

BAB 2

LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Pengembangan

Pengembangan merupakan cara sistematis untuk merancang, membuat, dan menghasilkan suatu produk tertentu serta menguji kelayakan produk tersebut yang dapat digunakan dan dijadikan bahan untuk menunjang dalam kegiatan pembelajaran. Dalam hal ini konteks produk bisa berupa *software* dan *hardware* yang dapat digunakan oleh siswa untuk mempermudah dalam kegiatan pembelajaran. Menurut National Science Board dalam “*Research And Development: Essential Foundation For U.S Competitiveness in A Global Economy*” (2008) dalam Putra (2015) Pengembangan didefinisikan sebagai aplikasi sistematis dari pengetahuan atau pemahaman, diarahkan pada produksi bahan yang bermanfaat, perangkat, dan sistem atau metode, termasuk desain, pengembangan dan peningkatan prioritas, serta proses baru untuk memenuhi persyaratan tertentu. Hal ini dimaksudkan sebagai penerapan sistematis pengetahuan atau pemahaman dalam rangka menghasilkan bahan, perangkat, sistem, atau metode yang bermanfaat. Proses pengembangan ini melibatkan serangkaian langkah yang diarahkan untuk menciptakan produk atau solusi yang memenuhi persyaratan tertentu. Pertama-tama, pengembangan melibatkan desain, yang merupakan tahap perencanaan dan penentuan rancangan awal. Di sini, para pengembang merumuskan konsep, tujuan, dan spesifikasi produk yang akan dikembangkan. Desain mencakup pemikiran kreatif untuk mengembangkan solusi yang efektif dan inovatif.

Setelah desain awal, proses pengembangan melibatkan langkah-langkah untuk mengimplementasikan desain tersebut. Ini mencakup pembuatan prototipe atau perangkat uji, pengujian, dan perbaikan iteratif. Pada tahap ini, pengembang melakukan iterasi dan penyesuaian berulang untuk memastikan bahwa produk atau sistem yang dikembangkan berfungsi dengan baik dan memenuhi persyaratan yang ditetapkan. Selanjutnya, pengembangan juga melibatkan peningkatan prioritas. Artinya, setelah produk atau sistem awal dikembangkan, pengembang terus memperbaikinya dan meningkatkannya. Ini dapat melibatkan penambahan fitur baru, perbaikan *bug*, atau peningkatan performa untuk meningkatkan kualitas produk atau sistem yang ada.

Selama proses pengembangan, sering kali diperlukan pengembangan dan penerapan proses baru. Ini berarti menciptakan metode atau prosedur baru yang lebih efisien atau efektif untuk mencapai tujuan pengembangan. Proses baru ini dapat melibatkan penemuan teknologi baru, penggunaan pendekatan yang lebih baik, atau penggunaan alat dan metode baru yang mempercepat pengembangan. Secara keseluruhan, pengembangan merupakan pendekatan sistematis yang melibatkan penerapan pengetahuan atau pemahaman untuk menghasilkan produk atau sistem yang bermanfaat. Proses ini mencakup desain awal, implementasi, pengujian, perbaikan, peningkatan prioritas, dan pengembangan proses baru. Tujuannya adalah memenuhi persyaratan tertentu dan menciptakan solusi yang lebih baik, lebih efisien, atau lebih inovatif.

Pengembangan adalah langkah sistematis dari pengetahuan atau pemahaman, diarahkan pada produksi bahan yang bermanfaat, perangkat, dan sistem atau metode, termasuk desain, pengembangan dan peningkatan prioritas serta proses baru untuk memenuhi persyaratan tertentu (Faizah, 2018). Pernyataan tersebut menjelaskan melalui proses penelitian dan pengembangan yang mana terdapat ulasan menggali dahulu pengetahuan atau pemahaman yang kemudian dilanjutkan dengan proses pengembangan hingga dikatakan layak untuk digunakan. Oleh karena itu penelitian dan pengembangan merupakan hal yang ideal untuk berdampingan sehingga dapat menghasilkan produk yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengembangan juga melibatkan peningkatan prioritas. Ini berarti bahwa setelah produk atau sistem awal dikembangkan, upaya terus dilakukan untuk meningkatkannya. Peningkatan ini dapat mencakup penambahan fitur baru, perbaikan kesalahan, peningkatan performa, atau penyesuaian lainnya yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan nilai produk atau sistem yang ada. Selama proses pengembangan, seringkali diperlukan pengembangan proses baru.

Hal ini dilakukan untuk menciptakan metode atau prosedur baru yang lebih efisien atau efektif dalam mencapai tujuan pengembangan. Pengembangan proses baru dapat melibatkan inovasi, penggunaan teknologi baru, pendekatan yang lebih baik, atau penggunaan alat dan metode baru untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produk atau sistem. Secara keseluruhan, pengembangan mengacu pada langkah-langkah sistematis yang diarahkan pada penerapan pengetahuan atau pemahaman untuk menghasilkan bahan yang bermanfaat, perangkat, sistem, atau metode. Proses pengembangan mencakup desain, implementasi, peningkatan prioritas, dan pengembangan proses baru

yang bertujuan untuk memenuhi persyaratan tertentu dan menciptakan solusi yang lebih baik, efisien, dan inovatif.

Penelitian pengembangan atau *research and development (R&D)* merupakan suatu proses untuk mengembangkan atau menyempurnakan produk yang telah ada. Menurut Borg and Gall (dalam Sugiyono, 2017) menyatakan bahwa “*what is research and development?. It is a process used to develop and validate educational product*”. Yang diartikan, Penelitian dan pengembangan merupakan proses yang digunakan untuk memvalidasi dan mengembangkan produk. Selanjutnya produk yang dimaksud tidak hanya satu yang berupa benda seperti buku teks, film untuk pembelajaran, *software* (perangkat lunak) komputer, tetapi juga metode mengajar, dan program seperti program pendidikan lainnya. Dalam hal ini berarti penelitian pengembangan itu untuk mengembangkan dan memvalidasi produk yang telah dibuat seperti pada pengembangan produk pendidikan. Pengembangan produk pendidikan adalah suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Proses ini melibatkan serangkaian langkah yang sistematis dan terencana untuk menciptakan produk pendidikan yang efektif dan sesuai dengan tujuan pendidikan. Secara keseluruhan, pengembangan produk pendidikan adalah proses yang melibatkan perancangan, implementasi, evaluasi, dan validasi produk pendidikan. Tujuan utamanya adalah menghasilkan produk pendidikan yang efektif, relevan, dan sesuai dengan kebutuhan pendidikan. Proses ini melibatkan penerapan pengetahuan dan pemahaman tentang pendidikan untuk menciptakan solusi pendidikan yang bermanfaat bagi peserta didik dan pemangku kepentingan pendidikan lainnya.

Menurut Sugiyono (2017) penelitian dan pengembangan adalah cara ilmiah untuk merancang, memproduksi, dan menguji validitas produk yang telah dihasilkan. Dalam menciptakan produk yang baru, penelitian dan pengembangan harus memanfaatkan perkembangan teknologi agar dapat menciptakan produk yang berkualitas, efektif, efisien serta aman untuk dikonsumsi. Kegiatan dalam mengembangkan produk melibatkan beberapa aspek diantaranya hasil desain, proses, inovasi serta kualitas produk yang didapat dari penilaian para ahli. Pada penelitian dan pengembangan tentunya diawali dengan membuat rancangan produk yang akan dibuat, kemudian membuat produk sesuai dengan rancangan, serta hasil produk tersebut di uji oleh validator atau ahli agar

produk yang dibuat memiliki kelayakan untuk digunakan. Produk dalam hal ini dapat berupa media yang digunakan dalam lingkup pendidikan.

Dalam penelitian lain dikemukakan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan pesan serta dapat merangsang pikiran, perasaan serta, perhatian dan kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar yang disengaja, bertujuan dan terkendali (Suryani, 2018). Pernyataan tersebut mengartikan bahwa media pembelajaran itu bisa berbentuk apa saja, yang terpenting dari media pembelajaran adalah media tersebut dapat digunakan untuk memberikan pesan dan memberikan rangsangan atau respon kepada peserta didik agar dapat tercipta proses belajar yang sengaja, memiliki tujuan dan terkendali. Media dalam lingkup pendidikan sebagai segala benda yang dapat dimanipulasi, dilihat, didengar, dibaca atau dibicarakan beserta instrumen yang dipergunakan untuk kegiatan tersebut. Media pembelajaran adalah alat bantu yang disediakan dan digunakan oleh seorang guru dalam proses pembelajaran yang penggunaannya diintegrasikan ke dalam tujuan dan isi pembelajaran sehingga dapat membantu meningkatkan kualitas kegiatan pembelajaran serta mencapai kompetensi pembelajaran. Oleh karena itu, penggunaan media akan memiliki dampak positif apabila digunakan untuk melakukan pembelajaran.

Berdasarkan penjelasan tersebut, melalui analisis sintesis dapat disimpulkan bahwa pengembangan merupakan suatu metode atau langkah sistematis untuk menghasilkan produk pembelajaran atau menyempurnakan produk yang telah ada serta menguji kelayakan produk yang telah dibuat agar dapat digunakan dengan baik. Produk dalam penelitian ini mengembangkan produk berupa media *e-comic* dengan berbantuan *flip pdf professional* yang kemudian diuji kelayakannya.

Dalam mengembangkan sebuah media pembelajaran diperlukan model pengembangan yang akan membantu dalam proses pengembangan. Model dalam penelitian pengembangan (R&D) ada beberapa macam diantaranya model 4-D (*Define, Design, Develop, Disseminate*), Dick & Carey, ASSURE (*Analyze Learner Characteristic; State Objectives; Select Methods, Media and Materials; Utilize Media and Materials; Require Learner Participan; Evaluation*), Hannafian & Peck, Plomp, ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) dan lain-lain. Model-model pengembangan tersebut pada intinya memiliki tujuan yang sama yaitu untuk menghasilkan produk pembelajaran yang layak, efektif, dan efisien. Tahap

pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tahapan model pengembangan ADDIE. Model ADDIE adalah salah satu model desain pengembangan yang disusun secara terprogram dengan urutan-urutan kegiatan yang sistematis dan pada setiap tahap pengembangannya berpeluang untuk melakukan evaluasi sehingga dapat meminimalisir tingkat kesalahan atau kekurangan produk final (Tegeh, 2014).

Berikut penjelasan mengenai tahapan-tahapan model pengembangan ADDIE.

1) Analisis (*Analysis*)

Tahap *analysis* merupakan kegiatan untuk mengkaji situasi lingkungan yang bertujuan untuk menemukan kesenjangan keadaan sehingga menemukan produk apa yang perlu dikembangkan (Branch, 2009). Melalui tahap ini peneliti akan menemukan suatu potensi atau masalah berdasarkan perbedaan antara keadaan yang diharapkan dengan situasi yang terjadi. Setelah menemukan *gap* antara keadaan yang diharapkan dengan yang terjadi, selanjutnya adalah mencari informasi lebih detail terkait rencana produk yang akan dikembangkan. Lee & Owens (2004) membagi tahap analisis menjadi dua tahapan, meliputi *needs assessment* dan *front-end analysis*. Berikut adalah penjelasan mengenai dua tahapan tersebut.

a) *Needs Assessment*

Needs assessment merupakan proses sistematis untuk menentukan kesenjangan antara situasi aktual saat ini dan keadaan yang diharapkan. *Needs assessment* juga diartikan sebagai proses menentukan tujuan, memeriksa perbedaan antara kondisi aktual dan yang diharapkan, dan menentukan prioritas tindakan. Lee & Owens (2004) mengemukakan lima kebutuhan dalam *Needs assessment*.

