

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Pembelajaran di SMK**

Pembelajaran merupakan aktifitas penambahan pengetahuan yang dilakukan setiap hari. Menurut Saefuddin dan Berdiati (2014:8), pembelajaran merupakan sebuah proses penambahan pengetahuan serta wawasan melalui rangkaian aktifitas secara sadar, sehingga terjadi perubahan positif pada keterampilan, kecakapan dan pengetahuan. Senada dengan hal tersebut, Mujahidin (2017:10), menyatakan pembelajaran adalah proses peningkatan kemampuan peserta didik agar kemampuan tersebut dapat dimanfaatkan. Undang-undang No. 20 Tahun 2003 pasal 1 ayat 2 tentang Sistem Pendidikan Nasional, mendefinisikan pembelajaran sebagai proses interaksi antara peserta didik, pendidik, dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pendapat lain dari Gough (2010:133), pembelajaran dapat dipahami sebagai suatu proses yang terjadi secara terus menerus melalui partisipasi budaya belajar yang berbeda dan dari waktu ke waktu. Schunk (2012:3) juga berpendapat bahwa pembelajaran adalah perubahan perilaku yang bersifat seumur hidup, atau untuk mencapai perilaku pada kapasitas tertentu yang didapatkan melalui hasil praktik atau pengalaman. Prinsip pembelajaran yang dapat diperoleh dari pengertian-pengertian tersebut yaitu: (1) proses pembelajaran adalah proses peningkatan keterampilan, kecakapan dan pengetahuan yang tercipta melalui aktifitas peserta didik, guru dan sumber belajar, (2) wawasan dan pengetahuan peserta didik dapat terbentuk utuh jika pembelajaran berlangsung

secara terus menerus, dan (3) perilaku peserta didik merupakan bagian dari hasil pembelajaran yang diperoleh melalui praktik atau pengalaman.

Pembelajaran di SMK merupakan pembelajaran dengan fokus membentuk dan meningkatkan kompetensi lulusan. Menurut Mulder (2017:19), secara konseptual pembelajaran di sekolah kejuruan bertujuan untuk mempersiapkan pekerja profesional untuk pasar tenaga kerja. Senada dengan hal tersebut, Sarbiran, Sudira, dan Priyanto (2012:1-2) menyatakan pembelajaran di SMK dilaksanakan untuk pembentukan Standar Kompetensi Lulusan (SKL) peserta didik, sehingga pembelajaran menekankan kompetensi yang seharusnya dikuasai peserta didik bukan pembelajaran yang harus diajarkan oleh guru. Menurut Amin (2016:3), Pendidikan kejuruan adalah pendidikan tingkat menengah yang mempersiapkan peserta didik untuk bekerja dalam suatu bidang. Pembelajaran di SMK dilaksanakan untuk membentuk kompetensi peserta didik dengan tujuan mempersiapkan tenaga kerja profesional di masa depan.

a. Kompetensi Berbasis Kompetensi

Keterampilan peserta didik SMK diperoleh melalui pembelajaran praktik, sedangkan pengetahuan umum diperoleh melalui pembelajaran teori. Menurut Gough (2010:173), pendidikan kejuruan mendapatkan pengetahuan umum dan keterampilan di dunia kerja. Senada dengan hal tersebut, Amin (2016:3) menyatakan pendidikan kejuruan meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, dan keterampilan untuk hidup mandiri. Senada dengan pernyataan tersebut, Galguera (2018:67) menyatakan, pendidikan dan pelatihan kejuruan sebagai bagian dari proses belajar sepanjang hayat, yang meliputi

pendidikan, pelatihan, dan pengembangan keterampilan yang berkaitan dengan berbagai sektor pekerjaan, produksi, jasa, dan mata pencaharian. Pendapat lain dari Basori, Isnaini, Setyowati dan Phommavongsa (2018:116), karakteristik pembelajaran di SMK adalah mengintegrasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap untuk mencapai kompetensi tertentu. Pendapat lain dari Samsudi (2014:307) pembelajaran praktik di sekolah bertujuan membekali peserta didik agar memiliki kompetensi produktif melalui mata pelajaran yang secara spesifik sesuai dengan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI). Keterampilan peserta didik di SMK diperoleh melalui pembelajaran praktik terintegrasi yang berkaitan dengan pekerjaan secara spesifik sesuai SKKNI.

#### b. Media Pembelajaran

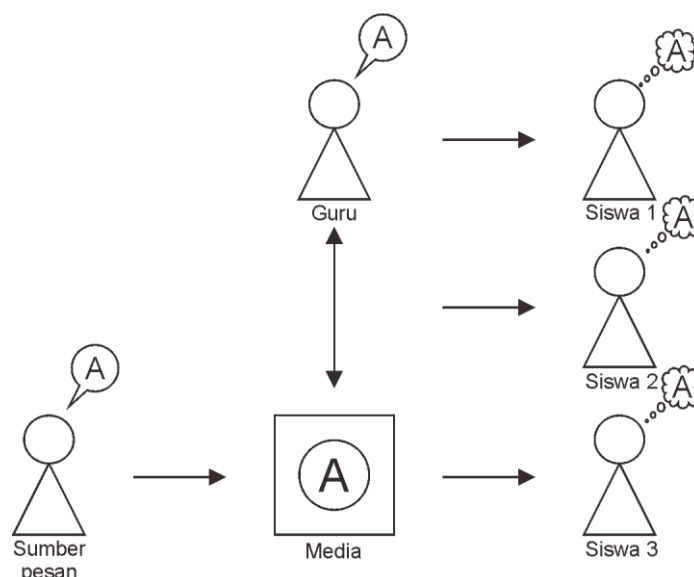
Media Pembelajaran merupakan alat bantu yang difungsikan oleh pendidik dalam komunikasi dengan peserta didik. Menurut Danim (2010:7), media pendidikan adalah seperangkat pelengkap (alat bantu) pembelajaran dalam rangka berkomunikasi dengan peserta didik. Senada dengan pendapat tersebut, Sukiman (2012:29), menyatakan bahwa media pembelajaran merupakan sesuatu yang dapat difungsikan untuk menyalurkan pesan pendidik, sehingga mampu merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta kemauan peserta didik sedemikian rupa hingga proses belajar dapat dilaksanakan secara efektif. Senada dengan hal tersebut Mayer (2009:3), Multimedia pembelajaran mengacu pada penyajian materi melalui media presentasi yang berisi kata-kata dan gambar dengan maksud mempermudah pembelajaran. Pendapat lain dari Buckingham (2012:4), media pendidikan adalah tentang mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif pada peserta didik.

Senada dengan hal tersebut, Uno dan Lamatenggo (2011:122), media pembelajaran pada suatu saat dapat memberikan motivasi terhadap peserta didik. Berdasar paparan ahli diatas, terdapat dua kesimpulan yaitu: (1) media pembelajaran merupakan perangkat pendamping pembelajaran untuk memaksimalkan proses pembelajaran secara efektif, (2) media pembelajaran juga dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif serta dapat memotivasi peserta didik.

Fungsi media pembelajaran difungsikan sebagai alat bantu guru berkomunikasi dengan peserta didik dalam pembelajaran. Menurut Munadi (2013:36), analisis fungsi media pada pembelajaran dititikberatkan pada media dan pengguna. Fungsi media berdasar medianya yaitu: (1) sebagai sumber belajar, artinya media berfungsi menjadi penyalur, penghubung dan penyampai pesan pendidik agar mampu mempengaruhi hasil belajar, (2) fungsi sematik, artinya media mampu menambah beberapa perbendaharaan kata agar maksud pesan dalam media mudah dipahami, (3) fungsi manipulatif, artinya media mampu mengatasi batas waktu ruang, waktu, dan indra manusia dalam pembelajaran. Fungsi media didasarkan pengguna yaitu: (4) fungsi psikologis, artinya media ditinjau dari aspek psikologis peserta didik, dan (5) fungsi sosio-kultural, artinya media mampu mengatasi kesenjangan antar peserta didik yang heterogen. Senada dengan pemaparan munadi, Levie dan Lentz (1982) dalam Arsyad (2011:16-17) menyatakan bahwa ada empat fungsi media pembelajaran, yaitu: (1) fungsi atensi, artinya media dapat menarik dan mengarahkan perhatian peserta didik agar fokus dalam pembelajaran, (2) fungsi afektif, artinya visual pada media dapat memancing emosi dan sikap peserta didik. (3) fungsi kognitif, media dapat memperlancar arus

informasi atau pesan dalam pencapaian pembelajaran, dan (4) fungsi kompensatoris, artinya media dapat mempermudah peserta didik memahami teks melalui visual. Berdasarkan pemaparan tersebut, fungsi media pembelajaran sebagai alat ataupun sarana dapat digunakan oleh pendidik untuk memudahkan proses komunikasi antara pendidik dan peserta didik sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Media dalam proses pembelajaran memiliki kedudukan penting, setingkat dengan metode pembelajaran. Menurut Arsyad (2011:15), proses belajar mengajar memiliki dua aspek yang penting, yaitu media pembelajaran dan metode pembelajaran. Senada dengan hal tersebut, Sadiman, Rahardjo, Haryono dan Harjito (2014:15) memaparkan bahwa proses komunikasi pembelajaran berhasil karena guru dan media bahu-membahu menyampaikan pesan. Kedudukan media jika digambarkan dalam proses pembelajaran pada Gambar 1.



