunakan konsep matematik pada permasalahan sederhana dan meyakini bahwa konsep tersebut berlaku juga pada kasus yang serupa.
- (3) Pemahaman rasional, yaitu kemampuan peserta didik dalam membuktikan kebenaran konsep matematik yang telah diketahui dan diyakini pada tahap pemahaman mekanikal dan induktif.
- (4) Pemahaman intuitif, yaitu meyakini kebenaran konsep matematik yang diketahui tanpa ada keraguan.

Ketercapaian pemahaman konsep matematik dinyatakan dalam suatu langkah-langkah atau biasa disebut dengan indikator. Albar et al (2017) menyatakan beberapa indikator pemahaman konsep matematik sebagai berikut.

- (1) Menyatakan ulang suatu konsep matematika.
- (2) Memberikan contoh dan non-contoh dari konsep matematika.
- (3) Menyajikan konsep-konsep ke dalam berbagai bentuk representasi matematika.
- (4) Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah matematika (pp. 227-228).

Basya et al (2019) membagi indikator pemahaman konsep matematik ke dalam 7 kriteria sebagai berikut.

- (1) Menyatakan ulang konsep.
- (2) Mengklasifikasikan objek.
- (3) Mengembangkan syarat perlu konsep.
- (4) Menggunakan dalam pemecahan masalah
- (5) Memberi contoh atau bukan contoh.
- (6) Menyajikan konsep.
- (7) Menggunakan dan memilih prosedur (p. 3).

Pandangan Fairus & Sari (2020) menyatakan bahwa pemahaman konsep matematik dapat dilihat dari kemampuan peserta didik dalam:

- (1) Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari.

- (2) Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut.
- (3) Mengidentifikasi sifat-sifat operasi atau konsep.
- (4) Menerapkan konsep secara logis
- (5) Memberikan contoh atau contoh kontra dari konsep yang dipelajari.
- (6) Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematik (tabel, grafik, diagram, gambar, sketsa, model matematika, atau cara lainnya).
- (7) Mengaitkan berbagai konsep dalam matematika maupun diluar matematika.
- (8) Mengembangkan syarat perlu dan atau syarat cukup suatu konsep.

Duffin & Simpson (2000) menyatakan indikator pemahaman konsep matematik sebagai suatu kemampuan peserta didik dalam:

- (1) Menjelaskan konsep, artinya peserta didik mampu mengungkapkan kembali isi dari permasalahan yang diberikan..
- (2) Menggunakan konsep pada berbagai situasi yang berbeda, artinya peserta didik mampu merencanakan penyelesaian masalah dari berbagai situasi yang berbeda menggunakan konsep yang sudah diketahuinya.
- (3) Mengembangkan beberapa akibat dari adanya suatu konsep, artinya peserta didik paham terhadap konsep materi dari permasalahan yang dimaksud dan mampu untuk menyelesaikan setiap masalah dengan benar.

Menurut Mulyono & Hapizah (2018) peserta didik menunjukkan atau mendemonstrasikan pemahaman konsep matematiknya ketika ia mampu:

- (1) Mengenali (*recognize*), menandai (*label*), dan menghasilkan atau memberikan (*generate*) contoh dari suatu konsep.
- (2) Menggunakan (*use*) dan menghubungkan (*interrelate*) berbagai model, diagram, manipulasi, dan representasi dari suatu konsep yang beragam.
- (3) Mengidentifikais (*identify*) dan mengaplikasikan (*apply*) prinsip-prinsip.
- (4) Mengetahui (*know*) dan mengaplikasikan (*apply*) fakta-fakta dan definisi-definisi.
- (5) Membandingkan (*compare*), membedakan (*contrast*) dan mengintegrasikan (*integrate*) konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang berkaitan.
- (6) Mengenali (*recognize*), menginterpretasi (*interpret*), dan mengaplikasikan (*apply*) tanda-tanda, simbol-simbol, istilah-istilah (*terms*) yang digunakan untuk merepresentasikan konsep-konsep (pp. 109-110).