- (1) *Normative need* (kebutuhan normatif), adalah kebutuhan berdasarkan standar.
- (2) *Felt need* (kebutuhan yang dirasakan), yaitu kebutuhan ketika dirasa sesuatu tersebut merupakan hal yang perlu.
- (3) *Expressed or demanded need* (kebutuhan yang ditawarkan atau diminta).
- (4) *Comparative need* (kebutuhan komparatif/perbandingan), yaitu kebutuhan yang berdasarkan pada beberapa orang mempunyai karakter tertentu, dan yang lainnya tidak.
- (5) *Anticipated or future need* (kebutuhan yang diantisipasi atau di masa depan), yaitu kebutuhan yang dipikirkan untuk masa depan.

b) *Front-end Analysis*

Setelah menentukan kebutuhan melalui tahap *need assessment*, langkah selanjutnya adalah mendapatkan informasi yang lebih detail tentang apa yang akan dikembangkan melalui analisis *front-end*. Analisis *front-end* adalah langkah yang digunakan untuk menghubungkan *gap* antara kenyataan dan harapan untuk kemudian ditentukan penyelesaian masalahnya. Lee & Owens (2004) menyatakan beberapa jenis *front-end analysis*, yaitu sebagai berikut.

- (1) *Audience analysis* (analisis siswa), yaitu mengidentifikasi siswa.
- (2) *Technology analysis* (analisis teknologi), yaitu analisis untuk mengidentifikasi kemampuan teknologi yang ada.
- (3) *Task analysis* (analisis tugas), yaitu analisis yang menjelaskan tugas-tugas yang berhubungan dengan keberhasilan atau kemampuan yang diperoleh sebagai hasil dari penggunaan media pembelajaran yang dibuat.
- (4) *Critical-incident analysis* (analisis insiden krisis), yaitu analisis untuk menentukan keterampilan atau pengetahuan apa yang harus dicapai siswa setelah menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan.
- (5) *Situational analysis* (analisis situasi), yaitu analisis untuk mengidentifikasi kendala dalam lingkungan, yang mungkin berdampak pada tujuan media pembelajaran.
- (6) *Objective analysis* (analisis objektif), yaitu analisis untuk menuliskan tujuan tugas yang akan dilaksanakan.
- (7) *Media analysis* (analisis media), yaitu analisis untuk menentukan media yang akan dikembangkan berdasarkan hasil *need assessment*.
- (8) *Extand-data analysis* (analisis data yang ada), yaitu analisis untuk mengidentifikasi konsep, materi, referensi dengan silabus yang ada.
- (9) *Cost-benefit analysis* (analisis biaya-manfaat), yaitu analisis untuk mengidentifikasi biaya yang diperlukan untuk pembuatan media pembelajaran.

Branch (2009) menyebutkan prosedur umum dalam tahap analisis, yaitu sebagai berikut.

- (1) Memvalidasi adanya *gap* (kesenjangan).
- (2) Menentukan tujuan yang harus dicapai.
- (3) Analisis siswa.

- (4) Mengidentifikasi sumber yang dibutuhkan.
- (5) Menentukan sistem penyampaian solusi (media pembelajaran).

Teguh (2014) menyebutkan terdapat tiga tahap pada analisis, yaitu sebagai berikut.

- (1) Melakukan analisis mengenai kompetensi yang harus dikuasai siswa, tahap ini berkaitan dengan segala kapabilitas belajar yang ingin dicapai oleh siswa setelah menggunakan produk pengembangan, baik itu berupa pengetahuan, sikap, maupun keterampilan.
- (2) Melakukan analisis karakteristik siswa, tahap ini berkaitan dengan keadaan siswa yang akan menjadi sasaran penggunaan produk. Keadaan siswa yang dimaksud antara lain mengenai pengetahuan awal yang dimiliki, gaya belajar, kemampuan berbahasa, minat dan bakat secara umum, dan lainnya.
- (3) Melakukan analisis materi sesuai dengan kompetensi, tahap ini berkaitan dengan materi yang perlu dikembangkan, meliputi materi pokok, sub-sub bagian dari materi pokok, dan seterusnya.

Prosedur pengembangan tahap analisis yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *needs assessment* dan *front-end analysis*. *Needs assessment* berdasarkan *felt need* yaitu kebutuhan yang dirasakan ini dilakukan analisis kondisi sekolah termasuk di dalamnya adalah analisis proses pembelajaran dan analisis siswa. *Front-end analysis* akan dilakukan beberapa analisis diantaranya *audience analysis* (target pengguna, *technology analysis* (meliputi analisis kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan oleh peneliti dan siswa), *media analysis* (media yang akan digunakan dalam pengembangan ini merupakan *e-comic* berupa aplikasi berbasis android untuk menyampaikan materi), dan *extant-data analysis* (analisis yang akan digunakan adalah analisis kurikulum, yaitu dengan mengidentifikasi pada materi Persamaan Linear Satu Variabel (PLSV) di SMP kelas VII).

2) Perancangan (*Design*)

Tahap desain terkait dengan penentuan perencanaan seperti sasaran, konten, dan pemilihan media (Siswono, 2019). Fase desain dilakukan secara sistematis dan spesifik yang difokuskan pada kegiatan untuk merancang produk sesuai kebutuhan. Sasaran, konten dan pemilihan media berdasarkan kesimpulan dari tahap analisis. Tahap desain merupakan tahapan yang penting dalam pengembangan media pembelajaran, rancangan

harus dibuat semaksimal mungkin, karena rancangan sangat berpengaruh terhadap kualitas produk final.

Dalam Lee & Owens (2004) disebutkan beberapa tahap desain sehingga menghasilkan *Course Design Specification* (CDS) atau desain media pembelajaran yang optimal secara spesifik, yaitu sebagai berikut.

- a) *Schedule*, yaitu tahapan untuk membuat jadwal kegiatan dalam pembuatan produk.
- b) *Project Team*, yaitu tahapan untuk membuat tim, menentukan peran dan tanggung jawab anggota tim pengembangan produk.
- c) *Media Specifications*, yaitu tahap membuat desain dari komponen produk yang akan dikembangkan.
- d) *Lesson Structure*, pada tahap ini peneliti mengelompokkan konten, mengurutkan, dan membuat struktur navigasi untuk menghubungkan antar konten media. Kegiatan dalam langkah ini adalah membuat struktur pembelajaran.
- e) *Configuration control and review cycles*, menjelaskan kontrol media dan pengelolaan media. Pada bagian ini dilakukan pemilihan strategi untuk menilai media pembelajaran yang dibuat, yaitu instrumen berupa kuesioner kelayakan media pembelajaran serta lembar validasi instrumen.

Branch (2009) menyebutkan terdapat empat prosedur dalam tahap desain, yaitu sebagai berikut.

- a) *Conduct a task inventory*, yaitu tahapan yang bertujuan menghasilkan sebuah daftar tugas yang harus dikerjakan.
- b) *Compose performance objectives*, pada komponen ini akan menghasilkan tujuan pengembangan produk.
- c) *Generate testing strategies*, yaitu tahapan untuk menghasilkan instrumen penilaian yang diperlukan dan menentukan strategi pengujian berupa lembar validasi.
- d) *Calculate return on investment*, yaitu tahapan untuk perhitungan biaya dan manfaat.

Prosedur pengembangan pada tahap design yang digunakan peneliti adalah *schedule, media specifications, lesson structure, dan configuration control and review cycles*.

3) Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan atau *development* adalah tahap penerjemahan spesifikasi design ke dalam bentuk fisik. Tujuan tahap ini adalah untuk menghasilkan dan

memvalidasi produk Branch (2009). Validasi media pembelajaran juga dilaksanakan pada tahap pengembangan Tegeh (2014). Rancangan produk dikembangkan sampai menghasilkan produk awal, kemudian diuji oleh para ahli untuk selanjutnya dilakukan revisi terhadap produk tersebut. Branch (2009) menyebutkan prosedur dalam tahap pengembangan adalah sebagai berikut.

- (a) *Generate content*, yaitu menghasilkan konten.
- (b) *Select or develop supporting media*, yaitu memilih dan mengembangkan produk pendukung.
- (c) *Develop guidance for the student*, yaitu mengembangkan panduan untuk siswa.
- (d) *Develop guidance for the teacher*, yaitu mengembangkan panduan untuk guru.
- (e) *Conduct formative revisions*, yaitu melakukan revisi yang diperoleh dari validasi ahli dan uji coba. Adapun uji coba yang dilakukan adalah uji coba *one-to-one*. Tujuan uji coba *one-to-one* adalah untuk menghilangkan kesalahan produk dengan cara melakukan perbaikan kualitas berdasarkan penilaian dari pengguna (siswa) saat menggunakan produk. Uji coba *one-to-one* dilakukan kepada subjek dengan tingkat kemampuan yang berbeda sehingga memungkinkan peneliti memperoleh pendapat yang lebih beragam.

Lee & Owens (2004) membagi proses tahap pengembangan ke dalam tiga tahapan yaitu *preproduction* (sebelum produksi), *production* (saat produksi), serta *Postproduction and quality review* (setelah produksi dan penilaian kualitas). Tiga tahapan ini merupakan tahap yang dilakukan peneliti.

- (a) *Preproduction*, pada tahap ini meliputi penyempurnaan rencana yang sudah dibuat pada tahap desain seperti, meliputi mengumpulkan dan menyiapkan bahan-bahan konkret yang dibutuhkan dalam proses pembuatan produk, serta uji validitas instrumen penelitian.
- (b) *Production*, pada tahap ini dilakukan pembuatan produk ke bentuk fisik berdasarkan konsep yang sudah dibuat.
- (c) *Postproduction and quality review*, pada tahap pengembangan ini dilakukan uji kelayakan media pembelajaran kepada ahli media, ahli materi, dan siswa. Tahap penilaian ahli dilakukan untuk menilai media *e-comic* yang dibuat sebelum diujicobakan kepada siswa. Media *e-comic* yang sudah dinilai oleh ahli,

selanjutnya direvisi sesuai kritik dan saran ahli agar menghasilkan media *e-comic* yang siap diuji coba.

Peneliti pada ini melakukan dua tahapan yaitu kegiatan pembuatan dan pengujian bahan ajar. Pada tahap ini dilakukan pengembangan media *e-comic* yang akan dibuat dan selanjutnya dilakukan penilaian oleh validator ahli materi dan ahli media.

4) Implementasi (*Implementation*)

Tahap implementasi adalah tahap menggunakan media pembelajaran pada subjek penelitian yang sebenarnya. Produk yang digunakan pada tahap implementasi adalah produk yang sudah direvisi berdasarkan saran dari ahli. Terdapat dua fase dalam tahap implementasi yaitu *prepare the teacher dan prepare the student* (Branch, 2009). Tujuan dari fase implementasi adalah untuk mempersiapkan lingkungan tempat uji coba dan melibatkan siswa. Pada fase menyiapkan guru berarti mengidentifikasi dan menyiapkan guru untuk menjadi fasilitator dalam kegiatan, meliputi identifikasi siapa guru yang dapat menjadi fasilitator, mengatur jadwal, dan memberikan pelatihan mengenai penggunaan produk yang dikembangkan. Fase ini dilaksanakan jika peneliti menggunakan guru sebagai fasilitator dalam kegiatan implementasi. Pada fase menyiapkan siswa berarti mengidentifikasi dan menyiapkan siswa yang menjadi sumber data supaya bisa berpartisipasi dan berinteraksi secara efektif dalam kegiatan.

Dalam Rayanto & Sugianti (2020) uji kepada siswa pada tahap implementasi dilaksanakan sebanyak dua kali, yaitu pada uji coba kelompok kecil (*small group trial*) dan uji coba kelompok besar (*field trial*). Uji coba kelompok kecil dilakukan kepada sekitar 10-15 siswa. Uji coba kelompok besar dilakukan dalam satu kelas sekitar 25-35 siswa. Uji coba kelompok kecil dilakukan dengan tujuan untuk mendapat rekomendasi dan pendapat dari siswa sebagai pengguna terkait media yang dibuat sebelum dilakukan uji coba kelompok besar. Jika terdapat saran perbaikan, maka dilakukan revisi. Uji coba pada kelompok besar dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui respon siswa mengenai apa yang mereka pikirkan dan rasakan setelah menggunakan *e-comic*.

Prosedur pengembangan tahap implementasi yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dua kegiatan yaitu uji coba kelompok kecil sebanyak 10 orang dan uji coba kelompok besar sebanyak 25 orang. Uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar dilakukan dengan sampel yang berbeda agar tidak ada intervensi ketika siswa mengisi kuesioner respon siswa.

5) Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap *evaluation* atau evaluasi merupakan tahapan untuk menilai apakah produk yang dibuat sudah sesuai kriteria atau belum (Branch, 2009). Evaluasi pada model ADDIE dapat dilakukan dengan evaluasi formatif maupun sumatif (Rayanto & Sugianti, 2020). Evaluasi formatif dilakukan untuk menilai produk pada setiap tahapannya dengan tujuan untuk memperbaiki produk yang dikembangkan, sedangkan evaluasi sumatif dilakukan di proses akhir untuk mengetahui pengaruh produk terhadap hasil belajar siswa, evaluasi yang umumnya digunakan dalam penelitian pengembangan adalah evaluasi formatif karena evaluasi ini berkaitan dengan tahapan pengembangan dan bertujuan memperbaiki produk (Tegeh, 2014).

Menurut Tessmer (1993) evaluasi formatif terdiri dari *self evaluation* (evaluasi diri sendiri), *expert reviews* (evaluasi ahli), *one-to-one trial* (evaluasi satu-satu), *small group trial* (evaluasi kelompok kecil), dan *field trial* (evaluasi lapangan/kelompok besar). Pada tahap evaluasi, peneliti melakukan *self evaluation* yang merupakan evaluasi yang dilakukan sendiri oleh peneliti dengan melakukan perbaikan pada tahap *analysis* dan *design* berdasarkan saran dari pembimbing sampai akhirnya dihasilkan produk awal. Evaluasi dari ahli meliputi ahli media, ahli intruksional, dan ahli materi untuk menilai produk awal, sampai media dinyatakan dapat digunakan dalam uji coba. Selanjutnya dilakukan evaluasi setelah *small group trial* dan setelah *field trial*.

Kirkpatrick (1998) membagi level dalam evaluasi ke dalam empat level, yaitu *reaction* (reaksi), *knowledge* (pengetahuan), *performance* (kinerja), dan *impact* (dampak).

- a) *Level 1: Reaction*. Pada level ini, evaluasi dilakukan untuk menilai respon siswa berupa kesan terhadap bahan ajar yang diproduksi.
- b) *Level 2: Knowledge*. Pada level ini, evaluasi dilakukan untuk mengukur peningkatan hasil belajar, kemampuan atau keterampilan siswa setelah memakai bahan ajar.
- c) *Level 3: Performance*. Pada level ini, evaluasi dilakukan untuk menilai perubahan sikap atau perilaku siswa sebagai hasil dari meningkatnya kemampuan dan keterampilan siswa setelah menggunakan bahan ajar.
- d) *Level 4: Impact*. Pada level ini, evaluasi dilakukan untuk menilai dampak yang lebih luas bagi siswa setelah menggunakan bahan ajar.

Evaluasi yang dilakukan pada penelitian ini adalah evaluasi formatif, yaitu evaluasi yang dilakukan pada setiap tahapan sebelumnya dengan tujuan untuk memperbaiki produk akhir sehingga menjadi lebih baik. Aktivitas yang dilakukan pada tahap evaluasi adalah melihat kembali hasil dari penilaian ahli pada tahap *development* dan hasil dari respon siswa pada tahap *implementation* untuk mengukur kelayakan media *e-comic* yang dikembangkan. Adapun evaluasi dibatasi pada level 1 *reaction*, artinya pada penelitian ini hanya sampai tahap mengukur respon siswa setelah menggunakan media *e-comic* yang dikembangkan tanpa mengukur peningkatan pengetahuannya. Berdasarkan beberapa pendapat di atas melalui analisis sintesis dapat disimpulkan bahwa pengembangan merupakan suatu usaha yang dilakukan secara terarah dan terencana untuk membuat dan memperbaiki suatu produk, sehingga menjadi produk yang lebih sempurna. Produk yang dimaksud yaitu elektronik komik, sehingga pengembangan ini berisi teknologi yang digunakan untuk pembelajaran. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Branch (2009).

2.1.2 *E-Comic*

Pada umumnya komik ataupun *e-comic* (komik elektronik) hampir sama, perbedaannya terdapat pada segi pemakaian dan pemasarannya yang mana komik biasa atau komik cetak, dicetak sama halnya seperti buku pelajaran yang digunakan saat pembelajaran sedangkan *e-comic* (komik elektronik) berupa aplikasi dengan beragam fitur yang disajikan. Dalam Kamus Lengkap Indonesia-Inggris pada Tahun 1991, kata serapan komik, yaitu *comic* berarti hal-hal yang bersifat lucu maupun menghibur. Sebagai media, komik dijabarkan sebagai cerita yang ditampilkan dengan gambar, dan dituliskan isi ceritanya sesuai dengan cerita yang ingin disampaikan kepada audiens (Badudu, 2008). Sebagai media, komik merupakan bentuk narasi yang menggunakan gambar dan teks untuk menyampaikan cerita kepada audiens. Komik biasanya terdiri dari rangkaian panel-panel yang menggambarkan adegan-adegan berbeda dalam cerita. Dalam komik, gambar-gambar yang diilustrasikan memiliki peran penting dalam menyampaikan cerita. Gambar-gambar ini menggambarkan karakter-karakter, latar belakang, dan peristiwa-peristiwa yang terjadi dalam cerita. Dengan menggunakan visual ini, komik dapat memperlihatkan emosi karakter, aksi, dan detail-detail lainnya yang tidak dapat disampaikan hanya dengan kata-kata.

Teks dalam komik juga memiliki peran yang penting. Teks ini dapat berupa dialog antar karakter, narasi, deskripsi, atau pemikiran karakter. Teks tersebut dituliskan dalam bentuk balon ucapan atau balon pikiran yang ditempatkan di sekitar gambar-gambar, memungkinkan pembaca untuk mengikuti alur cerita dan pemikiran karakter. Dengan menggabungkan gambar dan teks, komik mampu menciptakan pengalaman membaca yang unik. Mereka memadukan unsur visual dan naratif untuk menghasilkan cerita yang menarik dan menyampaikan pesan kepada audiens. Selain itu, komik juga memiliki keunggulan dalam menggambarkan gerakan, aksi, dan ekspresi karakter dengan lebih jelas dan menarik dibandingkan dengan media lainnya. Secara keseluruhan, komik sebagai media menggunakan gambar dan teks untuk menyampaikan cerita kepada audiens. Mereka menggabungkan unsur visual dan naratif untuk menciptakan pengalaman membaca yang unik dan memadukan pesan yang ingin disampaikan kepada audiens.

McCloud & Scott (1993) menyampaikan definisi komik versinya, yaitu sebagai gambar yang bertujuan untuk menyampaikan informasi sehingga menghasilkan respon yang eksentrik dan beragam pada penikmat komik tersebut. Oleh karena itu, komik sebagai gambar-gambar dan lambang-lambang lain yang terjukstaposisi (saling berdampingan) dalam urutan tertentu, bertujuan untuk memberikan informasi dan atau mencapai tanggapan estetis dari pembaca. Dalam konteks ini menurut McCloud, kata "Sequential Art" juga bisa dipakai untuk animasi, mengingat animasi juga merupakan rangkaian gambar atau seni yang berurutan dan menjadi satu kesatuan utuh yang dapat berupa cetak atau digital. Definisi komik sebagai gambar yang bertujuan untuk menyampaikan informasi yang menghasilkan respon yang eksentrik dan beragam pada penikmatnya adalah pendekatan yang menekankan pada dampak dan keunikan medium komik. Komik, dalam definisi tersebut, dianggap sebagai bentuk seni yang menggunakan gambar sebagai sarana utama untuk menyampaikan informasi kepada penikmatnya. Dalam konteks ini, gambar-gambar dalam komik digunakan dengan tujuan khusus untuk mengomunikasikan cerita, gagasan, atau pesan. Gambar-gambar ini dapat menggambarkan adegan, karakter, emosi, aksi, dan berbagai elemen visual lainnya yang membentuk cerita komik.

Penggunaan gambar-gambar tersebut dalam komik bertujuan untuk menciptakan respon yang eksentrik dan beragam pada penikmatnya. Artinya, setiap orang yang

membaca komik mungkin akan meresponsnya dengan cara yang berbeda. Respon ini dapat berupa reaksi emosional, pemahaman interpretatif, dan pengalaman pribadi yang unik. Kreativitas dan imajinasi penikmat komik juga berperan penting dalam membentuk respon yang eksentrik dan beragam tersebut. Melalui kombinasi gambar dan teks, komik menciptakan pengalaman membaca yang melibatkan indra visual dan memungkinkan penikmatnya untuk berinteraksi dengan cerita secara unik. Hal ini memungkinkan variasi respon yang beragam dan eksentrik, di mana setiap orang dapat memiliki interpretasi dan pengalaman yang berbeda saat membaca komik yang sama. Dengan demikian, definisi tersebut menekankan bahwa komik sebagai gambar memiliki tujuan utama untuk menyampaikan informasi, tetapi juga berusaha menciptakan respon yang eksentrik dan beragam pada penikmatnya. Pendekatan ini mengakui kekhasan dan keunikan medium komik sebagai bentuk seni yang dapat mempengaruhi dan menginspirasi pembaca dengan cara yang beragam dan unik.

Pengertian komik digital menurut Lamb (2009) merupakan komik sederhana yang disajikan dalam media elektronik tertentu. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa komik digital merupakan suatu bentuk cerita bergambar dengan tokoh karakter tertentu yang menyajikan informasi atau pesan melalui media elektronik. Komik digital mengacu pada komik yang dibuat dan dipublikasikan dalam bentuk digital menggunakan perangkat elektronik seperti komputer, tablet, *smartphone*, atau perangkat lainnya. Komik digital memiliki beberapa karakteristik khusus yang membedakannya dari komik tradisional yang dicetak dalam bentuk buku fisik. Pertama, komik digital menggunakan teknologi dan perangkat elektronik sebagai media penyajian. Hal ini memungkinkan komik digital untuk digunakan dan diakses melalui berbagai platform digital, seperti aplikasi khusus, situs web, atau format elektronik lainnya. Kedua, komik digital sering kali mengadopsi fitur-fitur interaktif yang memanfaatkan kemampuan media elektronik. Contohnya, dalam komik digital, pembaca dapat melakukan *zoom in* dan *zoom out* pada panel-panel gambar, berpindah antara halaman-halaman dengan mudah, atau bahkan memanfaatkan animasi dan efek suara untuk meningkatkan pengalaman membaca. Ketiga, komik digital juga dapat memanfaatkan keunggulan teknologi digital dalam hal penyampaian cerita yang lebih dinamis dan multimedia. Misalnya, dengan menggunakan efek animasi atau transisi visual, komik digital dapat memberikan kesan gerak atau menggambarkan aksi dengan lebih hidup. Juga, komik digital dapat menggabungkan

teks, gambar, suara, video, atau elemen multimedia lainnya untuk menciptakan pengalaman membaca yang lebih kaya.

Selain itu, komik digital juga dapat menawarkan fleksibilitas dalam hal penggunaan ruang dan halaman. Dalam format digital, pembuat komik dapat menentukan tata letak, ukuran panel, dan navigasi dengan lebih bebas dibandingkan dengan keterbatasan yang mungkin ada dalam format cetak. Secara keseluruhan, pengertian komik digital menurut Lamb (2009) mengacu pada komik sederhana yang disajikan dalam media elektronik tertentu. Komik digital memanfaatkan teknologi dan fitur-fitur interaktif dari media elektronik untuk memberikan pengalaman membaca yang unik dan meningkatkan cara cerita dan gambar disampaikan kepada pembaca. Menurut teori semiotik, *e-comic* memberikan pengalaman membaca yang berbeda dari komik cetak. Dalam *e-comic*, gambar dan teks disusun secara berbeda, sehingga membaca *e-comic* memerlukan keterampilan interpretasi yang berbeda pula.

E-comic merupakan bentuk media komunikasi visual yang mempunyai kekuatan untuk menyampaikan informasi secara populer dan mudah dimengerti. Hal ini dimungkinkan karena *e-comic* memadukan kekuatan gambar dan tulisan, yang dirangkai dalam suatu alur cerita gambar membuat informasi lebih mudah diserap. Teks membuatnya lebih dimengerti, dan alur membuatnya lebih mudah untuk diikuti dan diingat. *E-comic* berupa media komunikasi visual dan lebih daripada sekadar cerita bergambar yang ringan dan menghibur. Sebagai media komunikasi visual, komik dapat diterapkan sebagai alat bantu pendidikan dan mampu menyampaikan informasi secara efektif dan efisien. Hal ini sejalan dengan hasil kajian Iyus (2016) yang menjelaskan bahwa komik dapat memberikan stimulus visual yang dapat membuahkan hasil belajar yang lebih baik untuk tugas-tugas seperti mengingat, mengenali, mengingat kembali, dan menghubungkan fakta dengan konsep gambar atau lambang yang menggugah emosi dan sikap siswa.

