

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Konsep Pembelajaran di SMK

a. Definisi Pembelajaran

Pembelajaran merupakan suatu sistem, yang terdiri dari berbagai komponen yang saling berhubungan satu dengan yang lain. Komponen tersebut meliputi: tujuan, materi, metode, dan evaluasi (Rusman, Deni Kurniawan dan Cepi Riyana, 2012: 15). Pembelajaran merupakan suatu proses menciptakan kondisi yang kondusif agar terjadi interaksi komunikasi belajar mengajar antara guru, siswa dan komponen pembelajaran lainnya untuk mencapai tujuan pembelajaran (Rusman, Deni Kurniawan dan Cepi Riyana, 2012 : 15-16). Menurut Sudjana (2005) dalam Y. Yunie (2015:17) mengatakan bahwa pembelajaran merupakan suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur – unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi mencapai tujuan pembelajaran. Manusia terlibat dalam sistem pengajaran terdiri dari siswa, guru, dan tenaga kerja lainnya misal laboratorium. Material meliputi buku – buku, papan tulis dan kapur, fotografi, slide, dan film, audio dan video tape. Fasilitas daan perlengkapan terdiri dari ruang kelas, perlengkapan audio visual, juga komputer. Prosedur meliputi jadwal dan metode penyampaian informasi, praktik, belajar ujian dan sebagainya. Menurut Pusat Angkatan Darat Amerika Serikat (*US Army's Center*) dalam Suyono dan Hariyanto (2014: 15) mendefinisikan pembelajaran sebagai pengetahuan yang

diperoleh melalui pengalaman yang dikembangkan melalui saling berbagi, sehingga memberikan keuntungan bagi yang lain. Thobroni (2015: 17) mengemukakan Pembelajaran membutuhkan sebuah proses yang disadari yang cenderung bersifat permanen dan mengubah perilaku. Pada proses tersebut pengingatan informasi yang kemudian disimpan dalam memori dan organisasi kognitif. Selanjutnya, keterampilan tersebut diwujudkan secara praktis pada keaktifan siswa dalam merespon dan bereaksi terhadap peristiwa-peristiwa yang terjadi pada diri siswa ataupun lingkungannya.

Pembelajaran dapat dikatakan sebagai proses penyampaian pesan dari sumber pesan kepada penerima pesan melalui suatu media sehingga pada intinya pembelajaran merupakan sebuah komunikasi. Di sekolah pembelajaran terjadi dari interaksi antara guru dengan siswa melalui media. Guru sebagai penyampai materi pelajaran harus menguasai dasar-dasar dalam berkomunikasi dan mampu mengelola kegiatan pembelajaran secara efektif serta efisien. Sanaky (2009: 11) mengatakan Keterampilan dasar komunikasi dan keterampilan dasar mengajar sangat terkait dengan desain Instruksional. Sedangkan materi desain instruksional berisi penjelasan tentang suatu proses yang sistematis, dilakukan dalam membangun sistem instruksional yang efektif dan efisien, dilakukan oleh seorang pengajar atau siapapun yang bekerja sebagai perancang instruksional di lembaga pendidikan. Secara garis besar, berbagai model pengembangan instruksional dan langkah-langkah pengembangan instruksional terdiri dari beberapa tahap, yaitu: (1) mengidentifikasi kebutuhan instruksional dan menulis tujuan instruksional umum, (2) melakukan analisis instruksional, (3) menidentifikasi perilaku dan

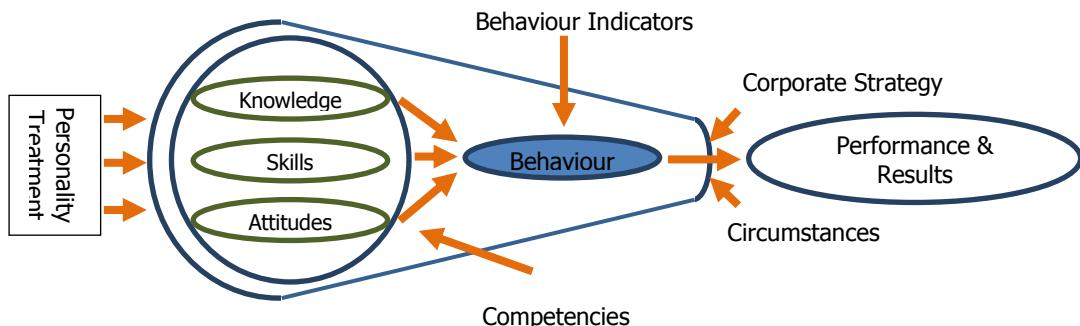
karakteristik awal pembelajar, (4) merumuskan tujuan instruksional khusus, (5) menyusun tes, (6) mengembangkan strategi instruksional, (7) mengembangkan bahan instruksional, (8) mendesain media yang digunakan, dan (9) mendesain dan melakukan evaluasi.

Berdasarkan pendapat dari beberapa ahli mengenai definisi pembelajaran maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan interaksi antara guru dengan siswa serta komponen pendukung pembelajaran yang saling mempengaruhi sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

b. Pembelajaran Berbasis Kompetensi

Pendidikan di SMK bertujuan mempersiapkan seseorang untuk siap bekerja dengan berbagai bidang pekerjaan sehingga mampu bersaing didunia kerja. Dalam penjelasan UUSPN No 20 Tahun 2003 pasal 15 disebutkan bahwa pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta belajar terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu. Saat ini setiap jenis dan jenjang pendidikan kejuruan dan vokasi, telah dan sedang menerapkan kurikulum dan pembelajaran berbasis kompetensi (Kuswana, 2013: 17). Menurut Hogg (1993) dalam Kuswana (2013: 24) menyebutkan bahwa “*competency*” seperti “*competencies*” merupakan karakteristik dari seorang yang menjurus pada demonstrasi keterampilan dan kemampuan yang dapat menghasilkan kinerja efektif di dalam suatu bidang bersifat jabatan. Intisari dari pengertian kompetensi, terkait dengan aplikasinya sejalan dengan pendapat Jelle Dijkstra (2009) dalam Kuswana (2013: 29) menyatakan bahwa suatu model kompetensi dapat menggunakan pengintegrasian kemampuan untuk membandingkan pengetahuan,

keterampilan, dan motivasi seseorang dalam memenuhi keperluan posisi, peran dan aktivitasnya. Berikut adalah gambaran pendapat Jelle *General competency model* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *General Competency Model*
(Sumber : Kuswana: 2013, 29)

Kuswana (2013: 29) mengatakan bahwa pembelajaran berbasis kompetensi merupakan pembelajaran menitiberatkan pada proses untuk mencapai hasil terstandar melakukan melalui prosedur yang tepat dan benar, ditunjang oleh seperangkat belajar yang memadai. Sedangkan menurut Schrag (1987) dalam Abdul Majid (2012: 24) menyatakan bahwa “*Competency Based Education is geared toward preparing individuals to perform identified competency*”. Hal tersebut dapat diartikan bahwa pendidikan berbasis kompetensi menitiberatkan pada pengembangan kemampuan untuk melakukan (kompetensi) tugas-tugas tertentu yang sesuai dengan standar performansi yang telah ditetapkan (Abdul Majid, 2012: 24). Kegiatan pembelajaran berbasis kompetensi mengarahkan siswa untuk menguasai kompetensi yang diharapkan sehingga mampu mengetahui, memahami, melakukan sesuatu, hidup dalam kebersamaan dan mengaktualisasikan diri. Puskur (2004) dalam Abdul Majid (2012: 24) mengatakan pembelajaran perlu: (1) berpusat pada siswa; (2) mengembangkan

kreatifitas siswa; (3) menciptakan kondisi menyenangkan dan menantang; (4) bermuatan, nilai, etika, logika, dan kinestika, dan (5) menyediakan pengalaman belajar yang beragam.

c. Kondisi Ideal Pembelajaran

Pembelajaran yang baik adalah pembelajaran yang memiliki tujuan. Guru profesional harus mampu mewujudkan praktik pembelajaran yang ideal. Tujuan pembelajaran yang ideal adalah agar murid mampu mewujudkan perilaku belajar efektif seperti yang dinyatakan oleh Ian James Mitchell (1993) dalam Suyono dan Hariyanto (2014: 209-210) sebagai berikut.

- 1) Perhatian siswa yang aktif dan terfokus kepada pembelajaran.
- 2) Berupaya dan menyelesaikan tugas dengan benar.
- 3) Siswa mampu menjelaskan hasil belajarnya.
- 4) Siswa difasilitasi untuk berani menyatakan kepada guru apa-apa yang belum dipahami.
- 5) Siswa berani menyatakan ketidak setujuan.
- 6) Siswa dimotivasi untuk berani meminta informasi yang relevan dengan topik bahasan lebih lanjut.
- 7) Setelah selesai mengerjakan suatu tugas, siswa terbiasa melakukan cek terhadap hasil kerja, jika menjumpai kesalahan segera memperbaiki kesalahannya.
- 8) Siswa didorong untuk terbiasa mencari alasan mengapa hasil kerja menjadi salah.

- 9) Dalam mencoba menyelesaikan masalah siswa dibiasakan mengambil sebagai contoh pengalaman pribadi atau kehidupannya maupun anekdot.
- 10) Siswa dibiasakan bertanya dengan pertanyaan yang mencerminkan keingintahuan.
- 11) Siswa dimotivasi untuk mengembangkan isu yang muncul dikelas.
- 12) Siswa dibiasakan membentuk atau mengembangkan kaitan antara topik dan subjek yang berbeda, atau antara kehidupan nyata dengan tugas-tugas sekolah.
- 13) Bila menghadapi jalan buntu, siswa difasilitasi untuk mengacu hasil kerja terdahulu sebelum meminta bantuan kepada orang lain (guru, siswa lain).
- 14) Doronglah siswa agar mampu berinisiatif mewujudkan sejumlah kegiatan yang relevan.
- 15) Fasilitasi agar siswa terbentuk sebagai pribadi yang tabah, tahan ujian, tangguh, tidak mudah menyerah.
- 16) Siswa diakomodasi untuk mampu bekerja sama selayaknya (bukan dalam ujian).
- 17) Tawarkan kepada siswa gagasan alternatif atau pemahaman baru.
- 18) Pertimbangkan semua gagasan atau alternatif pemecahan masalah.
- 19) Lihatlah kemungkinan untuk memperluas pemahaman.