Gambar 1. Kedudukan Media dalam Pembelajaran  
(Sumber: Sadiman, Rahardjo, Haryono dan Harjito, 2014:15)

Gambar 1 dapat dijelaskan bahwa dalam pembelajaran terdapat 4 komponen yaitu sumber pesan, media, guru dan peserta didik. Sumber pesan atau sumber belajar yang menjadi dasar utama yang dibawa oleh media dan guru. Media pembelajaran dan guru bekerja sama menjadi perantara dalam menyampaikan materi dari sumber pesan kepada peserta didik agar mudah dipahami.

Pemilihan media pembelajaran yang hendak digunakan harus dipertimbangkan terlebih dahulu berdasarkan prinsip agar dapat mengoptimalkan pembelajaran. Menurut Rusman, Kurniawan dan Riyana (2014: 175), prinsip yang digunakan sebagai acuan menentukan media pembelajaran diantaranya adalah: (1) efektifitas, media pembelajaran harus berdasarkan ketepatangunaan dalam proses pembelajaran serta pencapaian tujuan pembelajaran, sehingga kompetensi dapat dibentuk dengan optimal, (2) relevansi, yaitu media pembelajaran harus sesuai dengan tujuan, karakteristik materi, potensi dan perkembangan peserta didik dan alokasi waktu, (3) efisiensi, yaitu media pembelajaran harus hemat biaya namun dapat menyampaikan isi materi, mengkompres waktu penggunaan, dan meminimalisir tenaga, (4) dapat digunakan, yaitu media pembelajaran harus benar-benar dapat digunakan dalam proses pembelajaran, sehingga meningkatkan pemahaman peserta didik dan kualitas setelah pembelajaran, dan (5) kontekstual, yaitu media pembelajaran harus mengedepankan aspek lingkungan sosial dan budaya peserta didik. Senada dengan hal tersebut Dick, Carey dan Carey (2015:228-229) menyatakan bahwa pertimbangan praktis dalam memilih media ada empat faktor yaitu: (1) sumber tersedia dan terjangkau, (2) biaya, tenaga dan fasilitas tersedia untuk membeli atau mengembangkan, (3) fleksibel, praktis, dan tahan lama, dan (4)

efektifitas biaya untuk jangka waktu yang panjang. Pemilihan media pembelajaran setidaknya harus memperhatikan aspek efektif, efisien, kontekstual, relevan, fleksibel, praktis, tahan lama, efektifitas biaya dan dapat digunakan.

## **2. *Mobile Learning***

*Mobile learning* merupakan salah satu bentuk perkembangan media pembelajaran yang dapat diakses kapan saja dan dimana saja. Senada Darmawan (2017:17) *Mobile learning* dapat dikembangkan dan mampu menyentuh serta melibatkan pikiran dan aktivitas belajar peserta didik di mana saja dan kapan saja. Senada dengan hal tersebut Hulme dan Traxler (2005:1), *mobile learning* tentu berkaitan dengan mobilitas pelajar, dalam arti bahwa peserta didik harus mampu untuk terlibat dalam kegiatan pendidikan tanpa kendala harus melakukannya di lokasi fisik yang terbatas. Senada dengan hal tersebut Poore (2013: 144), menyatakan *mobile learning* dapat digambarkan sebagai belajar yang tidak ditetapkan oleh waktu (dengan jadwal) atau ruang (lokasi) dan yang didukung oleh teknologi digital. *Mobile learning* memiliki 2 elemen utama: (1) pelajar, dan (2) perangkat digital portabel (atau perangkat) yang dapat dilalui untuk mengakses konten. Menurut Sutopo (2012: 176), keuntungan *mobile learning* meliputi: (1) *convenience*, atau kenyamanan pengguna dalam mengakses konten seperti jurnal, kuis dan *game*, dari mana pun dan kapan pun, (2) *collaboration*: pembelajaran dapat dilakukan secara berkolaborasi dan memanfaatkan kerja sama, (3) *portability*: menggunakan *mobile learning* sangat ringan, karena buku digantikan dengan fitur-fitur pembelajaran via teknologi, (4) *compatibility*: perangkat mobile difungsikan sebagai tuntunan pembelajaran, dan (5) *interesting*: pembelajaran dengan unsur

teknologi memiliki daya tarik yang besar. Pendapat lain dari McQuiggan, Kasturko, McQuiggan, dan Sabourin. (2015: 8), *Mobile learning* menyiratkan sebuah proses adaptasi dan pengembangan terbaru dalam teknologi *mobile*, mendefinisikan ulang tanggung jawab guru dan peserta didik. dan mengaburkan garis pembatas antara pembelajaran formal dan informal. Senada dengan hal tersebut Sarrab, Elgamel dan Aldabas (2012:5) Sistem *mobile learning* tidak menggantikan ruang kelas tradisional namun bisa digunakan untuk melengkapi pembelajaran. Senada dengan hal tersebut Sahak, Yunus, Rahman, Harun Dkk (2019:33), teknologi *mobile* dapat membuat pembelajaran menjadi interaktif, kaya akan media, dan menghadirkan suasana baru bagi peserta didik. *Mobile learning* membuat pembelajaran menjadi lebih fleksibel, dapat dilakukan dimana saja, kapan saja dan mensyaratkan adanya kolaborasi antara pelajar dan perangkat teknologi digital. *Mobile learning* juga dapat menyandingkan pembelajaran formal dengan informal, karena *mobile learning* tidak menggantikan pembelajaran klasikal, namun bisa dimanfaatkan sebagai pelengkap pembelajaran. Keuntungan menggunakan *mobile learning* dapat ditinjau dari aspek kenyamanan, kolaborasi, praktis, kesesuaian, dan ketertarikan. Pengembangan *mobile learning* dapat memompa pembelajaran tradisional dengan lebih tepat dan praktis.

a. CAI

*Computer Assisted Instruction* atau CAI merupakan bentuk pengembangan media pembelajaran berbasis perangkat komputer. Menurut Krisnadi dan Pribadi (2010: 17) istilah CAI merujuk pada semua perangkat lunak pendidikan yang dapat diakses melalui media komputer dalam pembelajaran dengan tujuan



menanamakan suatu konsep kepada peserta didik. Senada dengan pernyataan Kareem (2015:70), CAI dapat mendorong daya bongkar dan kapasitas peserta didik dalam pemahaman, keterampilan, pengetahuan dan penilaian terhadap informasi. Senada dengan hal tersebut Wena (2011:203), CAI akan membuat peserta didik berhadapan dan berinteraksi secara langsung dengan perangkat, sehingga apa yang dialami oleh peserta didik akan berbeda dengan apa yang dialami peserta didik lain. Pendapat lain Darmawan, (2017: 138) menyebutkan bahwa pengajaran berbantuan komputer dapat menyampaikan pembelajaran secara langsung kepada para peserta didik melalui cara berinteraksi dengan mata pelajaran yang telah diprogramkan ke dalam sistem. CAI memanfaatkan teknologi dalam penyampaian materi pembelajaran, sehingga mempermudah peserta didik dalam menangkap dan memahami pelajaran. CAI juga memiliki daya dorong untuk meningkatkan kualitas peserta didik dalam pemahaman, pengetahuan, keterampilan dan penyaringan informasi.

Format penyajian CAI memiliki beberapa variasi. Arsyad (2011: 94), menyatakan bahwa terdapat beberapa format penyajian pesan dan informasi dalam CAI yaitu: (1) tutorial terprogram, (2) tutorial intelijen, (3) *drill and practice*, (4) simulasi. Senada dengan hal tersebut Suleman, Hussain, Din dan Iqbal (2017:10), menyatakan CAI dapat menjadi pendamping pembelajaran yang bagus jika dengan penyajian, *drill and practice*, *tutorial*, atau *simulation activities*. Senada Muraina, Adaleke dan Rahman (2011:15) menyatakan jika model penyampaian CAI dalam bentuk simulasi tidak terjangkau atau tidak relevan dengan studi pengetahuan, maka dapat digunakan model *dril and practice*

atau *tutorial*. Pendapat lain dari Darmawan (2017:36), variasi tipe pembelajaran sesuai dengan CAI meliputi tipe pembelajaran tutorial, simulasi, permainan/*games* dan latihan (*drills*). Format penyajian CAI dapat disimpulkan menjadi 4 macam, yaitu: (1) model simulasi, (2) model tutorial, (3) model *game* dan (4) model latihan.