Buku "Digital Comics" karya Gravett & Paul (2004) memaparkan bahwa *e-comic* memiliki kelebihan dalam hal aksesibilitas. *E-comic* dapat dengan mudah diunduh dan dibaca melalui perangkat digital seperti *smartphone*, tablet, atau laptop, sehingga memudahkan pembaca untuk menikmati komik tanpa harus membeli versi cetak. Menurut pendapat dari ahli komik, *e-comic* memberikan fleksibilitas yang lebih besar dalam hal format dan ukuran. Dalam *e-comic*, pembaca dapat mengatur ukuran dan

orientasi layar untuk memudahkan pembacaan, dan juga dapat memilih untuk membaca dalam format panel tunggal atau seluruh halaman. *E-comic* juga memungkinkan penggunaan efek multimedia seperti suara, animasi, dan efek khusus lainnya. Hal ini dapat memberikan pengalaman membaca yang lebih interaktif dan menghibur.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut melalui analisis sintesis dapat disimpulkan bahwa *e-comic* merupakan sebuah media pembelajaran digital dengan bentuk narasi menggunakan gambar dan teks untuk menyampaikan cerita kepada audiens berupa dialog yang menggabungkan unsur visual dan naratif untuk menciptakan pengalaman membaca yang unik dan memadukan pesan yang ingin disampaikan kepada audiens. Komik ini dapat digunakan sebagai sumber belajar karena komik dapat menyampaikan informasi yang ringkas namun pesan pembelajaran juga dapat tersampaikan dengan baik. Dalam penelitian ini komik yang akan dibuat yaitu komik digital. Penyajian komik digital memungkinkan guru dapat membuat cerita komik lebih menarik dengan menambahkan unsur animasi dan suara/*background* suara dalam penyajiannya (Yuliana, Siswandari, dan Sudiyanto, 2017).

Dalam berbagai hal *e-comic* dapat diterapkan untuk menyampaikan pesan dalam berbagai ilmu pengetahuan, dan karena penampilannya yang menarik, format dalam *e-comic* ini seringkali diberikan pada penjelasan yang sungguh-sungguh dari pada sifat yang hiburan semata sedangkan untuk sebutan *e-comic* atau biasanya disebut komik elektronik merupakan sebuah komik digital. Penelitian lain menurut Sukiman (2012) menyatakan komik mampu memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar, membantu siswa yang lemah dalam membaca untuk mengorganisasikan informasi dalam teks dan mengingat kembali.

Peranan *e-comic* sebagai media pembelajaran merupakan salah satu media yang dipandang efektif untuk pembelajaran dan mengembangkan kreativitas siswa. Media *e-comic* matematika dipilih sebagai media mempunyai kelebihan, yaitu (1) kemampuan komik dalam menciptakan minat siswa, (2) menjelaskan materi menjadi lebih menarik, (3) membantu siswa dalam memahami konsep yang bersifat abstrak, (4) jalan cerita komik menuju pada kebaikan (pesan moral) dan studilain. Sejalan dengan pendapat diatas, Daryanto (2016) dan Sudarti (2017) menyatakan bahwa kelebihan komik antara lain dapat menambah kosa kata dan dapat meningkatkan minat baca anak. Media *e-comic*

merupakan salah satu media visual yang dapat menyajikan materi lebih menarik, meningkatkan motivasi, mampu menyajikan materi lebih konkrit sehingga anak lebih mudah menyerap materi.

Berdasarkan jenisnya komik dapat dikelompokkan menjadi dua yakni *comic strips* dan *comic books*. Komik *strips* merupakan komik bersambung yang dimuat dalam surat kabar atau majalah. Adapun komik *books* (buku komik) adalah kumpulan cerita bergambar yang terdiri dari satu atau lebih judul dan tema cerita. Bentuk tampilan komik atraktif dan menjangkau pembaca yang lebih luas berbagai tingkat usia. Selain hadir sebagai bahasa rupa atau gambar, komik dilengkapi dengan teks. Dalam bahasa teks komik, dialog dimunculkan secara singkat, kata-kata penggambaran suara (*onomatopetia*) menjadi unsur penting, seperti menirukan suara atau gerak yang tidak mungkin dilukiskan, seperti pedang, beradu, gerimis, binatang mengaum, dada terkena tinju/tendangan, dsb. Cerita rekaan yang dilukiskannya relatif panjang dan tidak selamanya mengangkat isu hangat di masyarakat maupun menyampaikan nilai moral tertentu.

Menurut fungsinya, e-komik dibedakan menjadi dua yaitu:

- 1) E-komik Komersial : jauh lebih diperlukan dipasaran karena bersifat personal, menyediakan humor yang kasar, dikemas dengan bahasa percakapan dan bahasa pasaran, memiliki kesederhanaan jiwa dan moral, dan adanya kecenderungan manusiawi universal terhadap pemujaan pahlawan.
- 2) E-komik Pendidikan : cenderung menyediakan isi yang bersifat informatif. Komik pendidikan banyak diterbitkan oleh industri, dinas kesehatan, dan lembaga-lembaga non-profit.

Elemen-elemen desain komik yang dapat membentuk komik dan juga sebagai bahan atau bagian dalam pembentukan desain komik secara menyeluruh. Menurut M.S. Gumelar yang dikutip oleh Uji Siti Barokah ada beberapa elemen desain dalam komik yaitu meliputi:

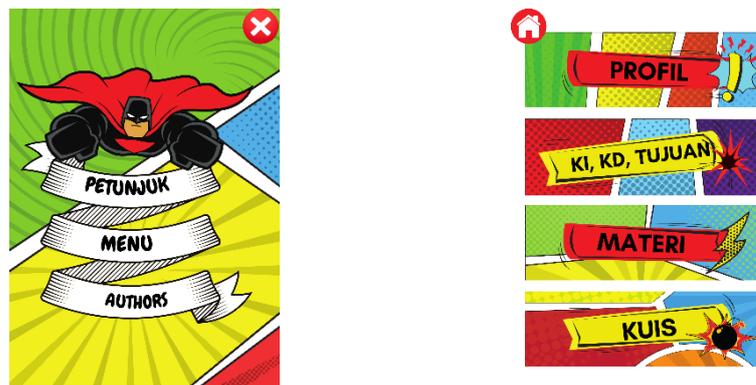
- 1) *Space*, merupakan ruang dalam komik. Ruang dapat berupa media digital seperti komputer atau laptop.
- 2) *Image*, merupakan gambar, foto, ilustrasi, logo, simbol, dan *icon* yang membentuk komik.

3) Teks, merupakan simbol dari suara yang ada dalam komik. Suara dapat berasal dari percakapan antar tokoh maupun efek suara dari adegan yang sedang terjadi. Suara yang berasal dari percakapan biasanya ditulis dalam balon kata setiap tokoh komik. Teks harus ditempatkan dengan jelas agar mudah dibaca dan tidak mengganggu gambar dalam komik.

4) *Colour*, merupakan warna dalam komik.

Kriteria komik digital pada umumnya ditinjau dari berbagai segi, yaitu:

- 1) *Borderless*, tidak dibatasi ukuran dan format seperti kertas.
- 2) Bentuk data elektronik yang dapat disimpan dalam bentuk digit atau byte.
- 3) Dapat dibagikan kedalam berbagai alat penyimpanan.
- 4) Kualitas huruf dan gambar tidak pecah saat ukurannya diperbesar.



Gambar 2.1 Prototype Media E-comic

Aplikasi *E-comic* Interaktif (*E-COTIF*) memiliki beberapa fitur interaktif yang familiar diantaranya tombol petunjuk untuk mengetahui cara penggunaan dan fungsi dari tombol-tombol yang tersedia, tombol menu yang bisa dipilih oleh *user* untuk melihat profil, kompetensi inti dan kompetensi dasar, tujuan, materi, serta kuis. Selain itu disediakan juga tombol untuk keluar aplikasi yang digunakan jika *user* telah selesai melakukan pembelajaran.

2.1.3 *Flip Pdf Professional*

Menurut *website* animasi Teknokids dalam Diena, *flipbook* adalah salah satu jenis animasi klasik yang dibuat dari setumpuk kertas menyerupai buku tebal, pada setiap halamannya di gambarkan proses tentang sesuatu yang nantinya proses tersebut terlihat bergerak atau beranimasi (Udi, 2016). *Flipbook* merupakan salah satu bentuk

awal animasi yang sederhana dan populer sebelum era animasi digital. Meskipun sederhana, *flipbook* mampu menghasilkan animasi yang menarik dan dinamis. Keuntungan dari *flipbook* adalah kemudahannya dalam pembuatan, di mana seseorang dapat membuat *flipbook* sendiri dengan menggambar urutan gambar pada setiap halaman kertas. *Flipbook* juga memberikan pengalaman tangan pertama yang interaktif, di mana pengamat dapat mengendalikan kecepatan dan arah gerakan dengan cara membalik halaman kertas secara manual. Dalam perkembangannya, *flipbook* menjadi salah satu teknik awal yang menginspirasi animasi modern dan pengembangan teknologi animasi. Meskipun saat ini animasi lebih sering dibuat dengan menggunakan perangkat lunak dan alat-alat digital, *flipbook* tetap menjadi cara yang populer dan menyenangkan untuk menyampaikan ide dan menceritakan cerita melalui animasi sederhana. Salah satu *software* pembuat *E-Book* dalam bentuk *flipbook* adalah *Flip PDF Professional*. *Flip pdf professional* merupakan aplikasi yang dapat dimanfaatkan untuk kegiatan pembelajaran, aplikasi ini bisa disertakan gambar, animasi, *video*, sehingga dalam kegiatan pembelajaran tidak monoton.

Menurut Febrianti (2021) menyatakan bahwa *Flip pdf Professional* adalah aplikasi yang dapat digunakan untuk mengonversi *pdf* publikasi halaman *flipping digital* yang memungkinkan untuk menciptakan konten pembelajaran yang interaktif dengan beberapa fitur yang mendukung. *Flip PDF Professional* adalah sebuah aplikasi yang dirancang untuk mengonversi *file* PDF menjadi publikasi digital dengan tampilan halaman *flipping* (halaman yang bisa dibalik seperti buku fisik). Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk membuat konten pembelajaran yang interaktif dengan berbagai fitur yang mendukung. Dengan menggunakan *Flip PDF Professional*, Anda dapat mengubah *file* PDF yang statis menjadi publikasi digital yang menarik dan interaktif. Publikasi ini memiliki tampilan yang mirip dengan buku fisik, di mana pengguna dapat membalik halaman seperti membaca buku sungguhan. *Flip pdf professional* memungkinkan setiap orang untuk berkreasi dengan efek interaktif seperti menambahkan multimedia berupa *video*, animasi, gambar, *hyperlink*, *youtube*, dan lain sebagainya sehingga setiap orang bisa membuat buku yang bagus dan mudah dibaca. Aplikasi *Flip PDF Professional* memiliki lebih banyak kelebihan, yaitu mudah untuk digunakan karena dapat dioperasikan bagi pemula yang tidak mengetahui bahasa pemrograman HTML (Hamid, 2021).