2. Media Pembelajaran

a. Definisi Media Pembelajaran

Dalam kegiatan belajar mengajar, guru kerap mengalami kendala dalam menyampaikan materi pelajaran. Tingkat kecerdasan, daya tangkap, dan ketertarikan siswa pada suatu mata pelajaran berbeda-beda, sehingga guru dituntut

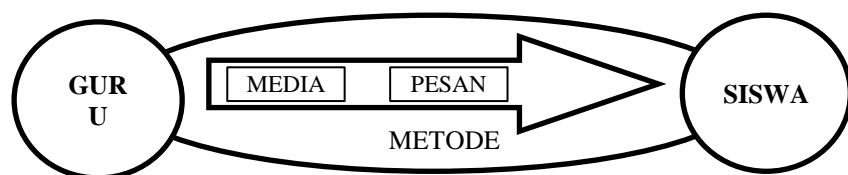
untuk lebih kreatif, inovatif dan mengikuti perkembangan iptek. Guru harus memilih bahan ajar dan media pembelajaran yang sesuai dalam kegiatan belajar mengajar sehingga pembelajaran akan berkesan, menarik, menyenangkan, dan tujuan pembelajaran tercapai secara maksimal. Sanaky (2009: 21) mengemukakan bahwa media pembelajaran adalah sarana yang dapat digunakan untuk menampilkan atau menyampaikan pelajaran. Sedangkan menurut Daryanto (2016: 5) media pendidikan merupakan media yang digunakan sebagai alat dan bahan kegiatan pembelajaran. Media pendidikan didefinisikan sebagai segala sesuatu yang dapat menyampaikan dan menyalurkan pesan dari sumber secara terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif dimana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif (Yudhi Munadi, 2013:7-8). Sanaky (2009:4) menyebutkan bahwa secara umum ada tiga jenis media yang perlu diketahui, yaitu : media audio (dapat didengar), media visual (dapat dilihat), dan media audio-visual (didengar dan dilihat). Guru sebagai penyalur pesan, dituntut untuk memiliki pengetahuan dan pemahaman mengenai media pembelajaran yang sesuai. Wawasan mengenai media pembelajaran yang harus dimiliki guru yaitu : (1) media sebagai alat komunikasi, yang dapat digunakan untuk lebih mengefektifkan proses pembelajaran, (2) fungsi media dalam rangka mencapai tujuan pendidikan, (3) situasi proses belajar, (4) hubungan antara metode mengajar dan media pembelajaran, (5) nilai atau manfaat media pendidikan dalam pengajaran, (6) memilih dan menggunakan media pembelajaran, (7) berbagai jenis alat dan teknik media pembelajaran, (8) usaha inovasi media pembelajaran, dan lain-lain. Menurut Buckingham (2012: 4) “*media education*

therefore aims to develop a board-based competence, not just in relation to print, but also in these other symbolic system of images and sounds.” Berdasarkan ungkapan Buckingham media pembelajaran bertujuan untuk mengembangkan komunikasi dalam kegiatan belajar mengajar tidak hanya menggunakan media tercetak namun juga menggunakan media bergambar dan suara.

Secara garis besar, media pembelajaran merupakan semua alat bantu yang digunakan guru untuk menyampaikan materi pelajaran kepada siswa sehingga tercipta kondisi pembelajaran yang kondusif, menarik, menyenangkan dan tujuan pembelajaran dapat tercapai maksimal.

b. Fungsi Media Pembelajaran

Dalam kegiatan belajar mengajar, media pembelajaran berfungsi sebagai alat yang digunakan oleh guru untuk mentransfer materi kepada siswa. Fungsi media pembelajaran dapat ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 2. Fungsi Media dalam Proses Pembelajaran
(Sumber : Daryanto : 2013, 8)

Menurut Daryanto (2013: 8) media memiliki fungsi sebagai pembawa informasi dari sumber (guru) menuju penerima (siswa). Sedangkan metode adalah prosedur untuk membantu siswa dalam menerima dan mengolah informasi guna mencapai tujuan pembelajaran. Kegunaan media pendidikan juga diungkapkan oleh

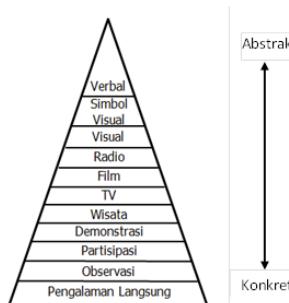
Sadiman dkk (2010: 17-18), secara umum media pendidikan mempunyai kegunaan-kegunaan sebagai berikut.

- 1) Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistik (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka).
- 2) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera, seperti misalnya :
 - a) objek yang terlalu besar bisa digantikan dengan realita, gambar, film bingkai, film, atau model;
 - b) objek yang kecil dibantu dengan proyektor mikro, film bingkai, film, atau gambar;
 - c) gerak yang terlalu lambat atau terlalu cepat, dapat dibantu dengan *timelapse* atau *high-speed photography*;
 - d) kejadian atau peristiwa yang terjadi di masa lalu bisa ditampilkan lagi lewat rekaman film, video, film bingkai, foto maupun secara verbal;
 - e) objek yang terlalu kompleks (misalnya mesin-mesin) dapat disajikan dengan model, diagram, dan lain-lain, dan
 - f) konsep yang terlalu luas (gunung berapi, gempa bumi, iklim, dan lain-lain) dapat divisualkan dalam bentuk film, film bingkai, gambar, dan lain-lain.
- 3) Penggunaan media pendidikan secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif anak didik. Dalam hal ini media pendidikan berguna untuk :
 - a) menimbulkan kegairahan belajar;
 - b) memungkinkan interaksi yang lebih langsung antara anak didik dengan lingkungan dan kenyataan;

- c) memungkinkan anak didik belajar sendiri-sendiri menurut kemampuan dan minatnya.
- 4) Dengan sifat yang unik pada tiap siswa ditambah lagi dengan lingkungan dan pengalaman yang berbeda, sedangkan kurikulum dan materi pendidikan ditentukan sama untuk setiap siswa, maka guru banyak mengalami kesulitan bilamana semua itu harus diatasi sendiri. Hal ini akan lebih sulit bila latar belakang lingkungan guru dengan siswa juga berbeda. Masalah ini dapat diatasi dengan media pendidikan, yaitu dengan kemampuannya dalam :
- memberikan perangsang yang sama;
 - mempersamakan pengalaman;
 - menimbulkan persepsi yang sama;

c. Klasifikasi Media Pembelajaran

Media pembelajaran yang dapat digunakan guru dalam kegiatan belajar mengajar memiliki fungsi dan manfaat yang berbeda-beda. Dalam pemanfaatan media pembelajaran Edgar Dale dalam Sadiman dkk (2014: 8) mengadakan klasifikasi pengalaman menurut tingkat dari yang paling kongkret ke yang paling abstrak. Klasifikasi tersebut kemudian dikenal dengan nama kerucut pengalaman (*cone of experience*)....



Gambar 3. Kerucut Pengalaman E. Dale
(Sumber : Sadiman : 2014, 8)

Selanjutnya Gagne dalam Sadiman dkk (2014: 23) menyebutkan 7 macam pengelompokan media yaitu: (1) benda untuk didemonstrasikan; (2) komunikasi lisan; (3) media cetak; (4) gambar diam; (5) gambar bergerak; (6) film bersuara; dan (7) mesin belajar. Ketujuh kelompok media ini kemudian dikaitkan dengan kemampuan memenuhi fungsi menurut tingkatan hierarki belajar yang dikembangkannya yaitu pelontar stimulus belajar, penarik minat belajar, contoh perilaku belajar, memberi kondisi eksternal, menuntun cara berpikir, memasukkan alih-ilmu, menilai prestasi, dan pemberi umpan balik. Lihat Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Taksonomi menurut Fungsi Pembelajaran Beberapa Jenis Media dari Gagne (*R.M. Gagne, The Condition of Learning 1965*)

| Fungsi | Media | | | | | | | |
|---|-------------|-------------------|-------------|-------------|--------------|-------------------|--------------------|----------|
| | Demonstrasi | Penyampaian Lisan | Media Cetak | Gambar diam | Gambar gerak | Film dengan suara | Mesin pembelajaran | |
| Stimulus | Ya | Terbatas | Terbatas | Ya | Ya | Ya | Ya | Ya |
| Pengarahan perhatian/kegiatan | Tidak | Ya | Ya | Tidak | Tidak | Ya | Ya | Ya |
| Contoh kemampuan terbatas yang diharapkan | Terbatas | Ya | Ya | Terbatas | Terbatas | Ya | Ya | Ya |
| Isyarat eksternal | Terbatas | Ya | Ya | Terbatas | Terbatas | Ya | Ya | Ya |
| Tuntunan cara berpikir | Tidak | Ya | Ya | Tidak | Tidak | Ya | Ya | Ya |
| Alih kemampuan | Terbatas | Ya | Terbatas | Terbatas | Terbatas | Terbatas | Terbatas | Terbatas |
| Penilaian hasil | Tidak | Ya | Ya | Tidak | Tidak | Ya | Ya | Ya |
| Umpan balik | Terbatas | Ya | Ya | Tidak | Terbatas | Ya | Ya | Ya |

(Sumber: Sadiman dkk: 2014, 25)

Menurut Kemp (1975) dalam Sadiman dkk (2014: 28) mengatakan “*The question of what media attributes are necessary for a given learning situation becomes the basis for media selection.*” Jadi klasifikasi media, karakteristik media dan pemilihan media merupakan kesatuan yang tidak terpisahkan dalam penentuan strategi pembelajaran (Sadiman dkk, 2014: 28).

d. Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran

Pembelajaran yang efektif memerlukan perencanaan dalam pelaksanaannya. Termasuk media pembelajaran yang akan digunakan untuk kegiatan belajar mengajar juga harus direncanakan terlebih dahulu. Menurut Azhar Arsyad (2015: 69-71) pemilihan media dapat dilakukan dengan mempertimbangkan faktor-faktor berikut:

- 1) Hambatan pengembangan dan pembelajaran yang meliputi faktor-faktor dana, fasilitas dan peralatan yang telah tersedia, waktu yang tersedia (waktu mengajar dan pengembangan materi dan media), sumber-sumber yang tersedia (manusia dan material).
- 2) Persyaratan isi, tugas, dan jenis pembelajaran. Isi pelajaran beragam dari sisi tugas yang ingin dilakukan siswa, misalnya penghafalan, penerapan keterampilan, pengertian hubungan-hubungan, atau penalaran dan pemikiran tingkatan yang lebih tinggi. Setiap kategori pembelajaran itu menuntut perilaku yang berbeda-beda, dan dengan demikian akan memerlukan teknik dan media penyajian yang berbeda pula.