Materi pembelajaran dikemas kedalam program CAI, sehingga peserta didik dapat mengakses materi tanpa ada ketergantungan dengan batas sekolah dan keberadaan guru. CAI memiliki pelengkap dari kekurangan guru dalam penyampaian materi, sehingga kolaborasi antara guru dan CAI sangat diharapkan. Media pembelajaran berbasis CAI dapat mendorong peserta didik untuk memiliki kebebasan individu dalam mengakses materi. Karena pada dasarnya CAI dirancang untuk membantu peserta didik memahami materi saat belajar sendiri.

#### b. Android

Android adalah *operating system* (OS) *default* yang terpasang di *smartphone*. Istiyanto (2013:19) menuturkan, Android merupakan suatu OS yang bersifat *open source* (terbuk ). OS Android dirancang untuk perangkat mobile yang diturunkan dari sistem operasi berjenis Linux, sehingga OS Android memiliki kemiripan dengan sistem operasi Linux. Senada dengan hal tersebut, Safaat (2015:1), Android dapat dipasang pada perangkat *mobile* yang berbasis linux dengan bagian sistem operasi, *middleware* (perangkat tengah) dan *key application*. Pendapat lain dari DiMarizio (2017:2), google membuat Android menjadi OS terbuka dan bebas, yang berarti siapa saja yang ingin menggunakan dan mengembangkan android dapat melakukannya dengan mengunduh kode asli

Android secara penuh. model pengembangan ini membuat Android sangat menarik. Senada dengan hal tersebut, Schwarz (2013:2), OS Android adalah *open source*, yang berarti pengembang dapat melihat dan menggunakan kode sistem. Kode ini adalah salah satu *resources* untuk melihat contoh kode Android dijalankan, dan kode ini dapat digunakan untuk membantu memperjelas kekurangan dokumentasi. Arti lainya pengembang dapat menggunakan sistem dengan cara yang sama seperti aplikasi bawaan dan dapat menggunakan komponen sistem untuk komponen aplikasi mereka sendiri. Android merupakan sistem operasi bersifat *open source* sehingga mudah dikembangkan.

Keunggulan OS Android dibanding OS lain adalah faktor keterjangkauan. Menurut Safaat (2015:3), keunggulan android meliputi: (1) *complete platform* (program komplit) yang artinya pencipta dan pengembang aplikasi Android dapat melakukan pendekatan, (2) *open source platform* (program terbuka) yang artinya OS Android membuat pengembang bebas mengembangkan aplikasi tersebut, (3) *free platform* (program gratis) yang artinya pengembang secara bebas dapat membuat aplikasi Android tanpa lisensi berbayar dan tentunya dapat diperdagangkan secara bebas.

### c. *Game* Edukasi

*Game* edukasi merupakan salah satu inovasi media pembelajaran yang dapat dikembangkan dengan CAI dan berbasis Android. Boyle (2011:3), *Game* edukasi menggunakan struktur unik untuk melengkapi pembelajaran, merangsang energi tubuh dan memicu inovasi pembelajaran. *Game* edukasi membuat konsep pembelajaran lebih rata untuk peserta didik sehingga mampu membangkitkan

kegiatan peserta didik. *Game* edukasi juga mendorong perilaku kreatif dan pemikiran yang berbeda dari setiap peserta didik. Noemi dan maximo (2014:7), Tujuan dari *game* tersebut untuk memperkuat pembelajaran sehingga menjadi dinamis, interaktif, memotivatif dan menghibur. Mayer (2009:55), *games*, materi disajikan sebagai grafis dan narasi, penambahan gambar pada materi sangat berpengaruh dalam eksploitasi potensi belajar peserta didik dengan kecenderungan visual. McQuiggan, Kasturko, McQuiggan, dan Sabourin (2015: 246), pembelajaran berbasis *game* menangkap perhatian peserta didik yang tidak fokus dengan menuliskan instruksi di dalam permainan, dengan begitu secara tidak langsung memotivasi dan memikat peserta didik melalui sarana. Pendapat lain dari Poore (2013: 145-146), *game* edukasi yang dirancang dan dikelola dengan baik di gunakan untuk menyeimbangkan *challenge* dan *reward*, faktor tersebut bisa sangat memotivasi bagi peserta didik. Senada dengan hal tersebut, schmitz, felicia, dan bignami (2015:50-51) menyatakan bahwa *game* edukasi dalam arti terbatas meminta peserta didik sebagai pemain untuk menyelesaikan masalah dengan *feedback* dan *reward* yang tepat. *Game* edukasi diartikan sebagai pengembangan media pembelajaran yang dikemas dengan dinamis, interaktif, memotivatif dan menghibur, serta dapat menjadi tolak ukur kemampuan peserta didik.

### **3. Pengembangan Media Pembelajaran *Game* edukasi**

Pengembangan media pembelajaran selalu diintegrasikan dengan materi pembelajaran. Dokumen pembelajaran seperti kurikulum, standar kompetensi, kompetensi inti kompetensi dasar (KI/KD), dan lain-lain merupakan penyusun awal materi. Kelengkapan dokumen pembelajaran menjadi prasyarat materi yang

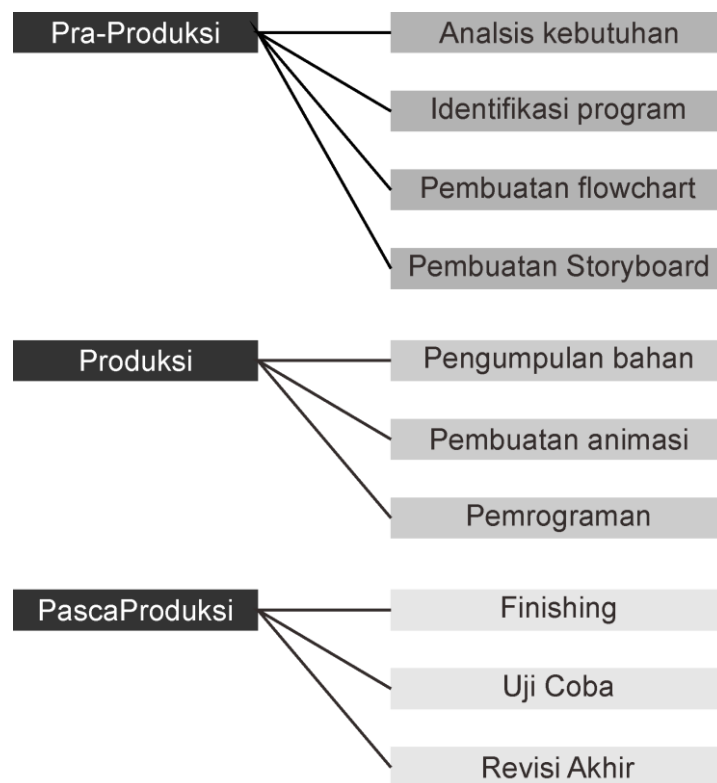
baik, sehingga diperlukan perencanaan yang matang. Menurut Dick, Carey dan Carey (2015: 6-8), menuliskan langkah-langkah pengembangan materi dengan nama *components of the systems approach model*. Komponen tersebut terdiri dari: (1) *identify instructional goals* (mengidentifikasi tujuan pembelajaran), (2) *conduct instructional analysis* (menganalisis proses pembelajaran), (3) *analyze learners and contexts* (menganalisis peserta didik dan konteks pembelajaran), (4) *write performance objectives* (menuliskan hasil performa), (5) *develop assessment instruments* (mengembangkan instrumen penilaian), (6) *develop instructional strategy* (mengembangkan strategi pengajaran), (7) *develop and select instructional materials* (memilih dan mengembangkan materi pengajaran), (8) *design and conduct formative evaluation of instruction* (merancang dan melakukan evaluasi awal), (9) *revise instruction* (melakukan revisi materi), (10) *design and conduct summative evaluation* (merancang dan mengevaluasi pembelajaran). Pendapat lain dari Rivai dan Sudjana (2013: 4-5), pengembangan materi harus mengacu pada: (1) ketepatan materi, yaitu pengembangan materi harus sesuai dengan tujuan pengajaran dari segi pemahaman, aplikasi, analisis, dan sintesis, (2) kebenaran materi, yaitu materi bersifat fakta sehingga sesuai dengan prinsip dan konsep pembelajaran, dan (3) kesesuaian dengan taraf berpikir peserta didik, artinya materi harus disesuaikan dengan tingkat pendidikan peserta didik. selain itu (4) keruntutan materi tidak boleh dihiraukan, sehingga arti penyampaian materi pada pembelajaran mudah dipahami oleh peserta didik.