Flip PDF Professional adalah perangkat lunak yang dirancang untuk mengonversi dokumen PDF menjadi publikasi digital interaktif yang dapat di-flip atau diubah halamannya secara virtual. Ini memungkinkan pengguna untuk membuat buku digital, brosur, majalah, dan sejenisnya dengan efek flipping halaman yang realistis. Perangkat lunak ini sering digunakan oleh penerbit, penulis, dan profesional pemasaran untuk menciptakan konten digital yang menarik. Aplikasi ini mudah untuk menambahkan berbagai jenis media animatif kedalam *flipbook*. Menurut Prihatiningtyas & Alimah (2021) “Perangkat lunak *flip pdf professional* merupakan aplikasi yang digunakan untuk mengonversi PDF publikasi halaman *flipping digital* yang memungkinkan kita untuk menciptakan konten pembelajaran yang interaktif dengan beberapa fitur yang mendukung”. Perangkat lunak Flip PDF Professional adalah sebuah aplikasi yang dirancang khusus untuk mengonversi file PDF menjadi publikasi digital dengan tampilan halaman flipping (dapat dibalik seperti halaman buku fisik). Tujuan utama perangkat lunak ini adalah untuk menciptakan konten pembelajaran yang interaktif dengan berbagai fitur yang mendukung. Dengan menggunakan Flip PDF Professional, dapat mengubah file PDF yang statis menjadi publikasi digital yang menarik dan interaktif. Publikasi ini memiliki tampilan yang mirip dengan buku fisik, dengan kemampuan untuk membalik halaman dan membaca konten dengan cara yang intuitif.

Flip pdf professional ini berbeda dengan pdf yang biasanya digunakan. *Flip PDF Professional* merupakan aplikasi yang dapat digunakan untuk mengonversi pdf publikasi halaman flipping digital yang memungkinkan untuk menciptakan konten pembelajaran yang interaktif dengan beberapa fitur yang mendukung. Aplikasi ini mudah menambahkan berbagai jenis tipe media animatif ke dalam *flipbook*. Hanya dengan drag, drop, atau klik, maka pelbagai media dapat disisipkan ke dalam *flipbook*. Menurut Watin & Kustijono (2017), *Flip PDF Professional* dapat menyisipkan konten multimedia seperti audio, animasi, teks, video, dan flash. Format output yang tersedia ialah HTML5, EXE, zip, Mac app, FBR, *mobile version*, *burn to CD*. Keunggulannya, *Flip PDF Professional* ini mudah dioperasikan di laptop dan *mobile device*. Dengan menggunakan Flip PDF Professional dapat memperkaya konten dengan menyisipkan elemen-elemen multimedia tersebut. Dapat menambahkan audio untuk memberikan efek suara atau narasi, animasi untuk membuat elemen bergerak, teks untuk memberikan informasi

tambahan, video untuk menyajikan konten visual, dan flash untuk memperkenalkan interaktivitas yang lebih lanjut. Perangkat lunak ini juga menawarkan berbagai format output yang dapat Anda pilih sesuai kebutuhan. Beberapa format output yang tersedia meliputi:

- 1) HTML5: Menghasilkan publikasi digital dalam format HTML5, yang memungkinkan publikasi tersebut dapat diakses dan dilihat melalui browser web tanpa perlu menginstal perangkat lunak tambahan.
- 2) EXE: Menghasilkan *file* eksekusi (executable) yang dapat dijalankan langsung di komputer tanpa memerlukan perangkat lunak lain.
- 3) Zip: Menghasilkan file ZIP yang berisi publikasi digital dalam format HTML5 dan file-file terkait, sehingga dapat dengan mudah diunggah dan dibagikan.
- 4) Mac app: Menghasilkan aplikasi khusus untuk sistem operasi Mac, yang memudahkan pengguna Mac untuk mengakses dan membaca publikasi digital.
- 5) FBR: Menghasilkan *file* yang dapat dibuka menggunakan perangkat lunak Flip PDF Reader, yang menyediakan pengalaman membaca yang dioptimalkan.
- 6) Mobile version: Menghasilkan versi publikasi digital yang dioptimalkan untuk perangkat mobile, sehingga dapat diakses dan dibaca dengan baik di smartphone atau tablet.
- 7) Burn to CD: Menghasilkan file ISO yang dapat digunakan untuk membakar publikasi digital ke CD atau DVD, sehingga dapat dibaca pada perangkat CD/DVD *player*.

Salah satu kelebihan lain dari Flip PDF Professional adalah kemampuannya untuk berfungsi dengan baik di laptop dan perangkat mobile. Hal ini memungkinkan publikasi digital yang Anda buat dengan menggunakan perangkat lunak ini dapat diakses dan dinikmati dengan mudah baik di komputer maupun di perangkat seluler. Dengan fitur-fitur yang lengkap dan kemudahan pengoperasian di berbagai platform, Flip PDF Professional merupakan solusi yang dapat digunakan untuk membuat publikasi digital yang interaktif dan menarik dengan konten multimedia yang kaya.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut melalui analisis sintesis dapat disimpulkan bahwa *Flip pdf professional* merupakan salah satu *software* yang bisa dimanfaatkan untuk kegiatan pembelajaran dengan mengonversi *pdf* publikasi halaman *flipping digital* yang memungkinkan untuk menciptakan konten pembelajaran interaktif

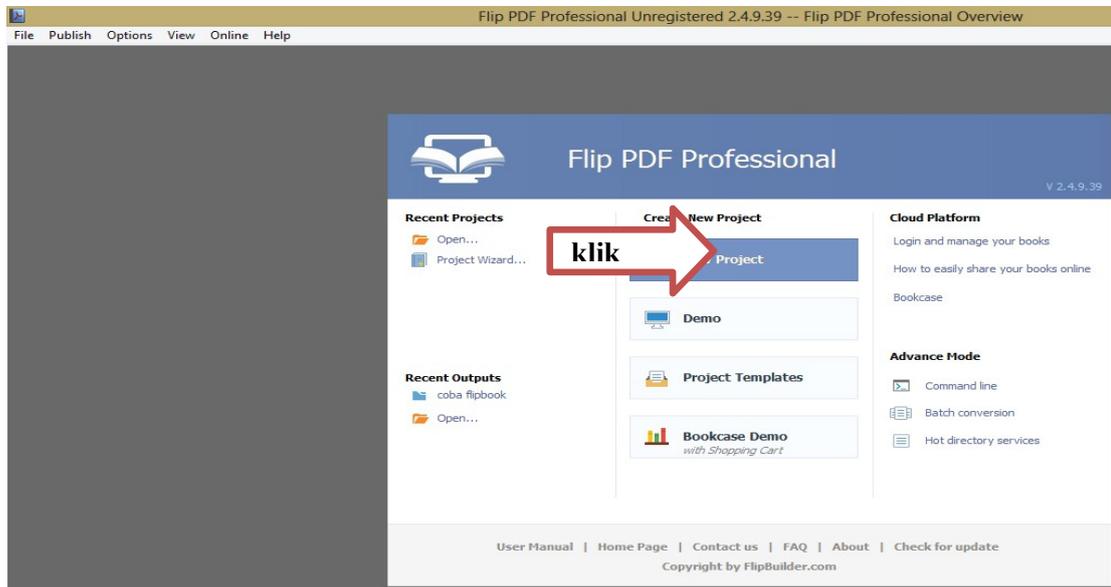
dengan beberapa fitur yang mendukung. Aplikasi ini menyediakan berbagai fitur untuk meningkatkan interaktivitas dan pengalaman pengguna, seperti:

- 1) Animasi halaman flipping: Publikasi digital yang dibuat dengan Flip PDF Professional memberikan efek halaman flipping yang realistis saat pengguna membalik halaman, menciptakan pengalaman membaca yang menarik dan nyaman.
- 2) Fitur media kaya: Anda dapat menyisipkan gambar, audio, video, dan animasi ke dalam publikasi digital untuk meningkatkan daya tarik dan memberikan konten yang lebih interaktif.
- 3) Tautan dan navigasi: Anda dapat menambahkan tautan dan tombol navigasi ke dalam publikasi, memungkinkan pengguna untuk dengan mudah berpindah antara halaman, bab, atau bagian yang berbeda.
- 4) Fitur pencarian dan indeks: Publikasi digital yang dibuat dengan Flip PDF Professional dilengkapi dengan fitur pencarian dan indeks yang memudahkan pengguna dalam menemukan informasi yang mereka butuhkan.
- 5) Integrasi media sosial: Aplikasi ini juga mendukung integrasi media sosial, yang memungkinkan pengguna untuk berbagi publikasi digital melalui platform seperti Facebook, Twitter, dan lainnya.

Kelebihan *flip pdf professional* adalah: 1). *Interactive publishing*. Dengan tampilan yang menarik, dan berbagai fitur yang disediakan dalam *flip pdf professional* ini sangat beragam, seperti perpaduan teks, gambar, audio, link, dan video menjadikan pembuatan *e-comic* akan lebih interaktif dan memberikan hasil yang menarik. 2). Terdapat berbagai macam *template*, latar belakang, pemandangan, tema dan *plug in* untuk menyesuaikan *ebook*. 3). *Ebook* dapat didukung oleh audio dan teks; dan 4). Format keluaran (*output*) yang fleksibel, seperti *exe*, *xip.html*, versi seluler dan *burn* ke CD. Berdasarkan pemaparan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi *flip pdf professional* merupakan aplikasi yang dapat mengkonversi dari bentuk *pdf* menjadi *flipping book* yang dapat dengan mudah menambahkan berbagai jenis tipe media animatif ke dalam *flipbook* dan aplikasi ini dapat dimanfaatkan untuk menciptakan suasana belajar yang tidak monoton atau membosankan.

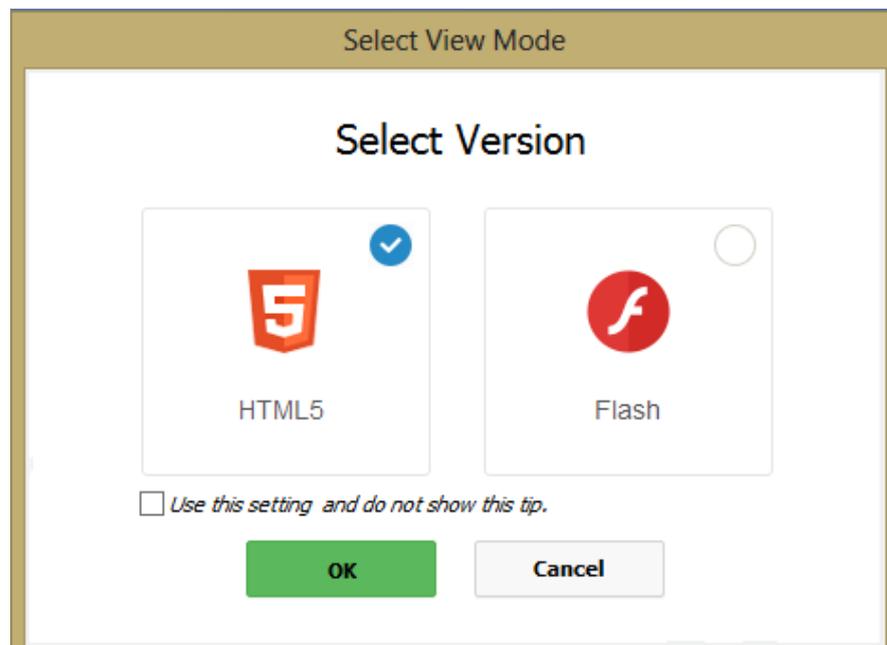
Cara pembuatan *flip pdf professional*:

- 1) Buka program *Flip PDF Profesional* dan pilih 'New Project' seperti berikut.



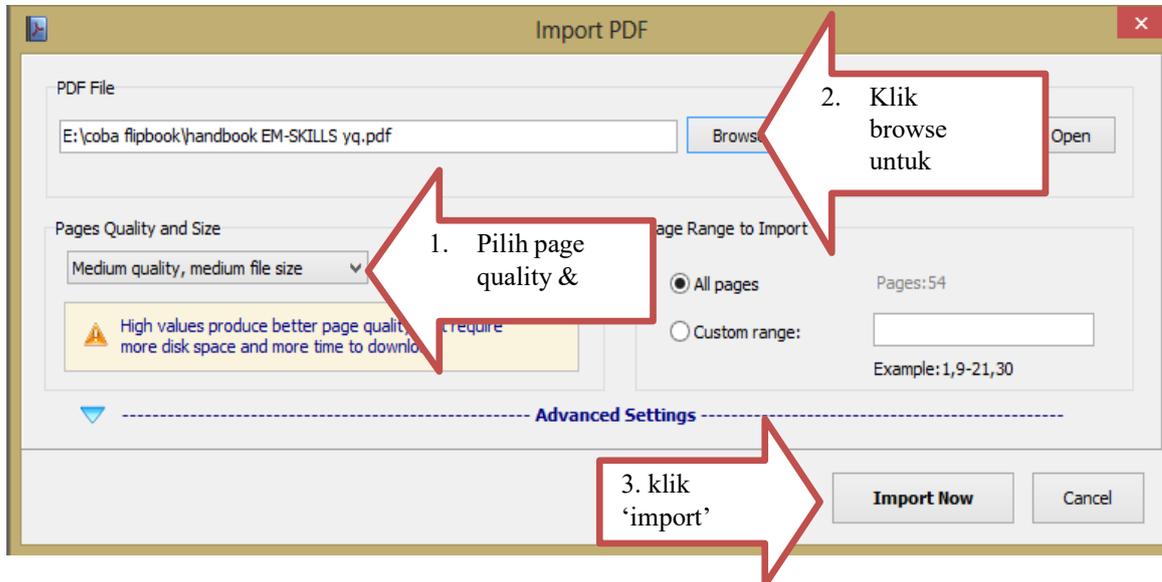
Gambar 2.2 Tampilan Membuat Proyek Baru

- 2) Pilih versi HTML 5 dan klik 'OK'. Untuk publikasi bisa dipilih sesuai dengan kebutuhan namun karena akan membuat versi *handphone* maka kita pilih HTML5.