- 3) Hambatan dari sisi siswa dengan mempertimbangkan kemampuan dan keterampilan awal, seperti membaca, mengetik, dan menggunakan komputer, dan karakteristik siswa lainnya.
- 4) Pertimbangan lainnya adalah tingkat kesenangan (preferensi lembaga, guru, dan pelajar) dan keefektifan biaya.
- 5) Pemilihan media sebaiknya mempertimbangkan pula:
 - a) Kemampuan mengakomodasikan penyajian stimulus yang tepat (visual dan atau audio);
 - b) Kemampuan mengakomodasikan respos siswa yang tepat (tertulis, audio, dan atau kegiatan fisik);
 - c) Kemampuan mengakomodasikan umpan balik;
 - d) Pemilihan media utama dan media sekunder untuk penyajian informasi atau stimulus, dan untuk latihan dan tes (sebaiknya latihan dan tes menggunakan media yang sama). Misalnya, untuk tujuan belajar yang melibatkan penghafalan.
- 6) Media sekunder harus mendapat perhatian karena pembelajaran yang berhasil menggunakan media yang beragam. Dengan penffunaan media yang beragam, siswa memiliki kesempatan untuk menghubungkana dan berinteraksi dengan media yang paling efektif sesuai dengan kebutuhan belajar mereka secara perorangan.

Selain itu Yudhi Munadi (2013: 187-193) mengatakan kriteria-kriteria yang menjadi fokus dalam pemilihan media yaitu :

1) Karakteristik Siswa

Karakteristik siswa adalah keseluruhan pola kelakuan dan kemampuan yang ada pada siswa sebagai hasil dari pembawaan dan pengalamannya sehingga menentukan pola aktivitas dalam meraih cita-citanya.

2) Tujuan Belajar

Secara umum tujuan belajar yang diusahakan untuk dicapai meliputi tiga hal, yakni untuk mendapatkan pengetahuan, penanaman konsep dan keterampilan, serta pembentukan sikap.

3) Sifat Bahan Ajar

Isi pelajaran atau bahan ajar memiliki keragaman dari sisi tugas yang ingin dilakukan siswa. Tugas-tugas tersebut biasanya menuntut adanya aktivitas dari para siswanya. Setiap kategori pembelajaran itu menuntut aktivitas atau perilaku yang berbeda-beda, dan dengan demikian akan mempengaruhi pemilihan media beserta teknik pemanfaatannya.

4) Pengadaan Media

Aspek teknis lainnya yang butuh perhatian dan menjadi pertimbangan pemilihan media adalah kemampuan biaya, ketersediaan waktu, tenaga, fasilitas dan peralatan pendukung.

5) Sifat Pemanfaatan Media

Dilihat dari sifat pemanfaatannya, media pembelajaran terdapat dua macam, yaitu media primer dan media sekunder. Media primer yakni media yang diperlukan atau harus digunakan guru untuk membantu siswa dalam proses

pembelajarannya. Media sekunder yakni media yang bertujuan untuk memberikan pengayaan materi.

e. Pemilihan media

Anderson dalam Yudhi Munadi (2013: 194) lebih menitiberatkan pemilihan media yang didasarkan pada bagian yang tidak terpisahkan dari pengembangan pembelajaran. Berikut adalah Tabel 2. Prosedur Pemilihan Media Menurut Anderson.

Tabel 2. Keterangan Kelompok Media untuk Prosedur Pemilihan Media menurut Anderson

| KELOMPOK MEDIA | MEDIA INSTRUKSIONAL |
|------------------------------------|---|
| 1. Audio | a. Pita audio (rol atau kaset) b. Piringan audio c. Radio (rekaman siaran) |
| 2. Cetak | a. Buku teks terprogram b. Buku pegangan/manual c. Buku tugas |
| 3. Audio-cetak | a. Buku latihan dilengkapi kaset atau pita audio b. Pita, gambar, bahan (dilengkapi) dengan suara pita audio |
| 4. Proyek visual diam | a. Film bingkai (slide) b. Film rangkai (berisi pesan verbal) |
| 5. Proyek visual diam dengan audio | a. Film bingkai (slide) suara b. Film rangkai suara |
| 6. Visual gerak | Film bisu dengan judul (caption) |
| 7. Visual gerak dengan audio | a. Film suara b. Video |
| 8. Benda | a. Benda nyata b. Model tiruan (mack-ups) |
| 9. Manusia dan sumber lingkungan | |
| 10. Komputer | Program instruksional komputer |

(Sumber : Yudhi Munadi: 2013, 197)

Menurut Yudhi Munadi (2013: 187) pemilihan media dalam pembelajaran dilakukan dengan memfokuskan pada kriteria-kriteria sebagai berikut :

1) Karakteristik siswa

Karakteristik siswa adalah keseluruhan pola kelakuan dan kemampuan yang ada pada siswa sebagai hasil dari pembawaan dan pengalamannya sehingga menentukan pola aktivitas dalam meraih cita-citanya.

2) Tujuan Belajar

Dasar pertimbangan lainnya adalah merumuskan tujuan belajar. Secara umum tujuan belajar yang diusahakan untuk dicapai meliputi tiga hal, yakni untuk mendapatkan pengetahuan, penanaman konsep dan keterampilan, serta pembentukan sikap. Ketiganya dimaksudkan untuk mencapai hasil yang diharapkan. Relevan dengan hal ini, hasil belajar tersebut meliputi:

- a) Hal ihwal keilmuan dan pengetahuan, konsep atau fakta (kognitif).
- b) Hal ihwal personal, kepribadian atau sikap (afektif).
- c) Hal ihwal kelakuan, keterampilan atau penampilan (psikomotorik).

Ketiga hasil belajar diatas dalam pengajaran merupakan hal yang secara programatik terpisah, namun dalam kenyataannya pada diri siswa akan merupakan satu kesatuan yang utuh dan bulat. Dengan demikian dalam sebuah rencana pembelajaran, hendaknya guru melakukan pilihan-pilihan media yang sesuai dengan tujuan, yakni yang dapat membantu pencapaian hal ihwal, berkenaan ranah kognitif, afektif, atau psikomotorik.

3) Sifat Bahan Ajar

Isi pelajaran atau bahan ajar memiliki keragaman dari sisi tugas yang ingin dilakukan siswa. Tugas-tugas tersebut biasanya menuntut adanya aktivitas dari para siswanya. Setiap kategori pembelajaran itu menuntut aktivitas atau perilaku yang berbeda-beda, dan dengan demikian akan mempengaruhi pemilihan media beserta teknik pemanfaatannya.

4) Pengadaan Media

Dilihat dari segi pengadaannya, menurut Arief S. Sadiman, media dapat dibagi menjadi dua macam, pertama, Media Jasi (by utilization), yakni media yang sudah menjadi komoditi perdagangan. Walaupun hemat waktu, hemat tenaga, dan hemat biaya bila dilihat dari kestabilan materi dan penggunaannya, namun kecil kemungkinan sesuai tujuan pembelajaran. Hal ini disebabkan, tujuan pembuatan media tersebut (oleh produser/perusahaan) tidak khusus untuk mencapai tujuan pembelajaran yang spesifik seperti yang biasa terjadi di kelas, tetapi tujuan tersebut dibuat lebih umum untuk kelompok sasaran yang umum juga. Ada beberapa cara untuk memanfaatkan media jadi ini agar tetap dapat membantu mengefisiensi dan mengefektifkan proses pembelajaran, yakni terlebih dahulu guru mempelajari media bersangkutan untuk mengetahui bagian-bagian mana yang sesuai dengan tujuan dan materi. Langkah berikutnya adalah mengintegrasikan bahan media jadi tersebut dengan rencana pembelajaran, meliputi tujuan, materi, metode, waktu, dan hirarki belajar.

Kedua, Media Rancangan (*by design*), yaitu media yang dirancang secara khusus untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran tertentu. Oleh karena itu, media ini besar kemungkinan sesuai tujuan pembelajaran.

5) Sifat Pemanfaatan Media

Kata “pengajaran” ada dalam konteks tatap muka antara guru dengan siswanya di kelas (ruang) formal, maka pembelajaran di samping mengandung makna pengajaran seperti itu juga mencakup pula kegiatan belajar mengajar yang tidak dihadiri guru secara fisik. Dengan demikian, dalam pemilihan media untuk proses belajar mengajar perlu juga mempertimbangkan sifat pemanfaatannya. Dilihat dari sifat pemanfaatannya, media pembelajaran terdapat dua macam, yaitu media primer dan media sekunder. Media primer, yakni media yang diperlukan atau harus digunakan guru untuk membantu siswa dalam proses pembelajarannya. Media semacam ini biasanya dimanfaatkan guru dalam proses pengajaran di kelas, yakni sebagai alat bantu proses belajar mengajar. Media sekunder, menia ini bertujuan untuk memberikan pengayaan materi. Media sekunder ini bisa disebut juga sebagai media pembelajaran dalam arti luas, yakni dapat dijadikan sumber belajar di mana para siswa dapat belajar secara mandiri atau kelompok.

Pemilihan media dengan mempertimbangkan karakteristik siswa, tujuan belajar, sifat bahan ajar, pengadaan media dan sifat pemanfaatan media diharapkan dapat meningkatkan keefektifan kagiatan belajar mengajar.

3. Pengembangan Media Pembelajaran

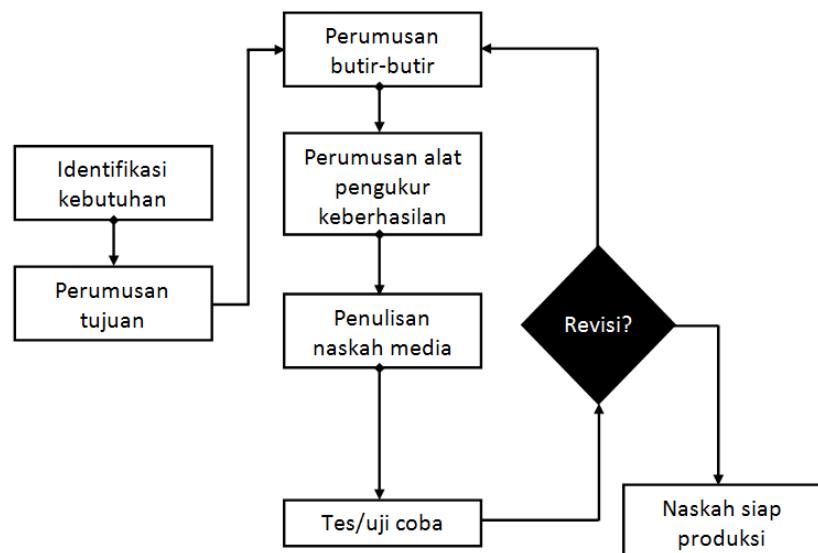
a. Pengembangan media pembelajaran dalam pendidikan

Perbaikan kualitas pendidikan bertujuan untuk meningkatkan berbagai aspek dalam dunia pendidikan, salah satunya proses pembelajaran. Sebagai upaya peningkatan kualitas pendidikan maka dilakukan pengembangan media pembelajaran. Menurut Daryanto (2013: 63) peningkatan proses pembelajaran dilakukan melalui *in-service training* guru yang sasarannya adalah meningkatkan penguasaan landasan kependidikan, materi pembelajaran (*subject matter*), metode dan strategi mengajar, pembuatan dan menggunakan alat pembelajaran, serta evaluasi pembelajaran. Berdasarkan penjelasan diatas, maka untuk meningkatkan proses pembelajaran dapat dilakukan salah satunya dengan mengembangkan alat pembelajaran atau media pembelajaran. Menurut Rifiana Arief dan Naeli Umniati (2012) “Penggunaan media pembelajaran pada tahap orientasi pengajaran akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran, penyampaian pesan dan isi pengajaran.”