Pengembangan media dapat dilakukan oleh guru dalam rangka membantu proses pembelajaran. Sadiman, Rahardjo, Haryono dan Harjito (2014:84), urutan

dalam mengembangkan program media itu dapat diutarakan sebagai berikut: (1) menganalisis kebutuhan dan karakteristik peserta didik. (2) merumuskan tujuan instruksional (*instructional objective*) dengan operasional, (3) merumuskan butir-butir materi secara terperinci yang mendukung tercapainya tujuan, (4) mengembangkan alat pengukur keberhasilan, (5) menulis naskah media, (6) mengadakan tes dan revisi. Senada dengan hal tersebut pemerintah oleh Kementerian Pendidikan mengembangkan panduan pengembangan bahan ajar non cetak. Menurut Krisnadi dan Pribadi (2010: 21), pengembangan tersebut dilakukan dalam lima tahap, yaitu: (1) analisis kebutuhan, (2) perencanaan, (3) penyusunan naskah, (3) produksi, (4) evaluasi, (5) revisi dan (6) pengemasan. Selain itu Direktorat pembinaan SMA/SMK (2010:13-14) menerbitkan komponen dan instrumen pengembangan bahan berbasis TIK meliputi empat aspek, yaitu: (1) aspek naskah, (2) desain pembelajaran, (3) komunikasi visual dan (4) pemanfaatan perangkat lunak. Aspek naskah terdiri dinilai dari kebenaran, kedalaman, kekinian, dan keterbacaan materi. Aspek desain pengembangan komponen pembelajaran terdiri atas judul pembelajaran, tujuan, standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator pencapaian, materi, latihan, identitas penyusun, dan referensi. Aspek komunikasi tampilan dinilai dari navigasi, tipografi, media, warna, animasi dan layout. Aspek Pemanfaatan perangkat lunak dinilai dari keaslian, perangkat lunak pendukung dan seberapa interaktif produk yang dihasilkan.

Berdasarkan paparan ahli, pengembangan instrumen penilaian bahan ajar berbasis TIK terdiri dari 4 aspek, yaitu: (1) aspek naskah, (2) desain pembelajaran, (3) komunikasi visual dan (4) pemanfaatan perangkat lunak. Aspek-aspek tersebut

kemudian disesuaikan dengan pengembangan aplikasi *game* edukasi gerbang logika sehingga mencantumkan aspek naskah dan desain pembelajaran di dalam instrumen ahli materi dan aspek komunikasi visual di dalam instrumen ahli media.



Gambar 2. Prosedur Pengembangan Media  
(Sumber: Darmawan, 2017: 37)

Gambar 2 tersebut menjelaskan langkah kongkrit mengembangkan media pembelajaran. Tahap pertama adalah Pra-Produksi, yang berisikan: (1) analisis kebutuhan, (2) identifikasi program yang meliputi identifikasi materi dan penentuan model penyajian yang digunakan, (3) penyusunan dan pembuatan *flowchart*, dan (4) penulisan dan penyusunan *story board*. Tahap kedua yaitu produksi yang meliputi: (1) pengumpulan bahan dengan hunting foto, pengetikan dokumen, dll, (2) pembuatan animasi, dan (3) pemrograman media. Tahap akhir pasca produksi dilakukan finishing, kemudian diuji coba dan revisi akhir.

a. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan langkah pertama yang harus dilakukan untuk mengetahui tingkat kebutuhan dari proses pembelajaran. Menurut Darmawan (2017:41), efektifitas program yang hendak dibuat berdasar pada kesesuaian program dengan kebutuhan kurikulum, lembaga pendidikan, atau kebutuhan peserta didik sesuai dengan spesifikasi ilmu dan kerepatan metodologi pembelajaran dengan substansi materi dan kompetensi yang diharapkan. Senada dengan hal tersebut Sadiman, Rahardjo, Haryono dan Harjito (2014:104), kita harus meneliti dengan baik pengetahuan awal atau prasyarat yang dimiliki peserta didik yang menjadi sasaran penelitian. Pendapat lain dari Agarwal, Tayal dan Gupta (2009: 31) menyatakan tahap pertama dari setiap proyek adalah investigasi awal yang berisi kebutuhan atas perubahan sistem terdefinisi dan kekurangan sistem yang ada terdeteksi. Tahap analisis kebutuhan dilakukan dengan pengumpulan data awal dengan observasi dan wawancara guru.

b. Identifikasi Materi

Identifikasi materi diperlukan setelah proses analisis kebutuhan. Menurut Darmawan (2017:42), identifikasi materi mencakup tujuan pembelajaran umum dan khusus, pokok materi, pokok bahasan, subpokok bahasan, sarana dan waktu pembelajaran. Senada dengan hal tersebut Suryani, Setiawan dan Putria (2018:66), Jika pengembang sudah mengetahui tujuan pembelajaran, maka pengembang akan mampu menentukan gambaran seperti apa media pembelajaran tersebut.



### c. Perancangan

Tahap perancangan merupakan tahap mendesain dari media yang hendak dibuat. Pada tahap ini terdiri dari:

#### 1) Desain *Flowchart*

Perancangan desain *flowchart* adalah gambaran alur program yang hendak dibuat. Menurut Agarwal, Tayal dan Gupta (2009: 131), *flowcharts* adalah teknik mudah dalam menggambarkan alur control dari sebuah program. Senada dengan hal tersebut Suryani, Setiawan dan Putria (2018:67), *flowchart* merupakan diagram alir yang berisi bagaimana alur pada sebuah media pembelajaran, dan bagaimana kesesuaiannya dengan tujuan pembelajaran. Senada dengan hal tersebut Darmawan (2017: 42) menyatakan, *flowchart* dapat menggambarkan alur program dari *start* sampai *finish*, dan *flowchart* sangat penting sebagai pegangan utama programmer. Perancangan *flowchart* merupakan gambaran sederhana dari program yang akan dieksekusi.

#### 2) Penulisan *Story Board*

Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah mengembangkan *flowchart* melalui *story board*. Menurut McQuiggan, Kasturko, McQuiggan, dan Sabourin (2015: 246) menyatakan, *story boards* merupakan cara memahami alur kerja dari aplikasi yang akan dibuat hingga mengetahui kegunaan komponen apakah berguna atau hanya dekorasi. Senada dengan pernyataan tersebut, Suryani, Setiawan dan Putria (2018:68), *story boards* dijadikan rancangan awal apa yang akan ditampilkan dalam media pembelajaran berdasarkan *flowchart* yang sudah dibuat sebelumnya untuk dijadikan acuan pengembangan. Senada dengan hal tersebut, Darmawan

(2017: 43) menyatakan *story board* merupakan penjelasan lebih lengkap dari setiap alur dalam *flowchart*. *Story board* adalah langkah penjelasan *flowchart* agar mudah diterima oleh pengembang, animator, dan *progamer*.

### 3) Pengumpulan Bahan Grafis

Pengumpulan bahan grafis merupakan pelengkap perancangan. Menurut Darmawan (2017:43), langkah yang harus dilalui sebelum menyusun program adalah mengumpulkan bahan-bahan grafis berdasarkan *story board*. Senada dengan hal tersebut Suryani, Setiawan dan Putria (2018:67) menyatakan, gambar, grafik, dan video perlu dicari dan dibuat untuk melengkapi media pembelajaran, dengan memperhatikan kemampuan program editor agar mampu menjalankannya. Pengumpulan bahan grafis dilakukan sebagai langkah akhir perancangan agar mempermudah langkah pemrograman.

### d. Pemrograman

Tahap pemrograman merupakan kelanjutan tahap perancangan. Rancangan desain diimplementasikan dalam bahasa pemrograman menurut rancangan *flowchart* dan *story board*. Menurut Agarwal, Tayal dan Gupta (2009: 131), fase pemrograman adalah proses penerjemahan desain media menjadi bahasa pemrograman. Pada tahap ini tujuannya adalah mengimplementasikan desain rancangan dengan cara yang tepat. Menurut darmawan (2017:44), pemrograman menggabungkan bahan grafis, animasi dan teks yang disusun sesuai dengan *flowchart* dan *story board*.

Perangkat pengembangan merupakan bagian dari proses pengembangan. Software yang digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran *game* edukasi gerbang logika meliputi:

1) Unity 2D/3D

Menurut Halpern (2019:10), Unity adalah *game engine* populer yang menawarkan alur kerja visual dengan fitur *drag and drop* dan didukung bahasa pemrograman C#.

2) Visual Studio Community 2017

Menurut Halpern (2019:17), Visual studio *community* merupakan aplikasi pengembang bahasa pemrograman C# yang bekerja sama dengan Unity, menggantikan monodevelop di awal tahun 2018.

3) Android SDK

Menurut Istiyanto (2013: 29), Android SDK merupakan aplikasi sistem dengan fungsi mengatur beberapa *package* (paket) pada Google. Android SDK juga berguna untuk menghapus, memperbarui, menyediakan dan, mengunduh menu konfigurasi pembuat aplikasi Android. Android SDK merupakan syarat penting dalam mem-build aplikasi dari Unity menjadi file .apk.

4) CorelDraw X7

Coreldraw merupakan software yang digunakan untuk mendesain komponen user *interface* dan komponen *sprite* di Unity. Menurut Wood (2014:67), komponen desain grafis yang digunakan untuk menciptakan komunikasi visual didalam *user interface* adalah *grids, typography, colour, images, motion,*

*iconography* dan *metaphor*. Komponen desain tersebut dibutuhkan agar komunikasi dengan media lebih efektif dan menyenangkan.

e. Pengujian

Pengujian merupakan cara mengetahui unjuk kerja dan fungsionalitas media pembelajaran. Menurut Agarwal, Tayal dan Gupta (2009:34), uji coba adalah langkah mengukur dengan *quality-control* selama pengembangan aplikasi. Fungsi dasar uji coba adalah untuk mendeteksi error pada aplikasi, dan tujuan uji coba adalah menemukan *error* pada syarat, desain dan bahasa pemrograman aplikasi. Senada dengan hal tersebut, darmawan (2017:44) menyatakan tujuan uji coba adalah untuk mengetahui: keterbacaan visual, materi sesuai *story board* dan melihat validitas materi. Uji coba adalah langkah untuk mengetahui kesalahan dari aplikasi.