Menurut Bloom (dalam Novitasari, 2016) pemahaman konsep matematik dapat dilihat dari kemampuan peserta didik dalam:

- (1) Penerjemahan (*interpreting*), yaitu verbalisasi atau sebaliknya.
- (2) Memberikan contoh (*exemplifying*), yaitu menemukan contoh-contoh yang spesifik.
- (3) Mengklasifikasikan (*classifying*), yaitu membedakan sesuatu berdasarkan kategorinya.
- (4) Meringkas (*summarizing*), yaitu membuat ringkasan secara umum.
- (5) Berpendapat (*inferring*), yaitu memberika gambaran tentang kesimpulan yang logis.
- (6) Membandingkan (*comparing*), yaitu mendeteksi hubungan antara 2 ide atau obyek.
- (7) Menjelaskan (*explaining*), yaitu mengkonstruksi model sebab-akibat (p. 12).

Indikator pemahaman konsep matematik yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan indikator pemahaman konsep menurut Duffin & Simpson (2000) yaitu: (1) menjelaskan konsep, artinya peserta didik mampu mengungkapkan kembali apa yang telah dikomunikasikan kepadanya, (2) menggunakan konsep pada berbagai situasi yang berbeda, dan (3) mengembangkan beberapa akibat dari adanya suatu konsep.

Berikut disajikan contoh soal pemahaman konsep matematik berdasarkan pada indikator menurut Duffin & Simpson.

SMA N 1 Taraju sedang membuka penerimaan bagi calon peserta didik/siswi baru. Untuk proses seleksi terdiri dari 2 jalur, yaitu jalur prestasi dan jalur ujian mandiri. Jalur ujian mandiri dilakukan dengan tes kemampuan kognitif melalui pemberian soal-soal. Soal yang diberikan sudah memiliki bobot nilainya masing-masing, yaitu jika soal dijawab dengan benar maka diberi nilai 4, jawaban yang salah diberi nilai -2 , dan tidak menjawab diberi nilai 0. Jumlah seluruh soal adalah 50. Tentukan:

- 1) Berapakah nilai tertinggi yang dapat diperoleh?
- 2) Berapakah nilai terendah yang dapat diperoleh?
- 3) Berapakah jumlah soal-soal yang dijawab benar jika diketahui nilai yang diperoleh 40 dan sepuluh soal tidak dijawab.

Penyelesaian:

- 1) Nilai tertinggi

(indikator dapat menjelaskan konsep dan menggunakan konsep pada berbagai situasi berbeda)

Nilai tertinggi diperoleh jika 50 soal dapat dijawab dengan benar, sehingga nilai yang didapat adalah sebagai berikut.

(indikator mengembangkan beberapa akibat dari adanya suatu konsep)

$$\Rightarrow 50 \times \text{skor jawaban benar}$$

$$\Rightarrow 50 \times 4$$

$$\Rightarrow 200$$

Jadi, nilai tertinggi yang dapat diperoleh ialah 200.

2) Nilai terendah

(indikator dapat menjelaskan konsep dan menggunakan konsep pada berbagai situasi berbeda)

Nilai terendah diperoleh jika jawaban dari 50 soal adalah salah semua, sehingga nilai yang diperoleh adalah sebagai berikut.

(indikator mengembangkan beberapa akibat dari adanya suatu konsep)

$$\Rightarrow 50 \times \text{skor jawaban salah}$$

$$\Rightarrow 50 \times (-2)$$

$$\Rightarrow -100$$

Jadi, nilai terendh yang dapat diperoleh ialah -100

3) Jumlah soal yang terjawab benar

(indikator dapat menjelaskan konsep)

$$\text{Jumlah soal} = 50$$

$$\text{Soal tidak terjawab} = 10$$

$$\text{Sisa soal} = 50 - 10 = 40$$

Dari sisa 40 soal diperoleh skor 40, jadi ada soal yang terjawab benar dan salah. Misalkan jumlah soal yang terjawab benar sebanyak b dan jumlah soal yang terjawab salah sebanyak s . Dengan demikian:

(indikator menggunakan konsep pada berbagai situasi berbeda dan mengembangkan beberapa akibat dari adanya suatu konsep)

$$\text{Jumlah soal benar} + \text{jumlah soal salah} = \text{sisa soal}$$

$$\Rightarrow b + s = 40$$

$$\Rightarrow s = 40 - b \dots\dots\dots \text{Pers. (1)}$$

Nilai jawaban benar + nilai jawaban salah = total nilai yang diperoleh

$$\Rightarrow (b \times 4) + (s \times (-2)) = 40$$

$$\Rightarrow 4b + (-2s) = 40$$

$$\Rightarrow 4b - 2s = 40 \dots\dots\dots \text{Pers. (2)}$$

Substitusikan persamaan (1) ke dalam persamaan (2)

$$\Rightarrow 4b - 2s = 40$$

$$\Rightarrow 4b - 2(40 - b) = 40$$

$$\Rightarrow 4b - 80 + 2b = 40$$

$$\Rightarrow 6b - 80 = 40$$

$$\Rightarrow 6b = 40 + 80$$

$$\Rightarrow 6b = 120$$

$$\Rightarrow b = 120/6$$

$$\Rightarrow b = 20$$

Dengan demikian, jumlah soal yang dijawab benar sebanyak 20 soal.

2.1.6 Deskripsi Materi

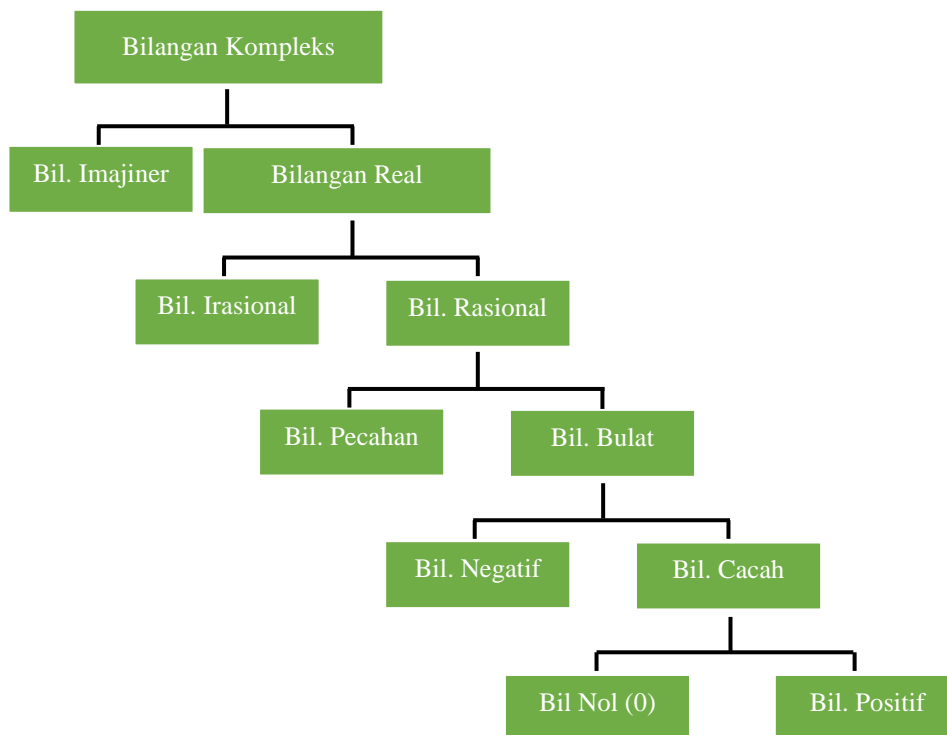
Pada kurikulum 2013 materi bilangan bulat terdapat pada mata pelajaran matematika kelas VII SMP/MTs semester ganjil. Kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi materi bilangan bulat yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 2. 1 Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.1. Menjelaskan dan menentukan urutan pada bilangan bulat (positif dan negatif) dan pecahan (biasa, campuran, desimal, persen)	<p>3.1.1. Menyelesaikan permasalahan kontekstual mengenai definisi dan konsep dasar bilangan bulat.</p> <p>3.1.2. Menyelesaikan permasalahan kontekstual mengenai contoh bilangan bulat.</p> <p>3.1.3. Membedakan tanda pada suatu bilangan bulat melalui permasalahan kontekstual.</p> <p>3.1.4. Membandingkan bilangan bulat melalui permasalahan kontekstual.</p>
3.2. Menjelaskan dan melakukan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan dengan memanfaatkan berbagai sifat operasi.	3.2.1. Menyelesaikan permasalahan kontekstual mengenai sifat operasi hitung penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