Teknologi digunakan pada kegiatan pembelajaran karena adanya permasalahan dalam dunia pendidikan yaitu kejemuhan siswa terhadap suatu mata pelajaran serta kurang komunikatifnya pendidik dalam menyampaikan materi pelajaran. Manfaat pengembangan media pembelajaran didalam kelas disampaikan oleh Daryanto (2013: 64) bahwa (1) pemanfaatan pembelajaran menggunakan multimedia menjadi suatu solusi dalam peningkatan kualitas pembelajaran yang dilakukan dikelas, dan menjadikan suatu alternatif keterbatasan kesempatan mengajar yang dilaksanakan pendidik (2) pembelajaran

menggunakan multimedia bertujuan untuk memudahkan proses pembelajaran dan menumbuhkan kekreatifan dan keinovasian pendidik dalam mendesain pembelajaran yang komunikatif dan interaktif serta sebagai jalan permasalahan ditengah kesibukan pendidik (3) pengembangan multimedia dalam pembelajaran selanjutnya dimanfaatkan kedalam pembelajaran di kelas untuk mengantikan ataupun sebagai pelengkap dalam pembelajaran konvensional. Menurut Rifiana Arief dan Naeli Umniati (2012) “Media yang dirancang baik dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan siswa, sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar mengajar pada diri siswa. Media sebagai alat bantu visual mampu mendorong motivasi belajar, memperjelas dan mempermudah konsep yang abstrak dan mempertinggi daya serap atau retensi belajar”.

Sadiman dkk (2010: 100-101) menyatakan bahwa dalam pengembangan program media dapat dilakukan dengan beberapa langkah yang digambarkan dalam bentuk flowchart sebagai berikut :



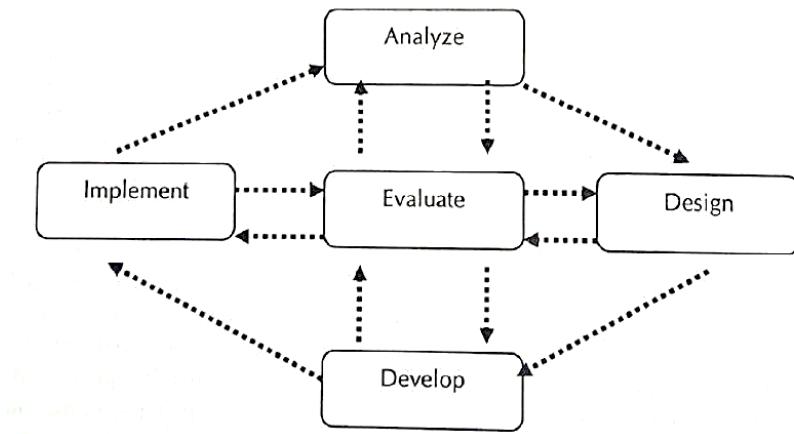
Gambar 4. Langkah-Langkah Mengembangkan Program Media
(Sumber: Sadiman : 2010, 101)

Flowchart diatas dapat diuraikan sebagai berikut :

- 1) Menganalisis kebutuhan dan karakteristik siswa;
- 2) Merumuskan tujuan instruksional (*instructional objective*) dengan operasional dan khas;
- 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 (Sadiman dkk, 2010: 100).

Selain menggunakan model pengembangan yang dikemukakan oleh Sadiman, model pengembangan yang dapat digunakan dalam mengembangkan suatu produk yaitu model pengembangan ADDIE.

I Made Tegeh dkk (2014: 41) menyatakan bahwa salah satu model pengembangan yang dapat digunakan dalam penelitian pengembangan adalah model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Menurut I Made Tegeh dkk, model ADDIE merupakan salah satu model desain pembelajaran sistematik. Merujuk pada arti ADDIE, model pembelajaran ini bersifat prosedural, sehingga sesuai bila digunakan dalam mengembangkan suatu produk. Model ADDIE terdiri atas lima tahapan, yaitu: (1) *Analyze*, (2) *Design*, (3) *Development*, (4) *Implementation*, (5) *Evaluation*. Berikut adalah gambar tahapan model ADDIE :



Gambar 5. Tahapan Model ADDIE
(Sumber : I Made Tegeh dkk: 2014, 42)

(1) Tahap I *Analyze* (Analisis)

Tahap analisis (analyze) meliputi kegiatan sebagai berikut: (a) melakukan analisis kompetensi yang dituntut kepada siswa; (b) melakukan karakteristik siswa tentang kapasitas belajarnya, pengetahian, keterampilan, sikap yang telah dimiliki siswa serta aspek lain yang terkait; (c) melakukan analisis materi sesuai dengan tuntutan kompetensi. Tahap analisis menyangkut tiga pertanyaan yang harus dijawab secara tuntas. Pertama, kompetensi apa saja yang harus dikuasai oleh siswa setelah menggunakan produk pengembangan? Pertanyaan ini tarkait dengan segala kapabilitas belajar yang ingin dicapai oleh siswa setelah memanfaatkan produk pengembangan dalam pembelajaran, baik itu pengetahuan, sikap, maupun keterampilan. Kedua bagaimana karakteristik siswa yang akan menjadi sasaran pengguna produk pengembangan. Keadaan siswa yang dimaksud antara lain: pengetahuan awal yang dimiliki, minat dan bakat secara umum, gaya belajar, kemampuan berbahasa dan lain sebagainya. Ketiga, sesuai dengan kompetensi yang dituntut dan karakteristik siswa, materi apa saja yang

perlu dikembangkan? Pertanyaan ketiga berkenaan dengan analisis materi berupa materi-materi pokok, sub-subbagian dari materi pokok, anak subbagian dan seterusnya.

(2) Tahap II *Design* (Perancangan)

Tahap perancangan (*design*) dilakukan dengan acuan sebagai berikut: (a) Untuk siapa pembelajaran dirancang? (siswa); (b) Kemampuan apa yang anda inginkan untuk dipelajari? (kompetensi); (c) Bagaimana materi pelajaran atau keterampilan dapat dipelajari dengan baik? (strategi pembelajaran); (d) Bagaimana Anda menentukan tingkat penguasaan pelajaran yang sudah dicapai? (asesmen dan evaluasi). Pertanyaan tersebut mengacu pada empat unsur penting dalam perancangan pembelajaran yaitu siswa, tujuan, metode dan evaluasi (Kemp, et al., 1994). Berdasarkan pertanyaan tersebut, maka dalam merancang pembelajaran difokuskan pada ketiga kegiatan, yaitu pemilihan materi sesuai dengan karakteristik siswa dan tuntutan kompetensi, strategi pembelajaran yang diterapkan dan bentuk serta metode asesmen dan evaluasi yang digunakan.

(3) Tahap III *Development* (Pengembangan)

Kegiatan pengembangan (*development*) yang pada intinya adalah kegiatan menerjemahkan spesifikasi desai kedalam bentuk fisik, sehingga kegiatan ini menghasilkan *prototype* produk pengembangan. Segala hal yang telah dilakukan pada tahap perancangan, yakni pemilihan materi sesuai dengan karakteristik siswa dan tuntutan kompetensi, strategi pembelajaran yang diterapkan dan bentuk serta metode asesmen dan evaluasi yang digunakan diwujudkan dalam bentuk *prototype*. Kegiatan tahap pengembangan antara lain:

pencarian dan pengumpulan segala sumber atau referensi yang dibutuhkan untuk pengembangan materi, pengaturan layout, penyusunan instrumen evaluasi dan lain-lain.

(4) Tahap IV *Implementation* (Implementasi)

Kegiatan implementasi (*implementation*) yaitu hasil pengembangan diterapkan dalam pembelajaran untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pembelajaran yang meliputi keefektifan, kemenarikan, dan efisiensi pembelajaran. *Prototype* produk pengembangan perlu diujicobakan secara riil di lapangan untuk memperoleh gambaran tentang tingkat keefektifan, kemenarikan dan efisiensi pembelajaran. Keefektifan berkenaan dengan sejauh mana produk pengembangan dapat mencapai tujuan atau kompetensi yang diharapkan. Kemenarikan berkenaan dengan sejauh mana produk pengembangan dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan, menantang dan memotivasi belajar siswa. Efisiensi berkaitan dengan penggunaan segala sumber seperti dana, waktu, dan tenaga untuk mencapai tujuan yang dinginkan.

(5) *Evaluate* (Evaluasi)

Kegiatan pada tahap eveluasi yaitu meliputi evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif dilakukan untuk mengumpulkan data pada setiap tahapan yang digunakan untuk penyempurnaan dan evaluasi sumatif dilakukan pada akhir program untuk mengetahui pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa dan kualitas pembelajaran secara luas (I Made Tegeh dkk, 2014: 42-43).

Berdasarkan penjelasan mengenai model-model pengembangan yang ada, model pengembangan ADDIE dirasa sesuai untuk mengembangkan produk aplikasi *android*. Model pengembangan ADDIE memiliki tahapan yang terperinci, mulai dari analisis, perancangan, pengembangan, implementasi hingga evaluasi. Tahap evaluasi pada model pengembangan ADDIE memungkinkan adanya penyempurnaan produk sehingga produk dapat disesuaikan dengan kebutuhan dalam kegiatan pembelajaran.

b. Pengembangan bahan ajar

Penyusunan materi pembelajaran yang akan dituangkan dalam media pembelajaran harus berpedoman pada standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD) yang tercantum dalam silabus, tujuan pembelajaran dan sebagainya. Materi pembelajaran berkedudukan sebagai sarana untuk mencapai standar kompetensi dan kompetensi dasar. Bahan atau materi yang sering digunakan dalam proses pembelajaran kadang-kadang tidak melewati proses sistematis dalam pengembangannya (Muhammad Yaumin, 2014 : 282). Menurut Hamzah Yunus (2014: 174) penulisan bahan ajar secara umum dapat dirancang dalam struktur sebagai berikut: (1) tinjauan mata pelajaran, (2) penulisan setiap bab (3) daftar pustaka, dan (4) senarai.