4) Uji *Black box*

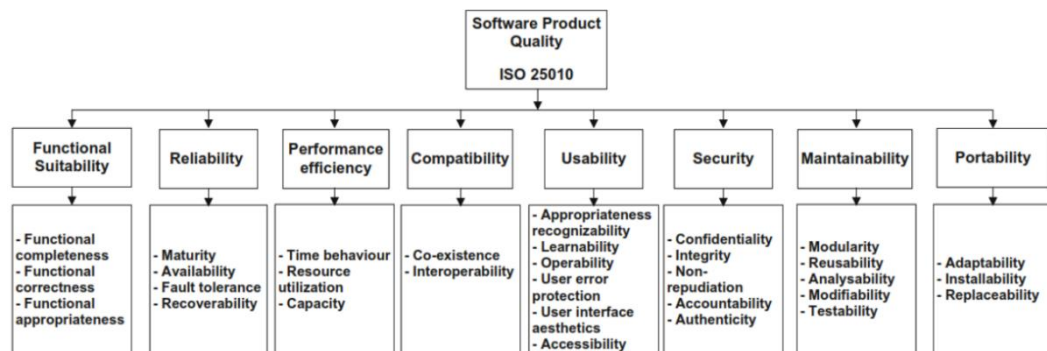
Pengujian *black box* merupakan kajian pengujian awal untuk mengetahui fungsionalitas perangkat lunak. Menurut Agarwal, Tayal dan Gupta (2009:175-176) pengujian *black box*, disebut juga sebagai pengujian perilaku, yang berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Fungsional perangkat lunak tersebut terdiri dari: (1) kesalahan fungsi (2) kesalahan antarmuka (3) kesalahan model data dan (4) kesalahan akses data eksternal. Senada dengan hal tersebut, Pressman (2010: 495) menyatakan *black box testing* berfokus pada persyaratan fungsionalitas perangkat lunak. Pengujian *black box* untuk menemukan kesalahan pada beberapa kategori, yaitu: (1) fungsi, (2) antarmuka, (3) struktur data, (4) kinerja, dan (5) inisialisasi dan penghentian. Menurut Wicaksono (2011: 264) keuntungan yang dapat diperoleh dari *black box testing*, antara lain: (1) anggota tim

tester tidak harus dari seseorang dengan kemampuan teknis di bidang pemrograman (2) kesalahan atau bug sering ditemukan oleh tester pengguna (3) hasil dari *black box testing* dapat memperjelas perbedaan ataupun kerancuan akibat eksekusi sebuah perangkat lunak (4) proses *black box* dapat dilakukan dengan cepat. Berdasarkan pendapat ahli diatas Uji *black box* adalah pengujian yang bertujuan mengetahui fungsionalitas pada perangkat lunak dengan kategori pengujian: (1) fungsi, (2) antarmuka, (3) struktur data atau akses basis data eksternal, (4) kinerja, dan (5) inisialisasi dan penghentian.

Kategori pengujian tersebut disesuaikan dengan pengembangan aplikasi *game* edukasi gerbang logika. Oleh sebab itu, penyusunan instrumen *black box* pada penelitian ini dibatasi dengan hanya mencantumkan aspek: (1) fungsi, dan (2) antarmuka menurut Agarwal, Tayal dan Gupta serta Pressman.

#### 5) ISO 25010

Standar ini muncul pada tahun 2007 memperbarui model ISO 9126. Hal ini dibagi menjadi 8 fitur kunci sub dan karakteristik. Menurut Miguel, Mauricio dan Rodriguez (2014:41) ISO 25010 Merupakan satu set standar berdasarkan ISO 9126 dan salah satu tujuan utamanya adalah untuk membimbing dalam pengembangan produk perangkat lunak dengan spesifikasi dan evaluasi persyaratan mutu. Pendapat lain dari Haoues, Sellami, Ben-Abdallah dan Cheikhi (2017:888), model kualitas ini mengkategorikan atribut kualitas produk perangkat lunak ke delapan karakteristik: kesesuaian fungsional, kinerja efisiensi, kegunaan, kompatibilitas, kehandalan, keamanan, pemeliharaan dan portabilitas. Setiap karakteristik terdiri dari satu set sub-karakteristik terkait.



Gambar 3. ISO 25010

(Sumber: Haoues, Sellami, Ben-Abdallah dan Cheikhi, 2017:888)

Gambar 3. Menjelaskan bahwa setiap aspek pada ISO 25010 tentang perangkat lunak memiliki dimensinya masing-masing. Menurut David (2011:1), ada empat aspek saja yang dapat digunakan untuk pengujian aplikasi berbasis *mobile* yaitu: (1) *Functional testing*, (2) *Compability testing*, (3) *usability Testing* dan (4) *Performance testing*. Pengujian *functional* (fungsionalitas) yang digunakan meliputi: fungsi dan tampilan/ antarmuka. Pengujian *compability* (keandalan) yang digunakan meliputi penyesuaian aplikasi terhadap versi Android yang digunakan, resolusi layar dan ukuran layar. Pengujian *usability* (kegunaan) dilakukan dengan menggunakan USE Questionnaire oleh Lund (2001) dengan kategori yaitu: kegunaan, kemudahan dan kepuasan. Pengujian *permormance* yang digunakan aplikasi *Testdroid* dengan dimensi: perangkat yang tidak cocok, konsumsi CPU memori dan performance data hasil pengujian. Pengembangan instrumen ahli media mencantumkan ISO 25010 berbasis *mobile* menurut David, sedangkan pengembangan instrumen respon peserta didik mencantumkan USE Questionnaire menurut Lund sebagai aspek yang di uji.

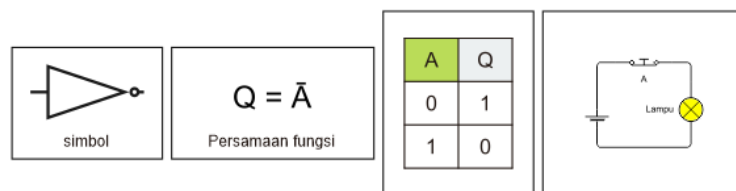
#### 4. Materi Gerbang Logika

Gerbang logika adalah salah satu pelajaran dasar. “Logika” dapat diartikan sebagai proses dalam pengambilan keputusan. Gerbang logika adalah suatu rangkaian yang menyatakan ya atau tidak pada keluaran berdasarkan masukan yang diberikan. Masukan yang diberikan dalam praktik berupa mode biner. Input maupun output berupa nilai 0 atau 1. Menurut Tocci, Widmer, dan Moss (2007:53), Biner tersebut merupakan representasi dari perbedaan voltase.

##### a. Gerbang Logika Dasar

##### 1) Gerbang Logika NOT

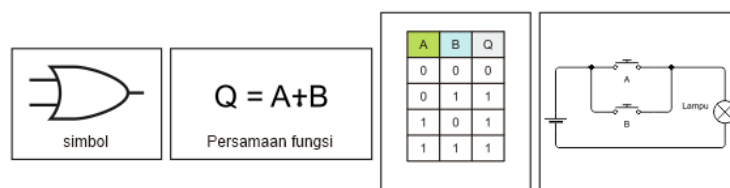
Fungsi NOT adalah membalik sebuah variabel biner, misalnya jika masukannya adalah 0 maka keluarannya adalah 1. Berikut gambar karakteristiknya:



Gambar 4. Karakteristik NOT  
(Sumber: Tokheim, 2008:48-50)

##### 2) Gerbang Logika OR

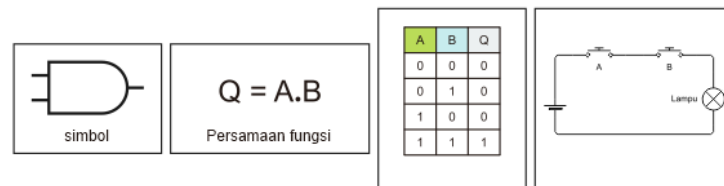
Fungsi OR adalah menghubungkan 2 atau lebih variabel input. Variabel output hanya akan bernilai 0 jika semua input juga bernilai 0. Berikut gambar karakteristiknya:



Gambar 5. Karakteristik OR  
(Sumber: Tokheim, 2008:46-48)

### 3) Gerbang Logika AND

Fungsi AND adalah menggabungkan 2 atau lebih variabel input. Variabel output hanya akan bernilai 1 jika semua input juga bernilai 1. Berikut gambar karakteristiknya:

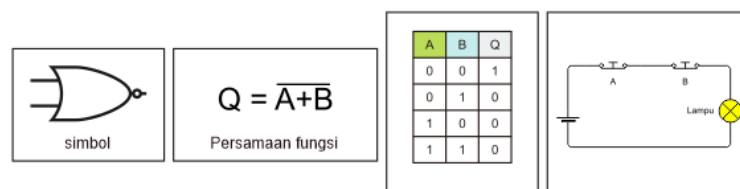


Gambar 6. Karakteristik AND  
(Sumber: Tokheim, 2008:43-46)

### b. Gerbang Logika Kombinasi

#### 1) Gerbang Logika NOR

Prinsip NOR adalah membalik output OR. karena NOR sama dengan OR diberi NOT pada outputnya. Variabel output hanya akan bernilai 1 jika semua input juga bernilai 0. Berikut gambar karakteristiknya:

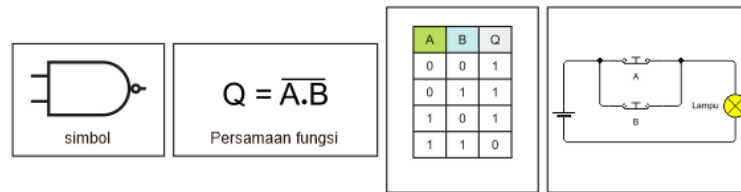


Gambar 7. Karakteristik NOR  
(Sumber: Tokheim, 2008:51-53)

#### 2) Gerbang Logika NAND

Prinsip NAND adalah membalik output AND. karena NAND sama dengan AND diberi NOT pada outputnya. Variabel output hanya akan bernilai 0 jika semua input juga bernilai 1. Berikut gambar karakteristiknya:





Gambar 8. Karakteristik NAND  
(Sumber: Tokheim, 2008:50-51)

c. Gerbang Logika Eksklusif

1) Gerbang Logika X-OR

Ex-OR atau juga disebut Exclusive OR adalah menghubungkan 2 variabel masukan dan memiliki variabel output. Berikut gambar karakteristiknya:

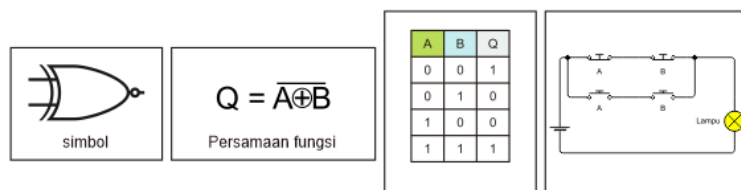


Gambar 9. Karakteristik X-OR  
(Sumber: Tokheim, 2008:53)

2) Gerbang Logika X-NOR

Ex-NOR atau juga disebut Exclusive NOR adalah menghubungkan 2 variabel masukan dan memiliki variabel output yang kemudian ditambahkan NOT.

Berikut gambar karakteristiknya:



Gambar 10. Karakteristik X-NOR  
(Sumber: Tokheim, 2008:54)

## 5. Metode Pengembangan

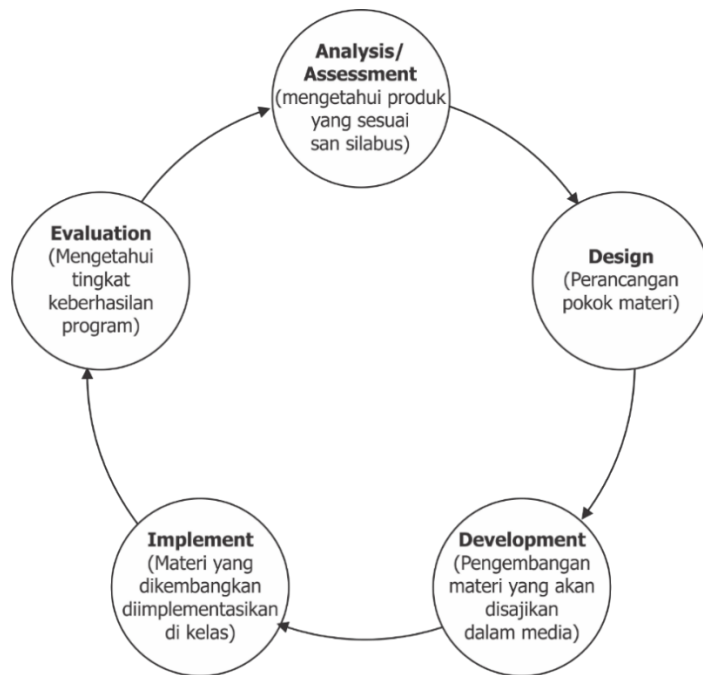
Metode pengembangan adalah alur dari pengembangan yang akan dilakukan. Sugiyono (2013: 297) menjelaskan bahwa *research and development* (penelitian dan pengembangan) adalah metode penelitian untuk menghasilkan produk tertentu, kemudian menguji keefektifan produk tersebut. Senada dengan hal tersebut Kusumam, Mukhidin dan hasan (2016:30) menyatakan, penelitian pengembangan memiliki dua tujuan utama, yaitu mengembangkan sebuah produk dan menguji keefektifan produk untuk mencapai tujuan tertentu. Pendapat lain dari Pressman (2010: 31) Masing-masing kegiatan, tindakan, dan tugas berada dalam kerangka atau model yang mendefinisikan hubungan mereka dengan proses dan dengan satu sama lain.

### a. Pengembangan Materi Media Pembelajaran Model ADDIE

Model ADDIE adalah model pengembangan dengan tahap tahap yang sederhana. menurut Lee dan Owens (2002: 4) model pengembangan ADDIE memiliki lima tahap, yaitu: (1) *assessment/analysis* (penaksiran/analisis), (2) *design* (perancangan), (3) *development* (pengembangan), (4) *implementation* (implementasi), dan (5) *evaluation* (evaluasi).

Gambar 11 dijelaskan tahap *analyze* menurut Lee dan Owens (2004:xxviii) membutuhkan *need assesment* dan *front-end analysis*. *Need assesment* atau penilaian kebutuhan untuk menentukan kebutuhan dan jenis masalah yang muncul. Sedangkan *front-end analysis* dapat diartikan dengan analisis untuk meminimalkan atau menyelesaikan masalah melalui solusi yang dikembangkan atau dihasilkan. Sehingga, tahap *analyze* dapat diartikan dengan analisis kebutuhan dan solusi yang

dapat dikembangkan seperti tujuan, subyek, sumber daya, dan penyampaian sistem. Tahap tersebut dalam penelitian digunakan untuk menyusun instrumen observasi dan wawancara dengan aspek yang digunakan meliputi: administrasi pembelajaran, proses/pelaksanaan pembelajaran, perilaku siswa, dan penggunaan media pembelajaran.



Gambar 11. Tahap ADDIE  
(Sumber: Lee dan Owens, 2004: 3)

Tahap *design* menurut Lee dan Owens (2004:95-96) meliputi: penjadwalan, tim perencana, spesifikasi media, struktur pembelajaran, dan pengelolaan desain elemen media. Tahap *design* pada perencanaan dan proses pengembangan materi media media pembelajaran perlu memerhatikan penjadwalan, strategi kerja, struktur pembelajaran, dan pengelolaan desain elemen media.

Tahap *develop* menurut Lee dan Owens (2004:162-163) prinsip dasar pengembangan media yaitu: (a) pembuatan kerangka kerja alat pengembangan,

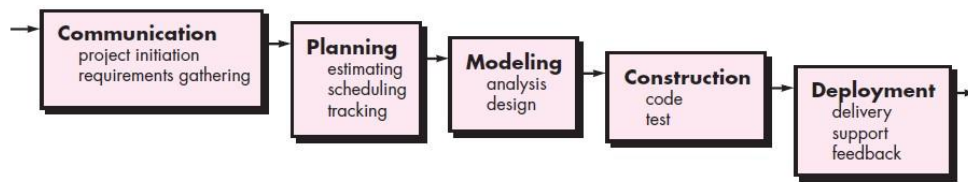
spesifikasi pengembangan, dan standar; (b) mengembangkan elemen-elemen media yang sesuai dengan kerangka kerja; (c) mengkaji dan merevisi produk; serta (d) penerapan produk. Tahap *develop* yang diterapkan pada pengembangan materi pada proses pengembangan media pembelajaran adalah menghasilkan konten, mengembangkan panduan untuk siswa, melakukan revisi formatif, mengembangkan panduan untuk guru, dan uji coba.

Tahap *implement* digunakan untuk mempersiapkan lingkungan belajar yang melibatkan guru dan siswa. Selain itu, kegiatan pembelajaran menjadi proses penyampaian materi termasuk penerapan rencana pelaksanaan pembelajaran, pemberian lembar kerja peserta didik, pemberian materi *handout*, dan seperangkat media pembelajaran sesuai dengan mata pelajaran yang dikembangkan pada rencana pelaksanaan pembelajaran.