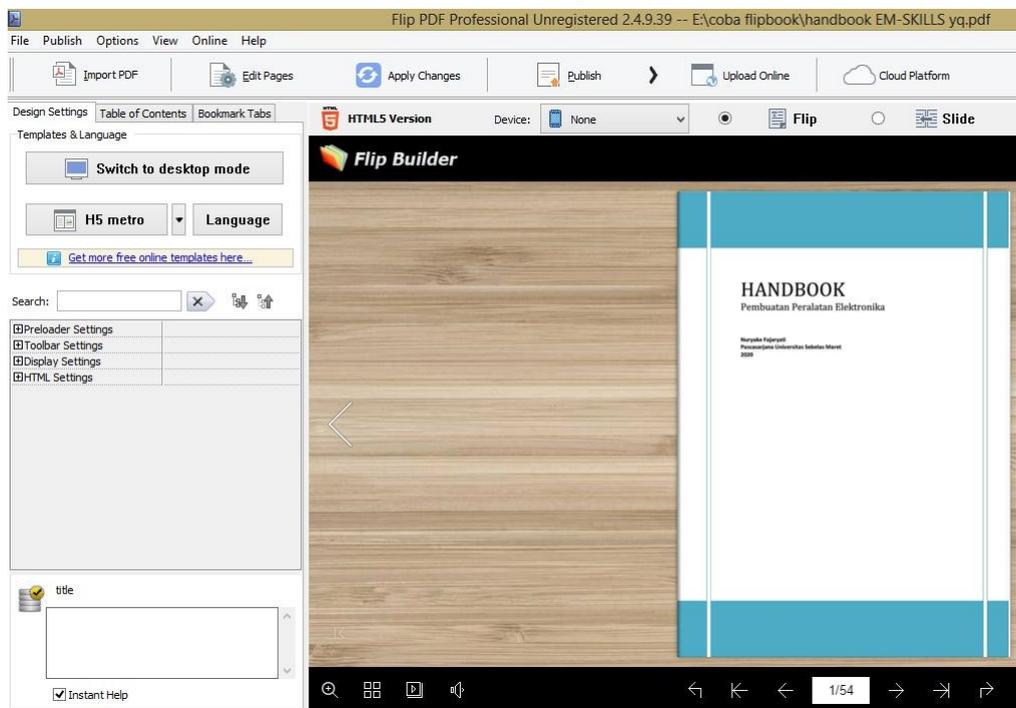
Gambar 2.3 Select Version

- 3) Pilih *file* yang akan dibuat *e-book* di lokasi penyimpanan. *File* yang akan dibuat *e-book* harus sudah bertipe pdf.



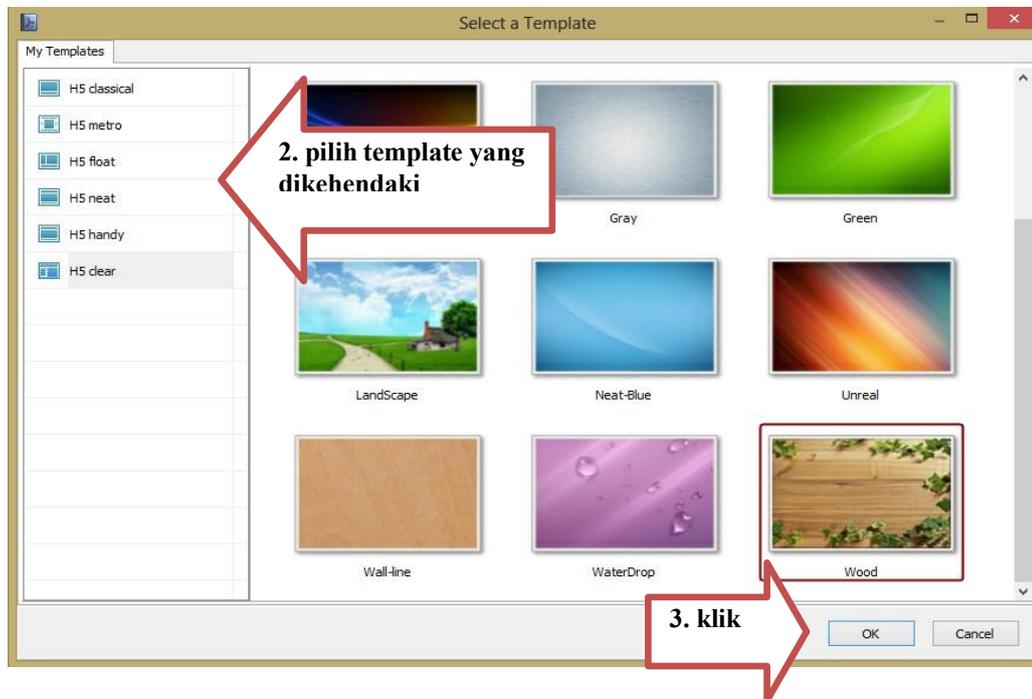
Gambar 2.4 Tampilan *import file*

- 4) Setelah berhasil di *import* akan muncul tampilan berikut.



Gambar 2.5 Tampilan Setelah *Import*

- 5) Apabila menghendaki *background* yang lain, masuk ke '*design settings*' dan klik tanda panah *template* pada tulisan H5 metro dan pilih *template* sesuai yang dikehendaki seperti berikut.

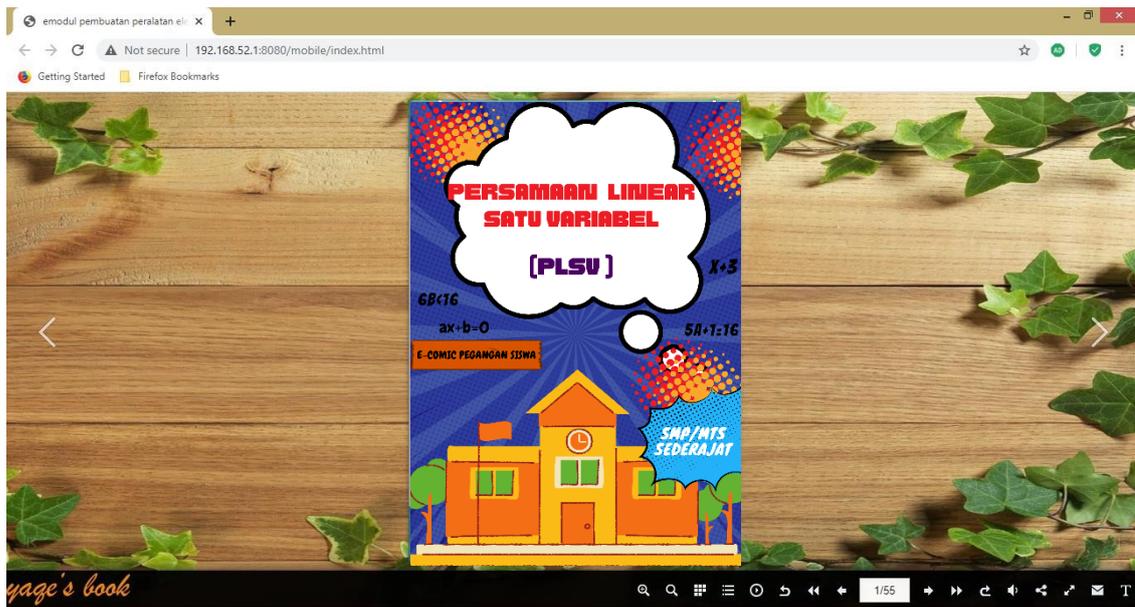


Gambar 2.6 Tampilan Template Background

- 6) Setelah itu, karena akan menggunakan *flipbook* di *handphone* maka tampilannya bisa diubah dengan pilih "*Device*" lalu pilih "*Android Phone*". Seperti dibawah ini.



Gambar 2.7 Tampilan E-Comic di Handphone



Gambar 2.8 Tampilan E-Comic di Komputer atau Laptop

- 7) Menambahkan *flipbook* dengan video, audio, gambar dan tautan. Page editor pada *flip pdf professional* memungkinkan penerbit memperkaya *flipbook* dengan video (termasuk video *youtube*, audio, *flash*, gambar, tautan, teks, bentuk, tombol, yang membuat halaman menjadi lebih bagus dan menarik.

2.1.4 Literasi Matematis

Literasi matematis adalah kemampuan individu untuk memahami, menggunakan, menginterpretasikan, dan berkomunikasi menggunakan bahasa matematika dalam berbagai konteks kehidupan sehari-hari. Hal ini sejalan dengan Diane Ravitch & Denis P. Doyle (1996) bahwa literasi matematis adalah kemampuan individu untuk menggunakan matematika secara efektif dalam kehidupan sehari-hari, termasuk pemahaman konsep, penerapan pemecahan masalah, dan kemampuan untuk berpikir kritis. Ini mencakup pemahaman konsep matematika, penerapan pemecahan masalah matematika, dan kemampuan untuk berpikir kritis menggunakan matematika. Pemahaman konsep matematika melibatkan pemahaman dasar tentang bilangan, operasi matematika, hubungan antara angka, pola, ukuran, bentuk, dan ruang. Ini melibatkan kemampuan mengenali dan menerapkan konsep-konsep matematika dalam situasi nyata. Misalnya, pemahaman tentang konsep pecahan dapat membantu seseorang dalam membagi makanan dalam porsi yang benar atau dalam membandingkan harga barang

yang ditawarkan dalam bentuk diskon. Penerapan pemecahan masalah matematika melibatkan kemampuan untuk mengidentifikasi masalah matematika dalam kehidupan sehari-hari dan menggunakan alat matematika yang sesuai untuk menyelesaikan masalah tersebut. Misalnya, memecahkan masalah keuangan pribadi, mengelola anggaran, atau merencanakan rute perjalanan berdasarkan jarak dan waktu.

Kemampuan berpikir kritis dalam matematika melibatkan kemampuan untuk menganalisis informasi matematika, mengevaluasi argumen matematika, dan mengambil keputusan berdasarkan pemikiran logis. Ini melibatkan kemampuan mengidentifikasi kesalahan dalam pernyataan matematika, mengenali pola dan hubungan, dan membuat generalisasi yang tepat berdasarkan bukti matematika. Berpikir kritis dalam matematika juga melibatkan kemampuan untuk menyusun dan memecahkan masalah matematika dengan pendekatan yang logis. Secara keseluruhan, literasi matematis memungkinkan individu untuk memahami, menggunakan, dan mengaplikasikan matematika dalam berbagai konteks kehidupan sehari-hari, baik itu dalam pekerjaan, keuangan, atau pengambilan keputusan. Hal ini membantu individu menjadi lebih terampil dalam pemecahan masalah, berpikir logis, dan membuat keputusan yang informasional dan cerdas. Literasi matematis melibatkan pemahaman yang mendalam tentang konsep matematika, kemampuan untuk melihat dan membuat hubungan matematis, berpikir kritis, dan memecahkan masalah matematika. Literasi matematis juga mencakup keterampilan komunikasi matematis yang memungkinkan individu untuk menjelaskan dan membenarkan pemikiran matematis mereka.