Pengembangan bahan ajar perlu memperhatikan penulisan materi yang akan disajikan. Menurut Darmojo dan Kaligis (dalam Hamzah Yunus, 2014), bahwa Lembar Kegiatan Siswa (LKPd) harus memenuhi berbagai persyaratan, salah satunya yaitu syarat konstruksi. Darmojo dan Kaligis mengatakan bahwa syarat konstruksi adalah syarat-syarat yang berkenaan dengan penggunaan bahasa,

susunan kalimat, kosa kata, tingkat kesukaran, dan kejelasan yang pada hakikatnya haruslah tepat guna dalam arti dapat dimengerti oleh siswa. Penggunaan bahasa artinya menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kedewasaan siswa. Susunan kalimat berarti menggunakan struktur kalimat yang jelas. LKPD yang baik sebaiknya memperhatikan aspek-aspek tertentu. Menurut Hermawan (dalam Hamzah Yunus, 2014) aspek-aspek yang perlu diperhatikan dalam penilaian suatu LKPD meliputi:

1. Aspek pendekatan penulisan, yang meliputi:
 - a) Menekankan keterampilan proses
 - b) Menghubungkan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan kehidupan
 - c) Mengajak siswa aktif dalam pembelajaran
2. Aspek kebenaran konsep keilmuan, meliputi:
 - a) Kesesuaian konsep dengan konsep yang dikemukakan ahli dalam bidang ilmu tertentu
 - b) Kebenaran susunan materi tiap bab dan prasyarat yang digunakan
3. Aspek kedalaman konsep, meliputi:
 - a) Muatan latar belakang sejarah penemuan konsep, hukum, atau fakta
 - b) Kedalam materi sesuai dengan kompetensi siswa berdasarkan kurikulum
4. Aspek keluasan konsep, meliputi:
 - a) Kesesuaian konsep dengan materi pokok dalam kurikulum
 - b) Hubungan konsep dengan kehidupan sehari-hari
 - c) Informasi yang dikemukakan mengikuti perkembangan zaman
5. Aspek kejelasan kalimat meliputi:

- a) Kalimat tidak menimbulkan makan ganda
 - b) Kalimat yang digunakan mudah dipahami
6. Aspek kebahasaan, meliputi:
- a) Bahasa yang digunakan mengajak siswa interaktif
 - b) Bahasa yang digunakan baku dan menarik
7. Aspek penilaian hasil belajar, meliputi:
- a) Mengukur kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik
 - b) Mengukur kemampuan siswa secara mendalam dan berdasarkan kompetensi dasar yang ditentukan oleh kurikulum
8. Aspek kegiatan siswa, meliputi:
- a) Memberi pengalaman langsung
 - b) Mendorong siswa menyimpulkan konsep, hukum atau fakta
 - c) Kesesuaian kegiatan siswa dengan materi pembelajaran dalam kurikulum
9. Aspek keterlaksanaan, meliputi:
- a) Materi pokok sesuai dengan alokasi waktu di sekolah
 - b) Kegiatan siswa dapat dilaksanakan
10. Aspek penampilan fisik, meliputi:
- a) Desain yang meliputi konsistensi format, organisasi dan daya tarik buku baik
 - b) Kejelasan tulisan dan gambar
 - c) Penampilan fisik buku dapat mendorong minat baca siswa.
- c. ***Mobile learning***

Clark Quinn (2000) mendefinisikan *mobile learning* sebagai "...*The interaction of mobile computing and e-learning: accessible resources wherever*

you are, strong search capabilities, rich interaction, powerfull support for efective learning, and performance-based assessment. E-learning independent of location in time or space". Berdasarkan definisi diatas, *mobile learning* merupakan kombinasi antara *device* bergerak dan pembelajaran elektronik yang menjadi sumber pembelajaran dengan waktu dan tempat yang tidak terbatas. Sebelum *mobile learning* perkenalkan di dunia pendidikan, pembelajaran yang tidak terbatas oleh ditempat dikenal dengan istilah *e-learning*. Konsep *mobile learning* hampir sama dengan *e-learning* yaitu tidak terbatas waktu dan tempat, jadi kegiatan pembelajaran dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja. Nur Hidayat dkk. (2018) mengemukakan:

“Learning is no longer limited by space and time using Information and Communication Technology (ICT). Teachers and students do not only interact with face-to-face learning. The learning process can take place in the same space but different times, different spaces but the same time, and even in different spaces and times. Utilization of ICT which is more flexible and can reduce the limitations of space and time is expected to facilitate the learning process maximally.”

Menurut Manson dan Rennie (2010: xlii-xliii) perangkat yang mendukung *mobile learning* yaitu telepon selular, laptop nirkabel, PDA atau komputer tablet.

d. Standar Pengembangan Perangkat Lunak

Azhar Arsyad (2015: 102) menyatakan bahwa keberhasilan penggunaan media berbasis visual ditentukan oleh kualitas dan efektifitas bahan – bahan visual dan grafik itu. Hal ini hanya dapat dicapai dengan mengatur dan mengorganisasikan gagasan-gagasan yang timbul, merencanakannya dengan seksama, dan menggunakan teknik-teknik dasar visualisasi objek, konsep, informasi, atau situasi. Dalam proses penataan suatu desain media berbasis visual,

harus memperhatikan beberapa prinsip desain tertentu yang meliputi prinsip kesederhanaan, keterpaduan, penekanan, dan keseimbangan (Azhar Arsyad , 2015: 103).

Prinsip-prinsip diatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

1) Kesederhanaan

Secara umum kesederhanaan itu mengacu kepada jumlah elemen yang terkandung dalam suatu visual (Azhar Arsyad , 2015: 103). Maksud dari penjelasan tersebut yaitu elemen yang terkandung dalam media visual dibatasi, sehingga siswa dapat menangkap dan memahami materi dengan lebih mudah. Penggunaan gaya huruf dalam penulisan teks pada media visual harus sederhana, mudah dibaca dan tidak bervariasi (seragam). Penggunaan kalimat harus diringkas tetapi padat dan mudah dimengerti.

2) Keterpaduan

Keterpaduan mengacu kepada hubungan yang terdapat diantara elemen-elemen visual yang ketika diamati akan berfungsi secara bersama-sama. Elemen-elemen itu harus saling terkait dan menyatu sebagai suatu keseluruhan sehingga visual itu merupakan suatu bentuk menyeluruh yang dapat dikenal yang dapat membantu pemahaman pesan dan informasi yang dikandungnya (Azhar Arsyad , 2015: 103).

3) Penekanan

Azhar Arsyad (2015: 104) menyatakan bahwa dengan menggunakan ukuran, hubungan-hubungan, perspektif, warna, atau ruang penekanan dapat diberikan kepada unsur terpenting.

4) Keseimbangan

Bentuk atau pola yang dipilih sebaiknya menempati ruang penayangan yang memberikan persepsi keseimbangan meskipun tidak seluruhnya simetris. Keseimbangan yang keseluruhannya simetris disebut keseimbangan formal. Keseimbangan seperti ini menampakkan dua bayangan visual yang sama dan sebangun. Oleh karena itu, keseimbangan informal tidak keseluruhannya simetris memberikan kesan dinamis dan dapat menarik perhatian (Azhar Arsyad, 2015: 104). Kemudian menurut Pressman (2012: 265) standar kualitas yang dapat digunakan sebagai pedoman dalam pengembangan perangkat lunak meliputi: (a) fungsionalitas (*functionallity*), (b) penggunaan (*usability*), (c) keandalan (*reliability*), (d) kinerja (*performance*), dan (e) daya dukung (*supportability*).

a. Fungsionalitas (*Functionallity*)

Fungsionalitas dinilai dengan melakukan evaluasi sejumlah fitur, kemampuan program, fungsi-fungsi umum, dan keamanan system secara keseluruhan.

b. Penggunaan (*Usability*)

Penggunaan dinilai dengan mempertimbangkan faktor-faktor manusia, estetika keseluruhan, konsistensi, serta dokumentasi.

c. Keandalan (*Reliability*)

Keandalan dievaluasi dengan cara melakukan penilaian atas jumlah serta kegagalan sistem, akurasi keluaran (*output*) sistem atau perangkat lunak, selang waktu antar kegagalan (*Mean Time To Failure*), kemampuan sistem untuk

melakukan pemulihan terhadap kegagalan, serta kemampuan program untuk diramalkan perilakunya.

d. Kinerja (*Performance*)

Kinerja dinilai dengan mempertimbangkan kecepatan pemrosesan, waktu tanggap (*response time*), penggunaan sumber daya, serta efisiensi.

e. Daya Dukung (*Supportability*)

Daya dukung dinilai atas kemampuan program untuk dikembangkan, kemampuan pemeliharaan, kemudahan sistem atau perangkat lunak diinstalasi, dan kemudahan dalam hal lokalisasi permasalahan-permasalahan.

4. Perangkat Lunak Pengembang Aplikasi *Android*

a. *Android*

Android merupakan sebuah sistem operasi perangkat *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi (Yuniar Supardi, 2014 :2). Hal senada juga diungkapkan oleh Stephanus Hermawan (2011:2) bahwa *android* merupakan sistem operasi yang dikembangkan untuk perangkat *mobile* berbasis Linux. Pada awalnya sistem operasi ini dikembangkan oleh *Android Inc.* yang kemudian dibeli oleh Google pada tahun 2005. Menurut Yuniar Supardi (2014:2) beberapa pengertian lain dari *android* yaitu :

- 1) merupakan platform terbuka (*Open Source*) bagi para pengembang (*Programmer*) untuk membuat aplikasi.
- 2) merupakan sistem operasi yang dibeli Google Inc. Dari *Android Inc.*

3) bukan bahasa pemrograman, tetapi hanya menyediakan lingkungan hidup atau *run time environment* yang disebut DVM (*Dalvik Virtual Machine*) yang telah dioptimasi untuk alat/device dengan sistem memori yang kecil.

Android hanya menyediakan lingkungan *runtime* sebagai interpreter. Dimana kode sumber yang telah kita kompilasi dengan *compiler Java* akan dioptimasi oleh Delvik. Yaitu sebuah *virtual machine* yang memang dibuat khusus untuk menjalankan kode-kode program yang anda buat dengan bahasa pemrograman Java, yang tentunya berbentuk sebuah Class. Kemudian oleh *dex tools* (merupakan bagian dari VDM yang bertugas untuk mengubah Java Class yang telah dikompilasi oleh *compiler Java*) diubah ke lingkungan *native* yang berbentuk *.dex format (*Dalvik executable*) yang teroptimasi untuk lingkungan perangkat keras dengan komputasi yang rendah (Yuniar Supardi, 2014: 5). Fitur yang tersedia pada *android* yaitu: (1) *framework* aplikasi adalah memungkinkan penggunaan dan pemindahan dari komponen yang tersedia; (2) *dalvik virtual machine* adalah *virtual machine* yang dioptimalkan untuk perangkat *mobile*; (3) grafik adalah grafik 2D dan grafik 3D yang didasarkan pada *library OpenGL*; (4) SQLite untuk menyimpan data; (5) mendukung media audio, video dan berbagai format gambar (MPEG-4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PNG, GIF); (6) GSM, *bluetooth*, EDGE, 3G, dan WiFi (tergantung hardware); (7) *camera*, *global positioning system (GPS)*, *compass*, dan *accelerometer* (tergantung hardware); (8) lingkungan pengembangan yang kaya, termasuk emulator, peralatan *debugging*, dan plugin untuk Eclipse IDE (Stephanus Hermawan: 2011, 5).