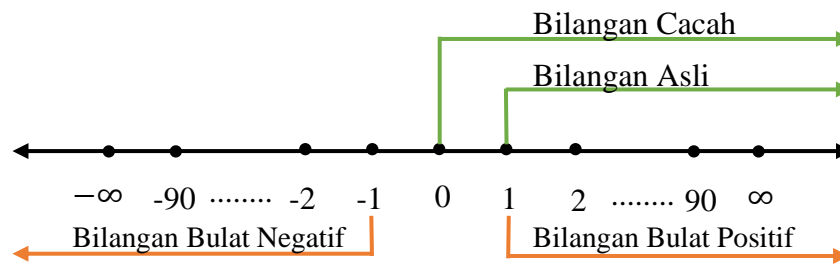
Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
4.1. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan urutan beberapa bilangan bulat dan pecahan (biasa, campuran, desimal, persen)	4.1.1. Menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan mengurutkan suatu bilangan bulat.
4.2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan	4.2.1. Menyelesaikan permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan operasi hitung penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dengan memanfaatkan sifat operasi.

Materi bilangan bulat diuraikan sebagai berikut.



Gambar 2. 9 Peta Konsep Bilangan Bulat

Himpunan bilangan bulat adalah himpunan bilangan yang terdiri dari himpunan bilangan positif (bilangan asli), bilangan nol (0), dan bilangan bulat negatif. Urutan bilangan bulat dapat dilihat pada Gambar 2.10 berikut.



Gambar 2. 10 Garis Bilangan

Berdasarkan garis bilangan tersebut dapat diketahui bahwa semakin ke kanan, nilai bilangan pada garis bilangan semakin besar (kuantitasnya), dan semakin ke kiri, nilai bilangan pada garis bilangan semakin kecil (kuantitasnya). Contoh:

-2 (dibaca negatif dua) berada di sebelah kiri 0 (nol), maka dapat dikatakan bahwa $-2 < 0$ (-2 nilainya lebih kecil dari 0).

Setiap bilangan bulat mempunyai tepat satu lawan yang juga merupakan bilangan bulat. Dua bilangan bulat dikatakan berlawanan apabila ketika kedua bilangan bulat itu dijumlahkan menghasilkan nol. Atau dapat didefinisikan sebagai berikut.

$$a + (-a) = 0$$

Bilangan bulat positif biasanya ditandai dengan tanda (+), namun dengan tanpa tanda “+” pada bilangannya pun sudah dapat dipastikan bahwa bilangan itu merupakan suatu nilangan positif, misalnya 1, 2, 3, dst (tidak ditulis +2). Bilangan bulat negatif biasanya ditandai dengan tanda “-“ contohnya $-2, -3, -4$, dst.

Untuk membandingkan bilangan bulat positif yang sangat besar atau bilangan bulat negatif yang sangat kecil, bisa dengan mengamati angka-angka penyusunnya. Bilangan tersusun atas angka-angka 0,1,2,3,4,5,6,7,8, dan 9.

Contoh:

Manakah yang lebih besar (kuantitasnya) antara bilangan 4592 dan 4631.

Jawab:

Pertama, kita lihat tempat ribumannya. Ternyata kedua bilangan memiliki nilai ribuan yang sama yaitu 4000. Karena nilai ribumannya sama, lihat ke nilai ratusannya. Ternyata nilai ratusannya untuk bilangan 4592 adalah 500, sedangkan nilai ratusan 4631 adalah 600, dan karena $600 > 500$, maka dapat dikatakan bahwa bilangan $4592 < 4631$.

Penjelasan mengenai operasi penjumlahan dan pengurangan pada bilangan bulat, disajikan sebagai berikut.

1. Operasi penjumlahan dan sifatnya

a) Komutatif (pertukaran)

$$a + b = b + a$$

b) Asosiatif

$$(a + b) + c = a + (b + c)$$

c) Tertutup

Misal a dan b bilangan bulat, maka $a + b$ juga merupakan bilangan bulat.

d) Identitas

$a + 0 = a$, maka 0 merupakan identitas dari penjumlahan

e) Invers

$a + (-a) = 0$, $-a$ disebut invers penjumlahan dari a .