Literasi matematis memiliki makna yang sangat luas tergantung dari perspektif masing-masing. Secara umum, literasi matematis melibatkan pemahaman konsep matematika, kemampuan pemecahan masalah, berpikir kritis, dan keterampilan komunikasi matematis yang diperlukan untuk menghadapi situasi matematis dalam kehidupan sehari-hari. Seperti yang dikemukakan oleh Steen & Lynn Arthur (2001) literasi matematis adalah kemampuan individu untuk memahami konsep dasar matematika dan menggunakan keterampilan matematika dalam konteks kehidupan sehari-hari. Literasi matematis tidak hanya mencakup pemahaman konsep matematika, tetapi juga melibatkan pemahaman tentang bagaimana menggunakan matematika dalam konteks nyata. Ini melibatkan kemampuan untuk mengenali masalah yang dapat

diselesaikan dengan matematika, menggunakan strategi pemecahan masalah yang tepat, dan mengomunikasikan pemikiran matematis secara efektif.

Menurut OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) (2013) Literasi matematis adalah kemampuan individu untuk menggunakan pengetahuan dan keterampilan dalam konteks tertentu, termasuk kemampuan membaca, menulis, dan berhitung untuk mencapai tujuan individu dan masyarakat. Ini mencakup kemampuan membaca, menulis, dan berhitung untuk mencapai tujuan individu dan masyarakat secara efektif. Kemampuan membaca dalam literasi matematis melibatkan pemahaman terhadap teks matematika, termasuk petunjuk, soal, dan informasi numerik. Kemampuan ini memungkinkan individu untuk menginterpretasikan dan memahami masalah matematika serta mencari informasi yang relevan. Kemampuan menulis dalam literasi matematis melibatkan kemampuan mengkomunikasikan pemahaman dan solusi matematika secara tertulis. Ini termasuk menyusun penjelasan, argumen, atau solusi matematika dengan jelas dan terorganisir. Kemampuan berhitung dalam literasi matematis melibatkan penggunaan operasi matematika dan konsep-konsep numerik untuk memecahkan masalah. Ini meliputi kemampuan melakukan perhitungan, manipulasi angka, mengenali pola, menginterpretasikan data, dan menggunakan model matematika. Dalam konteks literasi matematis, tujuan individu dapat beragam, seperti memahami konsep-konsep matematika dasar, menghitung pengeluaran pribadi, mengelola keuangan, memahami statistik dalam berita, atau memecahkan masalah matematika yang kompleks dalam kehidupan sehari-hari atau di tempat kerja. Salah satu penilaian tentang literasi matematika adalah studi PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang merupakan sebuah penilaian yang diselenggarakan oleh OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*) dalam menilai siswa berusia 15 tahun dalam memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang penting untuk berpartisipasi dalam masyarakat modern seperti saat ini.

Literasi matematis memiliki peran penting dalam membantu memahami kegunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Sesuai dengan yang dikemukakan oleh David Barton (1994) Literasi matematis adalah praktik sosial yang melibatkan penggunaan tulisan dalam konteks budaya dan masyarakat tertentu. Dalam literasi matematis yang dikemukakan oleh Barton, penekanan diberikan pada pemahaman tentang bagaimana matematika digunakan dan dipraktikkan dalam kehidupan sehari-

hari. Hal ini mencakup memahami konteks sosial dan budaya di mana matematika digunakan, serta memahami praktik-praktik matematika yang terkait dengan konteks tersebut. Pemahaman konteks sosial dan budaya dalam literasi matematis mencakup kesadaran tentang cara matematika digunakan dalam berbagai situasi kehidupan, seperti dalam konteks pekerjaan, perdagangan, atau kehidupan sehari-hari. Literasi matematis juga melibatkan pemahaman tentang peran dan fungsi matematika dalam masyarakat, serta bagaimana nilai dan norma budaya mempengaruhi penggunaan matematika. Selain itu, literasi matematis juga mencakup pemahaman tentang praktik-praktik matematika yang digunakan dalam konteks sosial dan budaya tertentu. Ini termasuk pemahaman tentang simbol, notasi, representasi, atau konvensi yang digunakan dalam matematika oleh komunitas tertentu. Misalnya, dalam beberapa budaya atau profesi, ada praktik-praktik khusus yang digunakan dalam matematika, seperti sistem penghitungan tradisional atau notasi khusus. Dalam intinya, literasi matematis dalam perspektif Barton menggambarkan matematika sebagai bagian dari konteks budaya dan sosial yang lebih luas. Literasi matematis tidak hanya melibatkan penguasaan keterampilan matematika, tetapi juga pemahaman yang lebih dalam tentang cara matematika digunakan, diterapkan, dan dipersepsikan dalam masyarakat. Literasi mencakup keterampilan membaca dan menulis, tetapi juga melibatkan pemahaman konteks sosial, budaya, dan praktik-praktik yang terkait dengan penggunaan tulisan. Lima unsur utama dari literasi matematika adalah penggunaan konten matematika dasar, penggunaan konteks kehidupan nyata yang *autentic*, terkait dengan penyelesaian masalah atau soal baik yang familiar maupun tidak, melibatkan proses pengambilan keputusan serta komunikasi, serta terdapat penggunaan konten atau keterampilan pemecahan masalah (Rahma Muti'ah et al., 2020).

Literasi matematis dalam kerangka PISA 2012 (*Programme for International Student Assessment*) didefinisikan sebagai kemampuan individu untuk merumuskan, menggunakan dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks (Yudi Yunika Putra & Rajab Vebrian, 2020). Termasuk kemampuan melakukan penalaran secara matematis dan menggunakan konsep, prosedur, fakta, sebagai alat untuk mendeskripsikan, menjelaskan serta memprediksi suatu fenomena atau kejadian. Literasi matematis dapat membantu individu untuk mengenal peran matematika di dunia nyata dan sebagai dasar pertimbangan dan penentuan keputusan yang dibutuhkan oleh masyarakat (OECD, 2010). Oleh karena itu, salah satu keterampilan yang perlu dimiliki pada abad-21

berhubungan dengan literasi matematika dimana soal-soal tipe ini melatih siswa memilah antara informasi yang relevan dan tidak relevan.

Melalui *Programme for International Student Assessment (PISA)* yang diselenggarakan oleh *Organisation For Economic Co-Operation and Development (OECD)* istilah literasi matematika didefinisikan dan mulai banyak dikenal, namun sebelum itu, NCTM telah menjabarkan karakteristik seseorang yang disebut melek matematika (*Mathematically Literate*) yaitu mampu mengeksplorasi, membuat dugaan, dan bernalar secara logis serta menggunakan berbagai metode matematika secara efektif untuk menyelesaikan masalah. *Organisation For Economic Co-Operation and Development (OECD)* (2013) mendefinisikan literasi matematika sebagai berikut: “*Mathematical literacy is an individual’s capacity to formulate, employ and interpret mathematics in a variety of contexts. It includes reasoning mathematically and using mathematical concepts, procedures, facts and tools to describe, explain and predict phenomena. It assists individuals to recognize the role that mathematics plays in the world and to make the well-founded judgements and decisions needed by constructive, engaged and reflective citizens.*”

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut melalui analisis sintesis dapat disimpulkan bahwa literasi matematis adalah kemampuan seseorang untuk merumuskan, menggunakan, dan menginterpretasi matematika dalam berbagai konteks atau situasi. Hal ini mencakup penalaran matematika dan penggunaan konsep, prosedur, fakta dan alat matematika untuk menggambarkan, menjelaskan, dan memprediksi fenomena. Literasi matematis membantu warga negara yang konstruktif, aktif, dan reflektif dalam mengenali peran matematika serta dalam membuat penilaian serta mengambil keputusan.

PISA mengukur literasi matematika, yaitu kapasitas individu untuk merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan ilmu matematika pada berbagai macam konteks. Literasi matematika meliputi logika matematika dan penggunaan konsep, prosedur, fakta, dan perangkat matematika untuk menggambarkan, menguraikan, dan memperkirakan sebuah fenomena. Literasi matematika berkaitan dengan kemampuan menerapkan matematika dalam masalah sehari-hari. Oleh karena itu, proses penyelesaian masalah nyata menjadi komponen penting dalam literasi matematika. Proses pemecahan masalah tersebut oleh PISA disebut sebagai proses matematisasi. Proses ini tidak hanya sekedar membuat model atau representasi matematis dari suatu permasalahan nyata. Proses matematisasi

yang dimaksudkan adalah proses yang melibatkan proses penerjemahan masalah nyata kedalam matematika hingga proses memecahkan masalah tersebut. Proses matematisasi adalah proses merumuskan, menggunakan dan menafsirkan serta mengevaluasi matematika dalam berbagai konteks. Dalam pelaksanaannya pemilihan cara ataupun representasi sangat bergantung pada situasi atau konteks masalah yang akan dipecahkan. Hal ini memerlukan keterampilan siswa untuk menerapkan pengetahuannya dalam berbagai konteks.

Salah satu komponen literasi matematika dalam kerangka PISA adalah komponen konten. Hal ini didasari permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari pada dasarnya memiliki ciri sebagaimana sifat dari fenomena matematika yang mendasar. Cakupan konten matematika yang sangat luas kemudian dikelompokkan menjadi empat komponen konten, yaitu:

1) *Change* dan *Relationship*

Seseorang yang memiliki literasi dalam *change* dan *relationship* berarti memiliki pemahaman terhadap jenis-jenis perubahan dan mampu mengenalinya sedemikian sehingga model matematika yang sesuai dapat digunakan untuk menggambarkan dan memprediksi perubahan tersebut. Secara matematika, hal ini berarti kemampuan seseorang dalam memodelkan perubahan serta hubungan melalui fungsi dan persamaan yang sesuai. Selain itu, literasi dalam *change* dan *relationship* berarti mampu membuat, menginterpretasikan, dan menterjemahkan antar representasi (simbolik atau grafis) suatu hubungan matematika. Dalam kehidupan sehari-hari, *change* dan *relationship* dapat dilihat pada berbagai hal, misalnya pertumbuhan makhluk hidup, musik, siklus atau pergantian musim, pola perubahan cuaca, daya serap tenaga kerja, kondisi ekonomi, dan lain-lain. Dalam ruang lingkup matematika sekolah, *change* dan *relationship* dekat dengan materi fungsi dan aljabar. Hal ini termasuk bentuk aljabar, persamaan dan pertidaksamaan, representasi, tabel dan grafik.

2) *Space* dan *Shape*

Kategori *space* dan *shape* meliputi fenomena yang dihadapi di dunia baik secara visual maupun fisik: pola, sifat suatu objek, posisi dan orientasi, representasi suatu objek, proses mengubah informasi visual, arah serta hubungan dinamis antara bangun nyata serta representasinya. Geometri adalah pondasi penting pada *space* dan *shape*, namun tidak terbatas pada itu saja. *Space* dan *shape* juga melibatkan visualisasi spasial,

pengukuran dan aljabar. Misalnya, bangun dapat berubah dan titik dapat berpindah, yang membutuhkan konsep fungsi. Literasi matematika terkait *space* dan *shape* meliputi berbagai aktivitas, misalnya memahami perspektif (dalam gambar), membuat dan membaca peta, mentransformasi bangun dengan atau tanpa bantuan teknologi, dan membuat representasi dari suatu bangun.

3) *Quantity*

Kategori *quantity* menggabungkan perhitungan objek, hubungan, situasi, memahami berbagai representasi dari perhitungan, dan menilai interpretasi dan argumen berdasarkan kuantitas. Untuk dapat melakukan hal tersebut, seseorang harus memahami tentang pengukuran, perhitungan, besaran, satuan, ukuran relatif, serta pola numerik. Aspek penalaran kuantitatif misalnya representasi bilangan, estimasi, dan penilaian terhadap hasil adalah inti dari literasi matematika terkait kategori *quantity*.

4) *Uncertainty* dan *Data*

Teori peluang dan statistika serta teknik representasi dan deskripsi data mendasari kategori konten *uncertainty* dan *data*. Salah satu contohnya dalam kehidupan sehari-hari adalah pada hasil pemungutan suara dan ramalan cuaca. Pengetahuan mengenai peluang dan statistika harus dilengkapi dengan pengetahuan tentang bilangan dan aspek aljabar, misalnya representasi grafik dan simbol.