Aplikasi *android* ditulis dalam bahasa pemrograman Java. Java mengkompilasi kode bersama dengan data resources dan file yang dibutuhkan oleh aplikasi dibundel ke dalam paket *Android*, file arsip ditandai dengan .apk (Stephanus Hermawan, 2011: 9). Menurut Yuniar Supardi (2014: 1) perangkat lunak Java, sintaknya (tulisannya) mirip dengan C, karena bahasa Java dibuat memakai bahasa pemrograman C dan bahasa Java menyempurnakan kekurangan C. Selanjutnya Yuniar Supardi (2014: 6) menjelaskan bahwa secara garis besar, arsitektur *android* terdiri atas *Applications* dan *Widgets*, *Applications Frameworks*, *Libraries*, *Android Run Time*, dan *Linux Kernel*. Berikut adalah penjelasan arsitektur *android* :

- 1) *Application* dan *Widgets* merupakan layer (lapis), dimana kita berhubungan dengan aplikasi saja.
- 2) *Applications Frameworks* merupakan *Open Development Platform* yang ditawarkan *android* untuk dapat dikembangkan guna membangun aplikasi. Pengembangan memiliki akses penuh menuju *API Frameworks*, seperti yang dilakukan oleh aplikasi dengan kategori inti. Komponen-komponen yang termasuk didalam *Applications Frameworks*, seperti *Views*, *Content Provider*, *Resource Manager*, *Notification Manager*, dan *Activity Manager*.
- 3) *Libraries* merupakan layer, dimana fitur-fitur *android* berada.
- 4) *Android Run Time* merupakan layer yang membuat aplikasi *android* dapat dijalankan, dimana dalam prosesnya menggunakan implementasi Linux.
- 5) *Linux Kernel* merupakan layer inti dari sistem operasi *android* berada.

Struktur aplikasi *android* atau fundamental aplikasi ditulis dalam bahasa pemrograman Java. Kode Java dikompilasi bersama dengan *resource file* yang dibutuhkan oleh aplikasi. Dimana prosesnya di-*package* oleh *tools* yang dinamakan *apt tools* ke dalam paket *android*. Sehingga menghasilkan file dengan ekstensi apk. File apk ini yang disebut dengan aplikasi, dan nantinya dapat Anda jalankan pada peralatan mobile (*device mobile*) (Yuniar Supardi: 2014, 7).

b. Construct 2

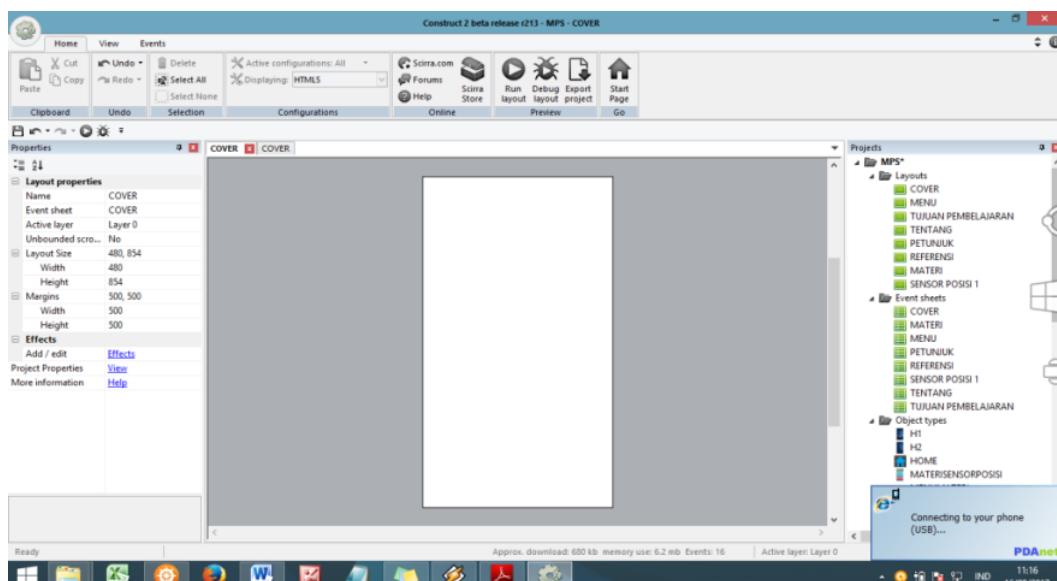
“*Construct 2 is an authoring tool that makes the process of game development really easy*” (Aryadi Subagio, 2014: 8). Construct 2 merupakan sebuah perangkat lunak pembuat *game* 2 dimensi yang mudah dioperasikan. Construct 2 dibuat oleh Scirra Ltd, yaitu sebuah perusahaan yang berdomisili di London. “*Construct 2 is an HTML5-based game editor with a lot of features, enough for people beginning to work with game development to make their first 2D game*” (Aryadi Subagio, 2014: 8). Construct 2 merupakan editor game berbasis HTML5. *Game* atau aplikasi yang dibuat menggunakan Construct 2 dapat dijalankan menggunakan *personal computer (PC)*, *mobile platforms (android, iOS, blackberry, windows phone 8.0, and lain-lain)*, serta website melalui HTML5. Pada HTML5 diperkenalkan beberapa atribut dan elemen baru yang mendukung pengembangan website modern seperti penambahan atribut dan elemen untuk mendukung elemen video, canvas, dan masih banyak lagi. HTML5 secara utuh merupakan penggabungan teknologi antara HTML5, CSS3, dan JavaScript (Intel Software : 2013). Dengan menggunakan Construct 2 setiap orang dapat membuat game tanpa pengkodean.



Gambar 6. Tampilan Awal Ketika Program Construct 2 Dibuka
(Sumber: Dokumen pribadi)

Fitur yang disajikan dalam perangkat lunak construct 2 ini cukup lengkap.

Pengguna hanya perlu *drag and drop* objek yang akan dimasukan ke dalam desain aplikasi, selanjutnya untuk memasukkan perintah dilakukan dengan memilih pilihan yang tersedia.

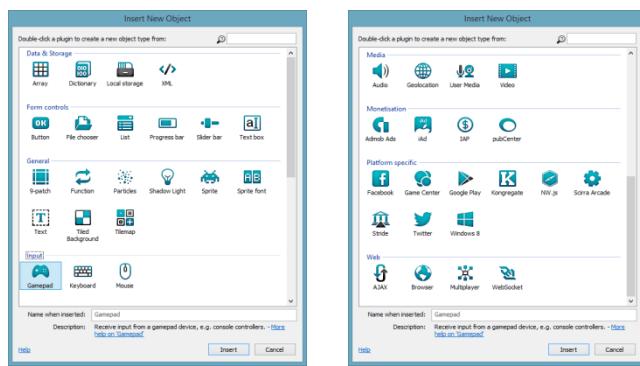


Gambar 7. Tampilan Ketika Menu New Project Dipilih
(Sumber: Dokumen pribadi)

Memasukan obyek dilakukan menggunakan menu *Insert New Object*.

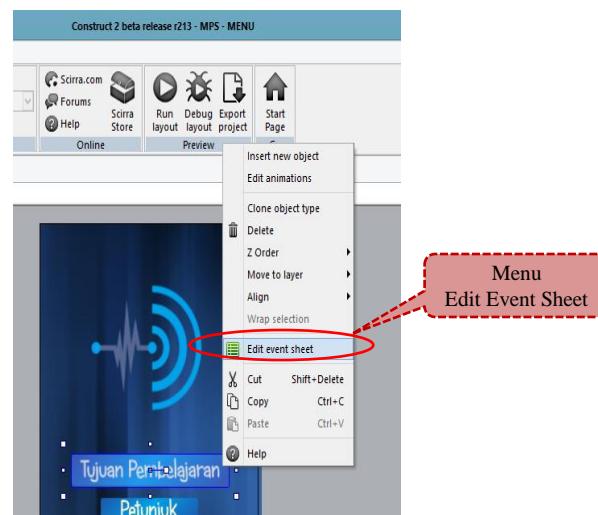
Dalam menu *Insert New Object*, banyak fitur yang dapat dimasukkan ke dalam lembar kerja, tidak hanya sekedar teks, gambar, audio maupun video. Objek yang tersedia pada menu ini dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu *Data & storage*, *form controls*, *general*, *input*, *media*, *monetisation*, *platform specific*, serta *web*.

Berikut adalah gambar menu *Insert New Object*:

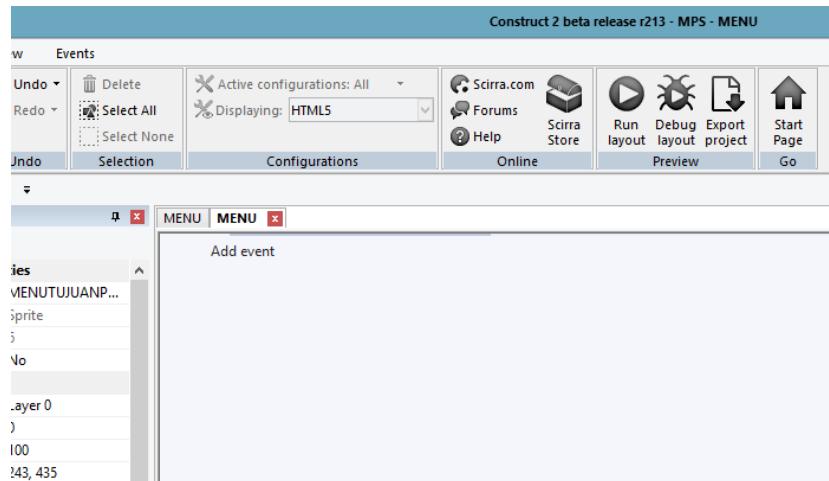


Gambar 8. Menu Insert New Object
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Obyek yang telah dimasukkan ke dalam lembar kerja selanjutnya akan diberi perintah. Perintah yang diberikan tidak dilakukan dengan pengkodean, namun menggunakan perintah yang sudah tersedia pada menu *Edit Event Sheet*.