Operasi pengurangan merupakan lawan (invers) dari operasi penjumlahan.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Albar, Buchori, dan Murtianto (2017) melakukan penelitian pengembangan multimedia interaktif dalam pembelajaran matematika dengan pendekatan kontekstual ditinjau dari pemahaman konsep peserta didik. Berdasarkan hasil validasi oleh ahli media dan ahli materi multimedia interaktif yang dibuat berada pada kategori sangat baik dengan persentase masing-masing berada pada angka 81% dan 81,5%. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa multimedia interaktif dengan pendekatan kontekstual ditinjau dari pemahaman konsep peserta didik efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Penelitian lainnya yaitu dilakukan oleh Siamy L, Farida F, & Syazali M pada tahun 2018 yang mengembangkan media belajar matematika berbasis multimedia interaktif dengan pendekatan *contextual teaching and learning*. Hasil uji validasi oleh ahli materi dan ahli media dinyatakan bahwa media pembelajaran berbasis multimedia interaktif dengan pendekatan *CTL* layak untuk digunakan. Selain itu, hasil analisis data yang diperoleh dari peserta didik dinyatakan bahwa multimedia interaktif yang dibuat sangat menarik. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa multimedia interaktif yang dikembangkan dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber belajar bagi peserta didik SMP/MTs kelas VIII.

Rahmadani dan Taufina (2020) melakukan pengembangan CD multimedia interaktif berbasis model PBL sebagai media pembelajaran. Berdasarkan hasil uji validasi oleh validator ahli dan praktisi pendidikan, multimedia interaktif berada pada kategori sangat praktis. Selain itu hasil uji coba lapangan, dilihat dari keterlaksanaan multimedia interaktif berada pada kategori sangat praktis. Aktivitas dan hasil belajar peserta didik juga menunjukkan bahwa multimedia interaktif berada pada kategori efektif. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa CD multimedia interaktif berbasis model PBL layak digunakan sebagai media pembelajaran matematika.

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, penulis termotivasi untuk melakukan penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif. Perbedaan utama penelitian yang dilakukan dengan beberapa penelitian tersebut terletak pada model pengembangan yang digunakan dan materi yang dipilih. Model pengembangan yang digunakan ialah model pengembangan ADDIE yang diadaptasi dari Lee & Owens (dalam Suarcita et al, 2020) dan materi yang dipilih ialah materi bilangan bulat.

2.3 Kerangka Teoretis

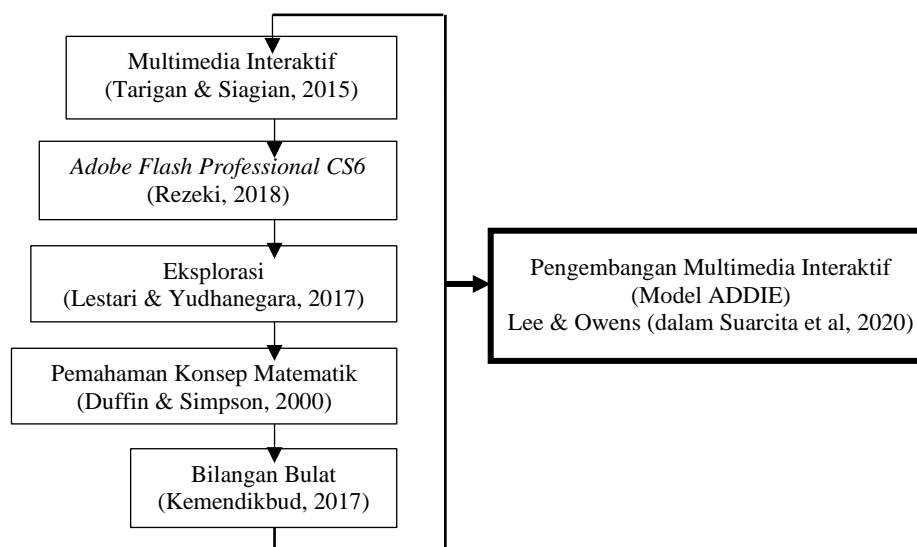
Pembelajaran matematika yang dilakukan oleh guru dikelas, biasanya dibantu dengan media pembelajaran seperti *blackboard*, bahan ajar yang di *print out* atau dalam bentuk *file power point* untuk menyampaikan materi. Namun, media tersebut masih memiliki keterbatasan dalam menyampaikan materi matematika, terkhusus pada materi matematika yang sifatnya abstrak, oleh karena itu diperlukan media pembelajaran yang interaktif dan inovatif. Multimedia interaktif adalah salah satu inovasi yang menjanjikan dalam dunia pendidikan khususnya pendidikan matematika untuk menyampaikan materi ajar yang lebih bervariasi dan kontekstual. Oleh karena itu pengembangan multimedia interaktif yang dirancang khusus untuk mengembangkan media pembelajaran matematika merupakan langkah yang tepat untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Materi yang dipilih dalam melakukan penelitian pengembangan ini disesuaikan dengan pembelajaran matematika yang mengacu pada silabus dan kurikulum yang digunakan.