Tahap *evaluate* menurut Lee dan Owens (2004:225) dapat dilihat dari: respons partisipan subyek sasaran, peningkatan pengetahuan, performansi atau kinerja, dan dampak yang dihasilkan. Peningkatan pengetahuan pada siswa dapat diketahui dengan memberikan *pretest* dan *posttest* sesuai dengan materi yang dikembangkan. bahwa analisis bertujuan untuk mengetahui produk yang akan dikembangkan.

#### b. Pengembangan Media Pembelajaran Model *Waterfall*

Menurut Pressman (2010: 39-40) model *waterfall* memerlukan beberapa saat hingga spesifikasi kebutuhan untuk suatu permasalahan dapat dipahami dengan baik. Siklus pengembangan model *waterfall* dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Tahap Waterfall  
(Sumber: Pressman, 2010: 39)

Gambar 12 dapat menjelaskan model Waterfall menurut Pressman (2010:39) dimulai dari: (1) *communication* atau tahap komunikasi ditujukan untuk memperoleh analisis spesifikasi kebutuhan pengembangan sistem/produk; (2) *planning* atau tahap perencanaan sebagai estimasi penjadwalan waktu; (3) *modeling* atau tahap pemodelan sebagai langkah untuk merancang sistem/produk sesuai dengan analisis spesifikasi kebutuhan sistem/produk yang didapatkan; (4) *construction* atau tahap konstruksi dilakukan dengan pemrograman dan pengujian sistem/produk; dan (5) *deployment* atau tahap penyerahan sistem/produk kepada pengguna.

## 6. Active Learning

Pembelajaran aktif merupakan model pembelajaran dengan bentuk mengaktifkan seluruh peserta didik didalam kelas. Menurut Carr, Palmer dan Hagel (2015:2), pembelajaran aktif berupaya melibatkan peserta didik untuk secara aktif membangun pengetahuan mereka. Senada dengan hal tersebut, Freeman, et al (2014:8413) belajar aktif melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran melalui kegiatan atau diskusi di kelas, yang bertujuan untuk pasif mendengarkan ahli. *active learning* juga menekankan pemikiran tingkat tinggi dan sering melibatkan kerja kelompok. Senada dengan hal tersebut Brame (2016:1)

menyatakan, pembelajaran aktif umumnya didefinisikan sebagai kegiatan yang peserta didik lakukan untuk membangun kegiatan pengetahuan dan pemahaman. tetapi mengharuskan peserta didik untuk melakukan pemikiran yang lebih tinggi. Meskipun tidak selalu secara eksplisit mencatat, berpikir metakognisi-peserta didik tentang mereka sendiri belajar-merupakan elemen penting, menyediakan hubungan antara aktivitas dan belajar. Senada dengan Saefuddin dan Berdiati (2014: 33) pembelajaran aktif merupakan pendekatan pembelajaran dengan lebih banyak aktivitas peserta didik. peserta didik distimulasi untuk mengikuti pembelajaran dengan antusias dan motivasi tinggi untuk membangun kerja sama. Berdasarkan pendapat ahli, *active learning* atau belajar aktif adalah konsep untuk memotivasi peserta didik agar belajar secara mandiri, antusias dan membangun kerja sama.

a. Tahapan *Active Learning*

Tahapan pembelajarana aktif adalah proses untuk membangun peserta didik aktif dan antusias. Menurut Saefuddin dan Berdiati (2014: 27), tahapan *active learning*, hampir sama dengan *direct instruction* yang meliputi: (1) introduksi atau mengulang kembali, (2) pengembangan, (3) latihan terbimbing, (4) simpulan, (5) latihan mandiri, dan (6) evaluasi. Pendapat lain dari Akbar (2013:137), dalam proses belajar aktif peserta didik diarahkan untuk mengeksplorasi, melakukan elaborasi dan kofirmasi. Menurut Fink (2013:116) sintak dalam pembelajaran aktif memiliki tahapan: (1) *observing* (2) *dialog with self* (3) *doing* dan(4) *dialog with other*.

#### b. Pengembangan RPP

Rencana pelaksanaan pembelajaran merupakan panduan dan acuan dalam melaksanakan pembelajaran di kelas. Menurut Akbar (2013:142), prinsip pembuatan RPP meliputi: (1) memperhatikan perbedaan individu peserta didik, (2) mendorong partisipasi aktif peserta didik, (3) mengembangkan budaya membaca dan menulis, (4) memberikan umpan balik dan tindak lanjut, (5) keterkaitan dan keterpaduan, dan (6) menerapkan teknologi informasi dan komunikasi. Akbar (2013:151), juga menjelaskan terkait tahapan pengembangan RPP yang meliputi: (1) Identifikasi masalah pembelajaran di kelas, (2) analisis kurikulum, (3) menyusun draft RPP, (4) validasi ahli, (5) revisi draft RPP, (6) uji coba RPP, dan (7) revisi berdasarkan uji coba. Pengembangan RPP adalah langkah yang harus dilakukan oleh pendidik/guru agar pembelajaran berlangsung efektif. Berdasarkan ahli di atas, aspek pengembangan rencana pelaksanaan pembelajaran dimasukkan ke dalam instrumen ahli materi.

Penyusunan RPP harus berdasar komponen-komponen yang sesuai dengan kurikulum 2013. Menurut Widarto (2014:5-6) komponen RPP meliputi: (1) identitas sekolah, (2) identitas mata pelajaran, (3) kelas/semester, (4) materi pokok, (5) alokasi waktu, (6) tujuan pembelajaran, (7) KI dan IPK, (8) materi pembelajaran, (9) alokasi waktu, (10) metode pembelajaran, (11), media pembelajaran, (12) sumber belajar, (13) langkah pembelajaran, dan (14) penilaian hasil pembelajaran. Sedangkan dalam Permendikbud No 22 Tahun 2016 revisi 2017, komponen RPP meliputi: (1) identitas, (2) kompetensi inti (3), KD dan IPK, (4) tujuan pembelajaran (5) materi pembelajaran, (6) metode pembelajaran, (7), media

pembelajaran, (8) sumber belajar, (9) langkah pembelajaran, dan (10) penilaian hasil pembelajaran.

## **B. Penelitian Relevan**

Ide Ayu Astuti (2017) dengan judul “Pengembangan Simulasi *Programmable Logic Controller* Berbasais Pembelajaran *Mobile* di Sekolah Menengah Kejuruan”. Media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah *mobile learning* dengan *software* pengembangan *online MIT app convertor* berekstensi .apk. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *Research and Development* (RnD), serta model pengembangan ADDIE dan *Waterfall*. Subyek penelitian merupakan peserta didik kelas XI Teknik Audio Video SMK 1 Kristen Klaten. Data penelitian didapatkan dari hasil observasi, wawancara, angket, dan tes. Hasil uji validitas dan reliabilitas pada angket dilihat dari *alpha croncbatch* sebesar 0,880, sedangkan pada tes dengan 0,744.. Analisis data yang digunakan dengan analisis deskriptif, uji *wilcoxom*, dan *gain score*. Hasil akhir penelitian dapat ditunjukkan sebagai berikut: (1) produk aplikasi pembelajaran *mobile* untuk simulasi dasar PLC berbasis *mobile* yang dikategorikan “Sangat Baik”; (2) kelayakan media pembelajaran *mobile* ini termasuk kategori “Sangat Layak” didasarkan pada ahli materi dan “Sangat Layak” didasarkan pada ahli media, sedangkan penilaian dari respons peserta didik dapat dikategorikan “Sangat Layak”; dan (3) mutu produk dilihat dari hasil belajar peserta didik SMK 1 Kristen Klaten. Didapatkan perbedaan secara signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* dengan uji *wilcoxon* dan dapat dikategorikan *gain score* “Tinggi” pada SMK tersebut.