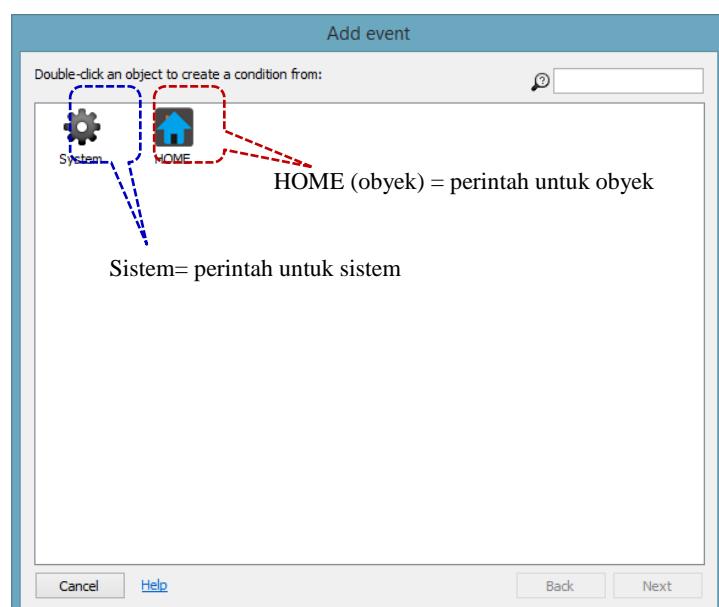


Gambar 9. Menu Edit Event Sheet
(Sumber: Dokumen pribadi)

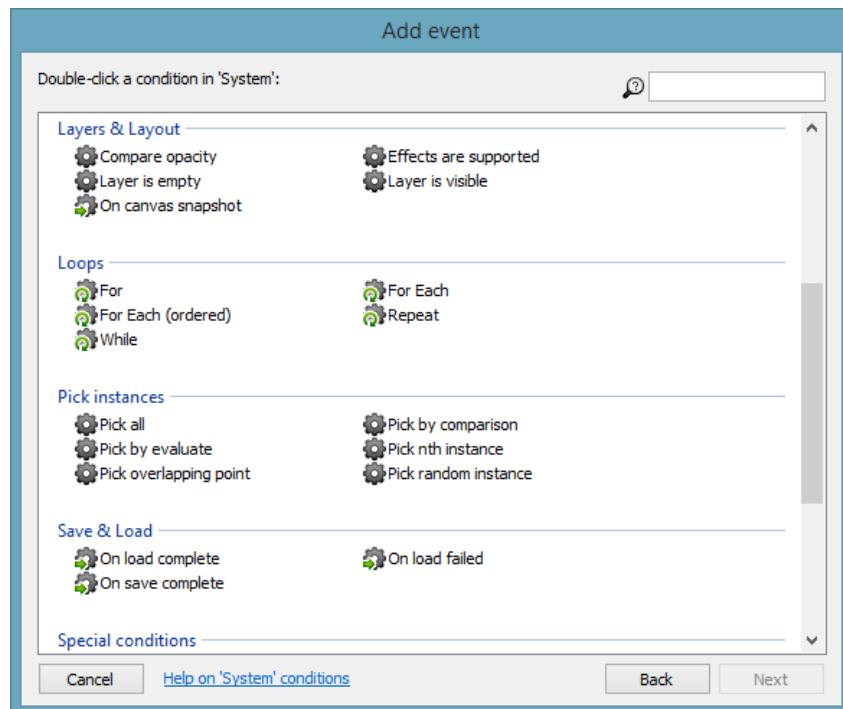


Gambar 10. Tampilan Menu Edit Event Sheet
(Sumber: Dokumen pribadi)

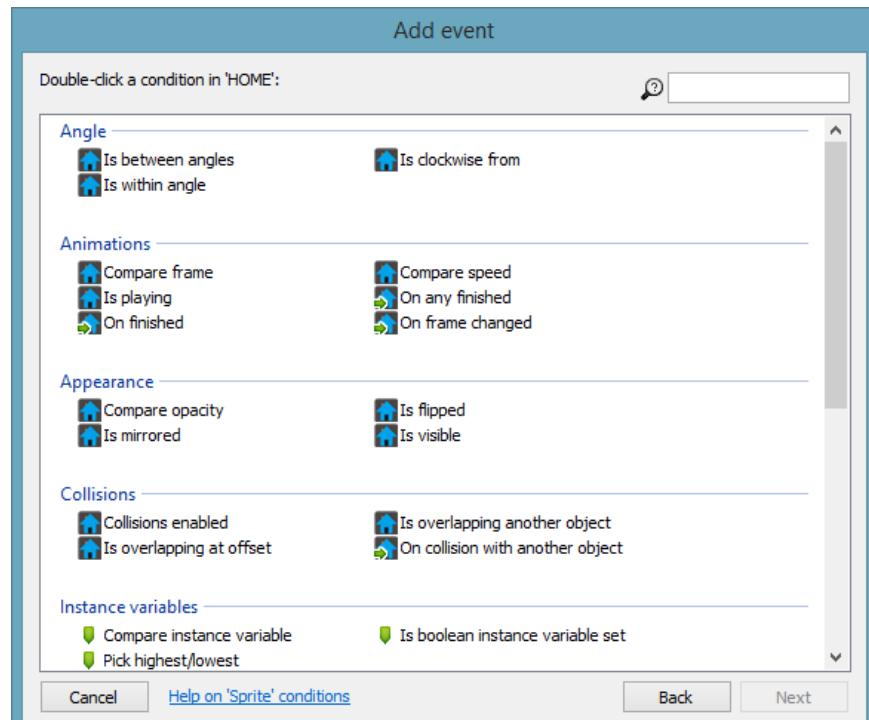
Fungsi utama menu edit event sheet adalah untuk memberi perintah kepada sistem dan obyek. Perintah yang diberikan kepada sistem dapat berupa durasi, proses penampilan gambar, dan lain sebagainya. Perintah yang diberikan kepada obyek yaitu perintah yang akan aktif ketika obyek yang dimaksud diberi perlakuan. Misal obyek tombol home akan diberi perintah “kembali ke halaman utama”.



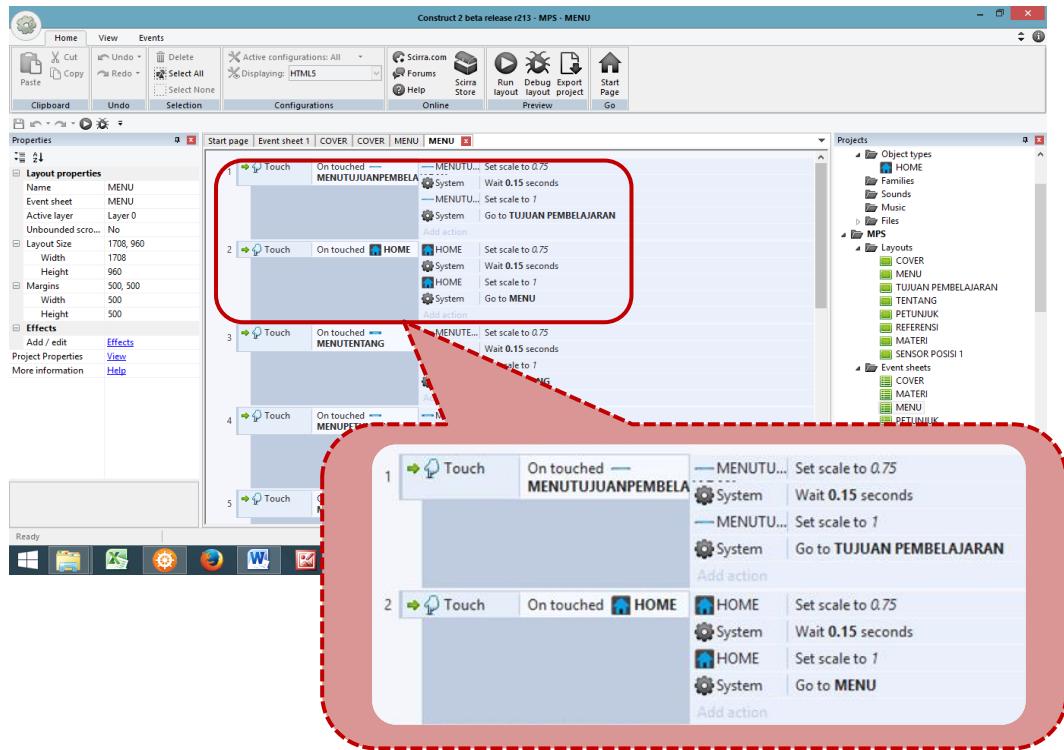
Gambar 11. Tampilan Add Event
(Sumber: Dokumen pribadi)



Gambar 12. Tampilan Add Event > Sistem
(Sumber: Dokumen pribadi)



Gambar 13. Tampilan Add Event > Obyek
(Sumber: Dokumen pribadi)



Gambar 14. Contoh Perintah Yang Sudah Jadi
(Sumber: Dokumen pribadi)

Publikasi aplikasi dapat dilakukan dengan fitur *export*. Sebelum aplikasi yang telah dibuat *diexport*, aplikasi didebug terlebih dahulu untuk mengetahui kinerja aplikasi.



Gambar 15. Fungsi preview
(Sumber: Dokumen pribadi)

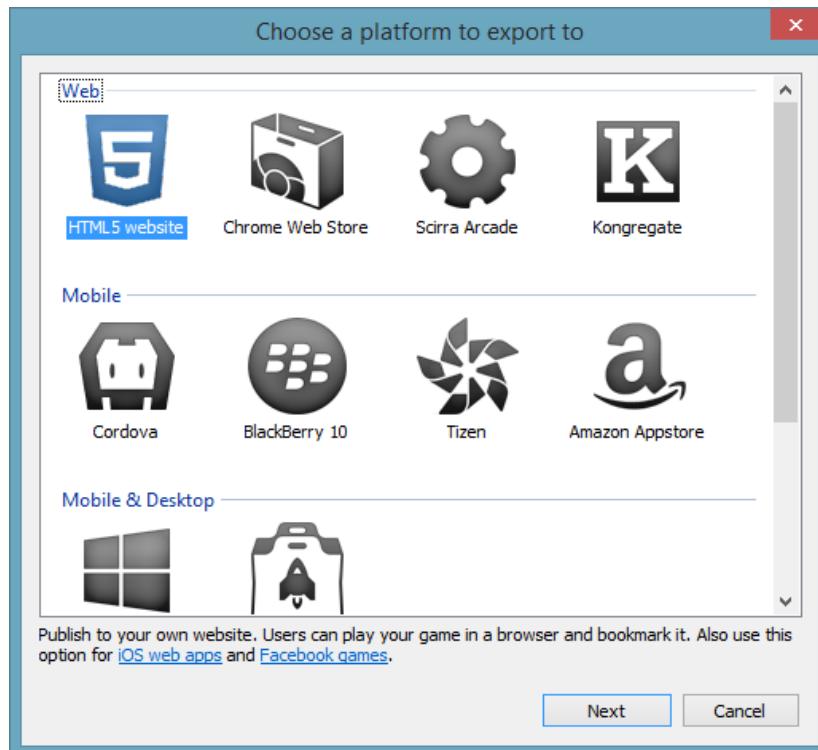
Run layout  berfungsi untuk menjalankan aplikasi yang telah dibuat menggunakan mesin pencari (*browser*).