Produk hasil pengembangan ini berupa bahan ajar multimedia interaktif yang dibuat menggunakan perangkat lunak komputer yaitu *Adobe Flash Professional CS6*. *Adobe Flash Professional CS6* ini merupakan perangkat lunak komputer yang menyediakan

fitur pembuat objek grafis dan animasinya sehingga tidak membutuhkan *software* grafis pendukung lainnya. Selain itu *Adobe Flash Professional CS6* juga mampu menggabungkan berbagai jenis media seperti grafis, animasi, suara, serta memiliki kemampuan untuk berinteraksi dengan pengguna, yang jika digunakan sebagai media pembelajaran dapat menambah kebermaknaan pembelajaran yang dilakukan karena sesuai dengan karakteristik peserta didik. Oleh karena itu, pemilihan *Adobe Flash Professional CS6* sebagai aplikasi penunjang dalam pengembangan multimedia interaktif ini bertujuan untuk mengatasi salah satu permasalahan dalam pembelajaran.

Multimedia interaktif ini didesain untuk mengeksplor pemahaman konsep matematik pada materi bilangan bulat dengan tetap melibatkan karakteristik peserta didik yang disesuaikan dengan lingkungan serta sarana dan prasarana yang tersedia. Oleh karena itu, multimedia interaktif yang dibuat sebagai salah satu media pembelajaran diharapkan dapat memenuhi kriteria dan layak digunakan dalam pembelajaran sebagai salah satu fasilitas yang efektif dan inovatif bagi guru dan peserta didik.

Model pengembangan yang digunakan pada pengembangan multimedia interaktif ini adalah model ADDIE dengan langkah-langkah pengembangan yang diadaptasi dari Lee & Owens (dalam Suarcita et al, 2020). Pemilihan model pengembangan ADDIE ini disesuaikan dengan kebutuhan penunjang produk yang dibuat seperti adanya analisis kebutuhan sebagai langkah awal untuk melihat permasalahan, perancangan produk, pengembangan dan penerapan produk dalam suatu program aplikasi komputer, dan diakhiri dengan evaluasi produk yang dibuat.



Gambar 2. 11 Kerangka Teoretis

2.4 Fokus Penelitian

Fokus pada penelitian ini ialah menghasilkan produk multimedia interaktif berbantuan aplikasi *Adobe Flash Professional CS6* yang layak digunakan, serta mengetahui pemahaman konsep matematik peserta didik setelah dilakukan pembelajaran menggunakan multimedia interaktif berbantuan *Adobe Flash Professional CS6*. Multimedia interaktif dikembangkan untuk mengeksplor pemahaman konsep matematik peserta didik dengan indikator pemahaman konsep matematik menurut Duffin & Simpson (2000) antara lain: (1) menjelaskan konsep, artinya peserta didik mampu mengungkapkan kembali isi dari permasalahan yang diberikan, (2) menggunakan konsep pada berbagai situasi yang berbeda, dan (3) mengembangkan beberapa akibat dari adanya suatu konsep. Produk yang dihasilkan berupa materi pembelajaran matematika yang dikemas dalam suatu multimedia interaktif dengan bantuan *software Adobe Flash Professional CS6*.pemahaana