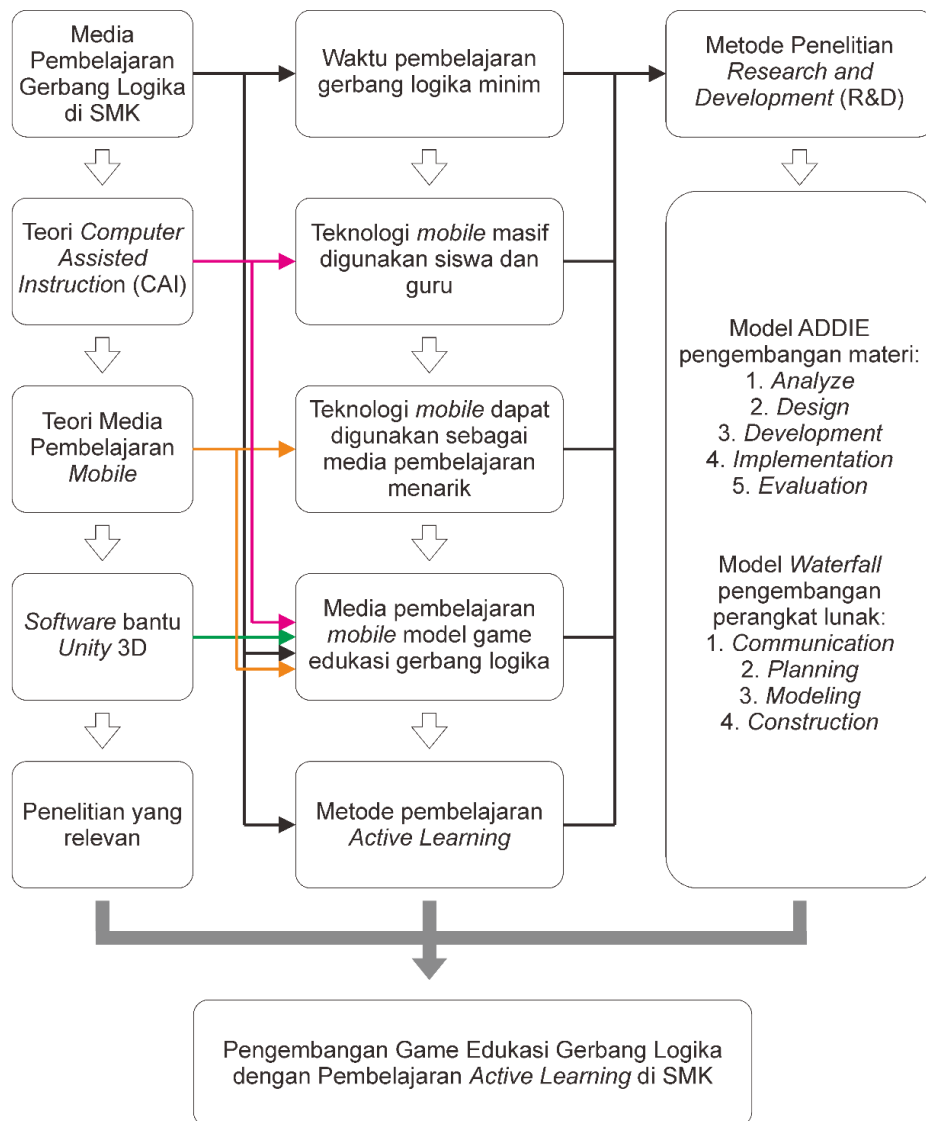
Nindita Dwi Khsanah (2018) dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Pengenalan Mikrokontroler Arduino berbasis *E-Textbooks* di Sekolah Menengah Kejuruan”. Media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah *mobile learning* dengan *software* pengembangan Android Studio berekstensi .apk. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *Research and Development* (RnD), serta model pengembangan ADDIE dan *Waterfall*. Subyek penelitian merupakan peserta didik kelas XI Teknik Industri SMK Muda Patria. Data penelitian didapatkan dari hasil observasi, wawancara, angket, dan tes. Hasil uji validitas dan reliabilitas pada angket dilihat dari *alpha croncbatch* sebesar 0,81, sedangkan pada tes dengan 0,89. Analisis data yang digunakan dengan analisis deskriptif, uji *wilcoxom*, dan *gain score*. Hasil akhir penelitian dapat ditunjukkan sebagai berikut: (1) produk aplikasi pembelajaran *mobile* untuk *e-textbook* pengenalan mikrokontroler Arduino berbasis *mobile* yang dikategorikan “Sangat Baik”; (2) kelayakan media pembelajaran *mobile* ini termasuk kategori “Sangat Layak” didasarkan pada ahli materi dan “Layak” didasarkan pada ahli media, sedangkan penilaian dari respons peserta didik dapat dikategorikan “Layak”; dan (3) mutu produk dilihat dari hasil belajar peserta didik SMK Muda Patria didapatkan perbedaan secara signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* dengan uji *wilcoxon* dan dapat dikategorikan *gain score* “Sedang” pada SMK tersebut.

Nur Afifah (2017) dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran *Mobile* untuk Pengenalan Bahasa Pemrograman Visual Basic di Sekolah Menengah Kejuruan”. Media pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah *mobile learning* dengan *software* pengembangan Android Studio

berekstensi .apk. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *Research and Development* (RnD), serta model pengembangan ADDIE dan *Waterfall*. Subyek penelitian merupakan siswa kelas XI Teknik Audio Video SMK Ma'arif 1 Wates dan siswa kelas XI Teknik Komputer Jaringan SMKN 2 Pengasih berjumlah 56 siswa. Data penelitian didapatkan dari hasil observasi, wawancara, angket, dan tes. Hasil uji validitas dan reliabilitas pada angket dilihat dari *alpha cronbach* sebesar 0,722, sedangkan pada tes dengan 0,722. Analisis data yang digunakan dengan analisis deskriptif, uji *wilcoxon*, dan *gain score*. Hasil akhir penelitian dapat ditunjukkan sebagai berikut: (1) produk aplikasi pembelajaran *mobile* untuk pengenalan bahasa pemrograman Visual Basic dalam bentuk tutorial yang dikategorikan “Sangat Baik”; (2) kelayakan media pembelajaran *mobile* ini termasuk kategori “Sangat Layak” didasarkan pada ahli materi dan “Layak” didasarkan pada ahli media, sedangkan penilaian dari respons siswa dapat dikategorikan “Layak”; dan (3) mutu produk dilihat dari hasil belajar siswa SMK Ma'arif 1 Wates dan SMKN 2 Pengasih didapatkan perbedaan secara signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* dengan uji *wilcoxon* dan dapat dikategorikan *gain score* “Sedang” pada kedua SMK tersebut.

### C. Kerangka Pikir

Gambar 13 berikut merupakan perumusan kerangka pikir berdasarkan pemaparan yang telah dijabarkan sebelumnya.



Gambar 13. Kerangka Pikir

Media pembelajaran adalah alat bantu guru dalam menyampaikan materi kepada peserta didik. Media pembelajaran mencakup materi sekaligus latihan terkait materi. Media pembelajaran yang digunakan hendaknya sesuai dengan

materi keahlian peserta didik dan mengikuti perkembangan teknologi. *smartphone* adalah salah satu wujud perkembangan teknologi yang terbaru. *Smartphone* sebagai gadget terbaru, memiliki kelebihan mudah dioperasikan, dan fitur canggih seperti teknologi komputer sehingga guru dan peserta didik masif menggunakannya. Teknologi *smartphone* dapat digunakan sebagai aplikasi untuk pembelajaran yang mudah, menarik dan fleksibel. Pembelajaran berbasis *smartphone* disebut dengan istilah *mobile learning* atau *M-Learning*.

OS pada *smartphone* pada umumnya adalah Android. Sistem operasi Android bersifat *open source* sehingga pengembang memiliki kebebasan untuk mengembangkan aplikasi media pembelajaran. Media pembelajaran berbasis Android dapat dikembangkan dengan lebih menarik sehingga mudah digunakan peserta didik maupun guru. Salah satu pengembangan mobile adalah model *game* atau permainan. Secara umum pola pengoperasian media model tutorial meliputi: (1) penyajian materi, (2) mulai permainan pembelajaran, (3) penilaian respon, (4) pemberian balikan respons, dan (4) pengulangan, dan (6) meelihat nilai. selanjutnya atau mengulangi tahapan sebelumnya. Model *game* memungkinkan peserta didik untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik ditinjau dari pengetahuan yang dimuat dalam aplikasi pembelajaran serta meningkatkan kemampuan dan keterampilan peserta didik dalam memecahkan masalah.

Model pengembangan ADDIE memiliki lima tahap yang perlu dilakukan, yaitu: (1) *assessment/analysis* (penaksiran/analisis), (2) *design* (perancangan), (3) *development* (pengembangan), (4) *implementation* (implementasi), dan (5) *evaluation* (evaluasi). Model pengembangan *waterfall* juga memiliki lima tahap,

yaitu: (1) *communication* (komunikasi), (2) *planning* (perencanaan), (3) *modeling* (pemodelan), (4) *construction* (konstruksi), dan (5) *deployment* (penyebaran).

#### **D. Pertanyaan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah dijelaskan sebelumnya, pertanyaan penelitian yang muncul pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah unjuk kerja aplikasi *game* edukasi gerbang logika ditinjau dari:  
(a) aspek fungsionalitas dengan dimensi kesesuaian fungsi tombol, suara dan navigasi menu, dan (b) aspek antarmuka dengan dimensi kualitas gambar dan tampilan data?
2. Bagaimanakah tingkat kelayakan terhadap aplikasi *game* edukasi gerbang logika ditinjau dari: (a) kelayakan materi meliputi aspek naskah, aspek desain pengembangan komponen pembelajaran dan aspek pengembangan rencana pelaksanaan pembelajaran, (b) kelayakan media meliputi aspek ISO 25010 berbasis mobile dan aspek desain grafis antarmuka pengguna, dan (c) penilaian respon siswa meliputi aspek kegunaan, kemudahan dan kepuasan?
3. Bagaimanakah efektivitas penggunaan aplikasi *game* edukasi gerbang logika dengan *active learning* pada peserta didik kelas X program keahlian Teknik Audio Video ditinjau dari hasil belajar peserta didik dengan instrumen tes?