Gambaran tes PISA untuk mengukur kecerdasan anak dalam kemampuan literasi matematika menurut *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)* antara lain: 1) komunikasi; 2) matematis; 3) representasi; 4) penalaran dan argumen; 5) merumuskan strategi untuk memecahkan masalah; 6) menggunakan bahasa simbolik, formal, dan teknik, serta operasi, menggunakan alat-alat matematika.

Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Literasi Matematis

| Indikator | Karakteristik |
|--------------|---|
| Komunikasi | Kemampuan untuk mengkomunikasikan permasalahan secara tertulis untuk menunjukkan bagaimana persoalan dapat diselesaikan |
| Matematisasi | Kegiatan matematisasi untuk mengubah masalah dalam konteks dunia nyata ke dalam kalimat matematika |
| Representasi | Kemampuan untuk menyajikan kembali dari suatu permasalahan |

| Indikator | Karakteristik |
|--|---|
| Penalaran dan pemberian alasan | Kemampuan yang melibatkan proses pemikiran secara logis untuk membuat kesimpulan dari solusi permasalahan |
| Strategi untuk memecahkan masalah | Kemampuan memilih strategi untuk pemecahan masalah |
| Penggunaan operasi dan bahasa simbol, bahasa formal, dan bahasa teknis | Melibatkan kemampuan memahami, menafsirkan, memanipulasi, dan memaknai dari penggunaan ekspresi simbolik di dalam konteks matematika. |

Berdasarkan uraian di atas, literasi matematis merupakan suatu kemampuan dalam mencari dan menemukan berbagai informasi untuk kemudian digunakan dalam menyelesaikan suatu masalah. Materi dan latihan soal akan disajikan sesuai dengan indikator kemampuan literasi matematis yang dikemas dalam bentuk kontekstual pada media yang dikembangkan.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian pengembangan yang relevan dengan pengembangan *e-comic* ini diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Wiwik & Yusupa (2018). Penelitian tersebut bertujuan untuk mengembangkan model elektronik komik (*e-comic*) berbasis *personal computer* sebagai media pembelajaran. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pengembangan model *e-comic*, media pembelajaran yang inovatif, efektif, efisien, dan menyenangkan, sehingga dapat meningkatkan perhatian siswa dalam memahami mata ajar. Berdasarkan penelitian di atas, peneliti ingin mengembangkan media *e-comic* interaktif yang tidak hanya berbasis *smartphone* dengan sajian dan fitur yang berbeda.

Rahmata & Ekawati (2021) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengembangan *e-comic* matematika berbasis pendidikan matematika realistik (PMR) bermuatan etnomatematika materi Aritmetika sosial”. Pendekatan dalam penelitian ini adalah deskriptif dan analisis data secara kuantitatif. Langkah penelitian pengembangan *e-comic* matematika diadaptasi dari model *ADDIE* (*Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate*). Hasil penelitian menyatakan bahwa *e-comic* matematika berbasis pendidikan matematika realistik (PMR) bermuatan etnomatematika materi aritmetika sosial telah mencapai kevalidan 82,95% dengan kategori valid. Kevalidan diperoleh dari hasil dua validator ahli media dan ahli materi. Kelayakan *e-comic* matematika mencapai persentase 84,18% dengan kategori Layak. Kelayakan diukur dari hasil penilaian

kuesioner oleh siswa 12 siswa. Keefektifan mencapai 83,33% dengan kategori sangat efektif. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *e-comic* matematika berbasis pendidikan matematika realistik (PMR) bermuatan etnomatematika pada materi aritmetika sosial layak digunakan dalam pembelajaran. Melihat penelitian diatas dengan mengadaptasi model ADDIE dan pengembangan *e-comic* peneliti ingin mengembangkan media *e-comic* interaktif dengan kelayakan yang valid.

Manumpil (2022) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengembangan bahan ajar menggunakan *flip pdf professional* pada materi matriks”. Penelitian ini menggunakan model penelitian pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate*). Pada penelitian ini memanfaatkan bantuan dari *flip pdf professional*. Hasil penelitian menyatakan berdasarkan kevalidan oleh pakar I dengan persentase 83%, pakar II dengan persentase 95%, pakar III dengan persentase 92% dimana hasil tersebut berada pada kriteria valid. Respon siswa 89% dengan kategori sangat layak dan respon guru persentasenya 92% dengan kriteria sangat layak. Berdasarkan penelitian di atas, peneliti mengembangkan media *e-comic* menggunakan *software* yang sama berbantuan *flip pdf professional*.

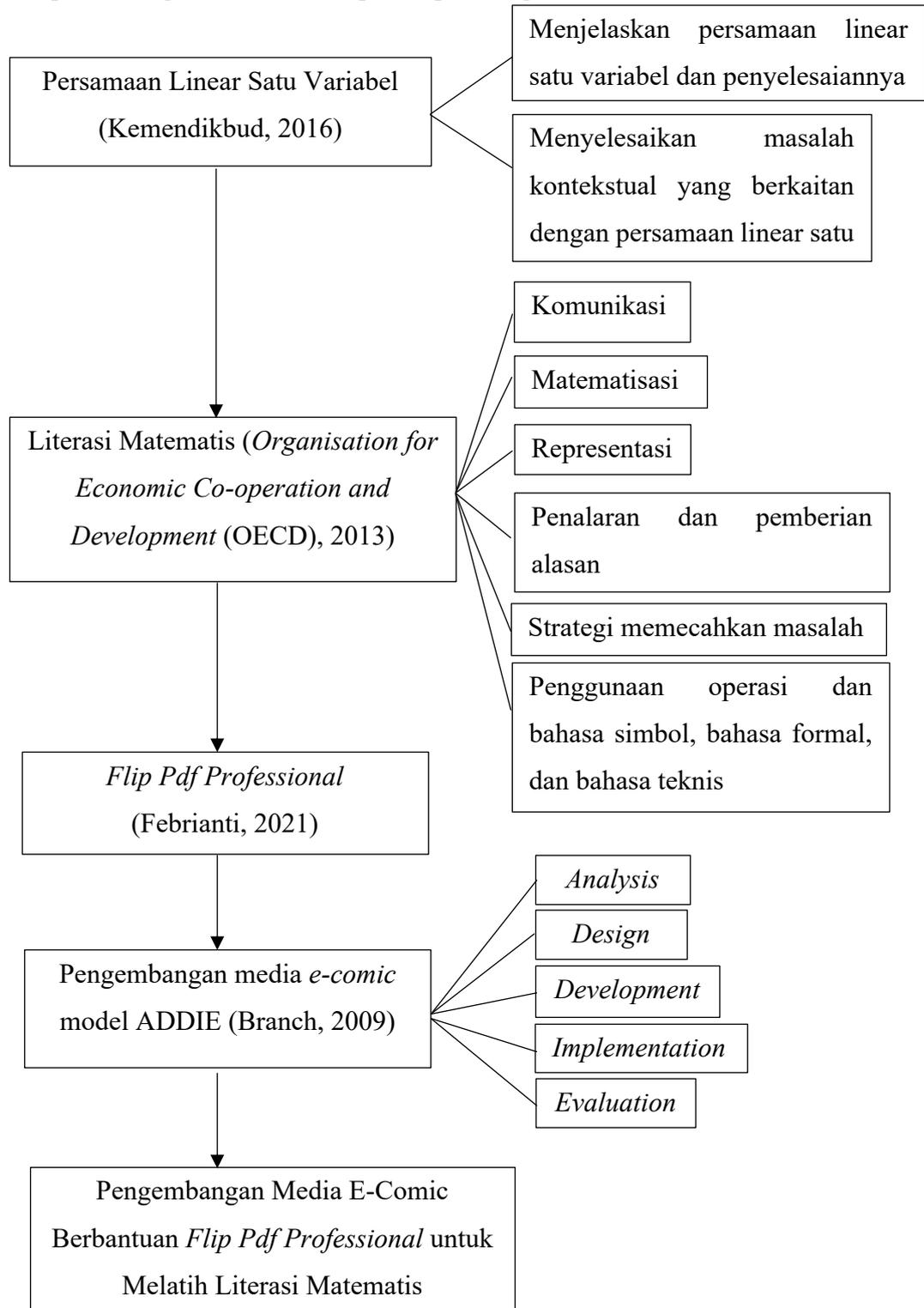
2.3 Kerangka Teoretis

Pada penelitian pendahuluan diperoleh sebuah permasalahan yaitu guru merasa masih kesulitan terhadap pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran sehingga media pembelajaran yang digunakan masih menggunakan media konvensional yang terkesan monoton dan kurang menarik. Media pembelajaran yang digunakan yaitu media *power point* yang hanya berupa teks atau media cetak berupa buku paket pegangan siswa dengan menyajikan materi hampir keseluruhan berupa teks panjang tanpa ilustrasi yang dapat menstimulus siswa, memberikan penjelasan, dan menemukan konsep sehingga siswa malas untuk membaca buku tersebut dan siswa masih kurang dalam hal literasi matematis yang mana siswa kesulitan dalam memvisualisasikan materi khususnya pada materi Persamaan Linear Satu Variabel (PLSV) dengan penyajian dalam bentuk cerita sehingga mengharuskan siswa memahami soal cerita, memasukkan data ke variabel, menginterpretasi bahasa sehari-hari dalam bahasa matematika, menginterpretasikan simbol-simbol ke dalam bahasa matematika, dan penarikan kesimpulan.

Mengatasi permasalahan yang ada, maka peneliti melakukan sebuah tindakan, yaitu mengembangkan media *E-Comic* dalam bentuk digital yang berbasis *android smartphone* berbantuan *flip pdf professional* dengan penyajian materi berdasarkan indikator literasi matematis dan dilengkapi berbagai fitur diantaranya menu informasi, materi yang dilengkapi dengan gambar, audio, dan video, serta soal latihan yang dapat menampilkan hasil secara langsung.

Pengembangan media *e-comic* berbantuan *flip pdf professional* ini menggunakan langkah-langkah model penelitian ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) yang dikembangkan oleh Branch (2009). Langkah-langkah dari model ADDIE yang pertama adalah analisis. Pada analisis terdapat 2 tahapan yaitu *need assessment* dan *front-end analysis*. Langkah yang kedua yaitu desain. Pada desain terdapat 4 tahapan yaitu *schedule, media specification, lesson structure*, serta *configuration control and review cycles*. Pada langkah desain dilakukan pembuatan *storyboard* media *e-comic* berbantuan *flip pdf professional* dengan indikator literasi matematis serta penyusunan instrumen kuesioner validasi ahli media, ahli instruksional, dan ahli materi. Langkah yang ketiga yaitu pengembangan. Pada pengembangan terdapat 2 tahapan yaitu kegiatan pembuatan dan pengujian *e-comic*. Pada langkah pengembangan ini merealisasikan *storyboard* serta melakukan uji kelayakan *e-comic* oleh ahli materi, literasi matematis, dan media sebelum dilakukan implementasi kepada siswa. Langkah yang keempat yaitu implementasi. Pada implementasi terdapat 2 tahapan yaitu uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar atau uji lapangan. Langkah implementasi dilakukan kepada siswa untuk mengetahui bagaimana respon dari siswa terhadap *e-comic*. Langkah yang kelima yaitu evaluasi. Pada evaluasi dilaksanakan evaluasi tahap 1 yaitu mengetahui respon siswa dengan jenis evaluasinya yaitu evaluasi formatif.

Adapun kerangka teoretis ditampilkan pada bagan berikut.



Gambar 2.9 Kerangka Teoretis

2.4 Fokus Penelitian

Penelitian ini terfokus pada proses pengembangan yang menghasilkan media *e-comic* berbantuan *flip pdf profesional* untuk melatih literasi matematis siswa berupa aplikasi dengan pengembangan model ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan yaitu *Analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Media *e-comic* yang akan dihasilkan dirancang hingga layak digunakan. Tidak membutuhkan spesifikasi *smartphone* yang terlalu tinggi karena disesuaikan berdasarkan kebutuhan yang lebih umum. Pengembangan media pembelajaran ini menggunakan aplikasi *flip pdf profesional* dan produk yang dihasilkan merupakan aplikasi media *e-comic* bernama ECOTIF (*E-COMIC INTERAKTIF*) *App*.