Debug layout  berfungsi untuk menjalankan aplikasi namun jendela debug pada *browser* akan muncul. Pendebbugan ini tidak memerlukan simulator

atau perangkat *android*, namun hanya menggunakan aplikasi browser seperti chrome, firefox, opera dll dengan *local host* tertentu.

 *Export project* berfungsi untuk mempublikasikan hasil aplikasi yang telah dibuat. Berikut adalah gambar jendela *export project*:



Gambar 16. Jendela Export Project
(Sumber: Dokumen pribadi)

Aplikasi yang telah selesai dikerjakan di Construct 2 kemudian akan diekspor ke dalam tipe file *Cordova*. File *Cordova* kemudian akan diubah menjadi file format .apk dengan cara mengupload file *Cordova* ke website milik *Adobe Phonegap*.

5. Pengujian Kotak Hitam (*Black Box Testing*)

Pengujian kotak hitam disebut juga pengujian perilaku. Pengujian ini fokus pada fungsional perangkat lunak. Menurut Pressman (2010: 597) pengujian

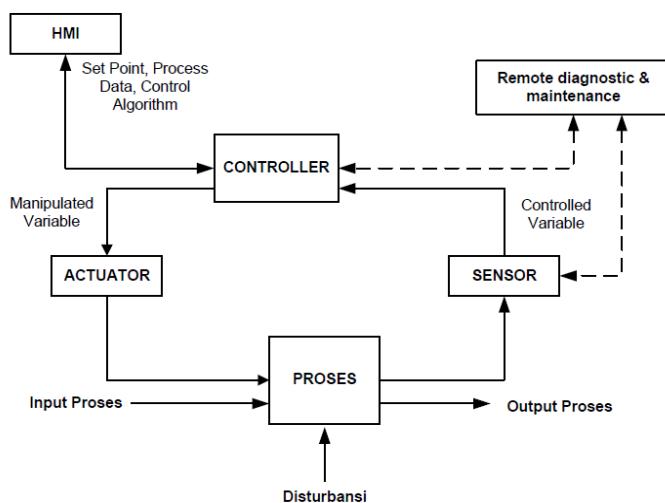
kotak hitam dapat membuat beberapa kumpulan kondisi masukan yang sepenuhnya akan melakukan semua kebutuhan fungsional untuk program. *Black box testing* digunakan untuk menemukan kesalahan-kesalahan dalam perangkat lunak, meliputi: a) fungsi yang salah atau hilang, b) kesalahan antarmuka c) kesalahan dalam struktur data atau akses basis data eksternal, d) kesalahan perilaku atau kinerja, dan 5) kesalahan inisialisasi dan penghentian.

6. Mata Pelajaran Piranti Sensor dan Aktuator

a. Piranti Sensor dan Aktuator

Mata pelajaran Piranti Sensor dan Aktuator (PSA) merupakan salah satu mata pelajaran pada Paket Keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK. Pembelajaran yang disampaikan pada mata pelajaran piranti sensor dan aktuator berupa teori dan praktik. Mata pelajaran PSA disampaikan di kelas XI dan XII dengan pembagian semester gasal mempelajari materi piranti sensor kemudian pada semester genap mempelajari materi piranti aktuator. Lulusan dari paket keahlian Teknik Otomasi Industri diharapkan mampu menguasai berbagai keahlian diantaranya sensor dan aktuator. Menurut Syaiful Karim (2013 : 2) sensor dan transduser merupakan peralatan atau komponen yang mempunyai peranan penting dalam sebuah sistem pengaturan otomatis. Ketepatan dan kesesuaian dalam memilih sebuah sensor akan sangat menentukan kinerja dari sistem pengaturan secara otomatis. Menurut Reni dan Didi (2014: 17) *Industrial Control System* (ICS) secara tipikal digunakan di berbagai jenis industri seperti ketenaga listrikan, air kemasan, minyak dan gas, transportasi, kimia, farmasi, kertas & pulp, makanan & minuman, serta *discrete manufacturing* (seperti,

industri otomotif, dan *aerospace*). *Industrial Control System*, mencakup beberapa sub sistem seperti, *Supervisor Control and Data Acquisition* (SCADA), system DCS (*distributed control system*), dan konfigurasi sistem kontrol lainnya, seperti sistem PLC (*Programmable Logic Controller*) dan sistem PAC (*Programmable Automation Controller*) yang banyak dijumpai di *sector industrial control*. Selanjutnya Reni dan Didi (2014: 22) mengatakan bahwa "... para designer sistem kendali harus memahami secara pasti bagaimana parameter sistem harus dimonitor atau diukur untuk keperluan sistem kendali. Misalnya, bagaimana cara memonitor posisi, suhu, dan tekanan dan kemudian memilih sensor dan sirkuit data interface untuk menanganinya. Berikut adalah ilustrasi *Industrial Control System* :

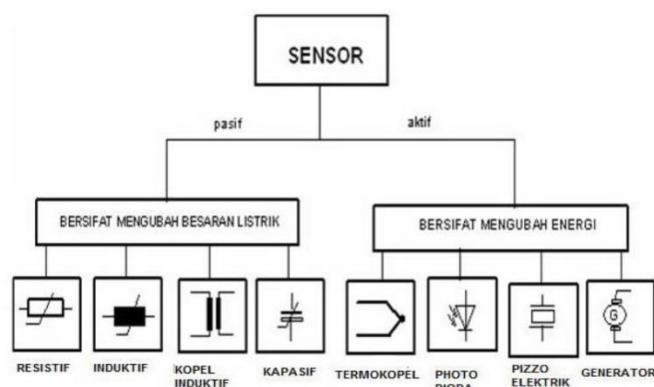


Gambar 17. *Operasi Industrial Control System*
(Sumber : Reni dan Didi: 2014, 22)

b. Piranti Sensor

Sensor merupakan alat yang mampu secara langsung menangkap data kejadian fisik. Data analog dikumpulkan oleh alat sensor dan dimasukkan ke pengubah AD/AC yang selanjutnya diproses oleh komputer (Edy: 2012, 139). Menurut Syaiful Karim (2013: 12) sensor merupakan alat untuk mendeteksi /

mengukur suatu besaran fisis berupa variasi mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia dengan diubah menjadi tegangan dan arus listrik. Chen, et al (2012) dalam Michael and Cliodhna (2013: 15) mengatakan bahwa “*A sensor generally refers to a device that converts a physical measure into a signal that is read by an observer or by an instrument*”. Sensor dibedakan sesuai dengan aktifitas sensor yang didasarkan atas konversi sinyal yang dilakukan dari besaran sinyal bukan listrik (*non electric signal value*) ke besaran sinyal listrik (*electric signal value*) yaitu sensor aktif (*active sensor*) dan sensor pasif (*passive sensor*) (Syaiful Karim: 2013, 21).



Gambar 18. Sifat Dari Sensor Berdasarkan Klasifikasi
(Sumber : Syaiful Karim: 2013, 21)

c. Piranti Pendekripsi *Proximity*

Silabus pada paket keahlian otomasi industri kelas XI mata pelajaran piranti sensor dan aktuator kurikulum 2013, ada beberapa materi piranti sensor dan aktuator yang dipelajari salah satunya yaitu piranti pendekripsi *proximity*. Piranti pendekripsi *proximity* adalah sensor pendekripsi yang bekerja berdasarkan jarak obyek terhadap sensor. Sensor *proximity* yang akan dipelajari meliputi: 1) limit switch, 2) optical proximity 3) proximity induktif, 4) proximity kapasitif.

1) *Limit switch*

Limit switch adalah suatu tombol atau katup atau indikatormekanik yang diletakkan pada suatu tempat yang digerakkan ketika suatu bagian mekanik berada di ujung sesuai dengan pergerakan yang diinginkan.

2) *Optical proximity*

Sensor Optik merupakan sensor yang memerlukan sumber cahaya (emitter) dan *detector* untuk mendeteksi suatu objek. Emitter akan menghasilkan cahaya menggunakan LED dan laser diode. Detektor biasanya dibuat dari *photodiode* atau *photo* transistor.

3) *Proximity* induktif

Sensor ini bekerja sama dengan koil elektromagnetik akan mendeteksi kehadiran suatu objek logam. Sensor ini mempunyai empat elemen utama yaitu koil, osilator, rangkaian trigger, dan sebuah output.

4) *Proximity* kapasitif

Proximity Capacitive akan mendeteksi semua obyek yang ada dalam jarak sensingnya baik metal maupun non-metal seperti kayu, air, kaca, besi, baja, karet, *plastic*, dll. Sensor ini bekerja berdasarkan perubahan muatan energi listrik yang dapat disimpan oleh sensor akibat perubahan jarak lempeng, perubahan luas penampang dan perubahan volume dielektrikum sensor kapasitif tersebut.

B. Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dilakukan Afi Yustiyana (2015) dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis *Android* pada Materi Senyawa Hidrokarbon dan Minyak Bumi untuk Siswa SMA/MA Kelas XI.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tahap-tahap pengembangan pembelajaran kimia berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon dan minyak bumi, dan mengetahui kualitas dari media pembelajaran kimia berbasis *android* yang telah disusun. Media yang dikembangkan digunakan sebagai media pembelajaran yang praktis, ekonomis, moveable dan sesuai dengan fasilitas yang dimiliki siswa. Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model prosedural. Hasil penelitian ini adalah media pembelajaran kimia berbasis *android* pada materi senyawa hidrokarbon dan minyak bumi yang berupa aplikasi *handphone* diperoleh skor rata-rata sebesar 145,6 dengan persentase keidealannya 88,242%, sehingga termasuk dalam kriteria kualitas sangat baik (SB) dan layak digunakan sebagai media pembelajaran yang praktis, ekonomis, *moveable*, dan sesuai dengan fasilitas yang dimiliki siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh Amalia Ima Nurjayanti (2015) dengan judul Pengembangan Multimedia Pembelajaran Matematika Berbasis *Android* untuk Siswa Kelas 3 Sekolah Dasar. Tujuan dari penelitian ini yaitu: (1) mendapat produk multimedia pembelajaran matematika untuk siswa kelas 3 Sekolah Dasar, (2) mengetahui tingkat kelayakan multimedia pembelajaran, dan (3) mengetahui hasil belajar siswa setelah menggunakan multimedia pembelajaran. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan penelitian dan pengembangan (R&D) dengan mengadaptasi model pengembangan Alessi dan Trolip. Hasil penelitian ini adalah (1) hasil pengembangan multimedia pembelajaran matematika berupa aplikasi *android* dengan format *.apk, (2) secara umum multimedia pembelajaran dengan persentase kelayakan sebesar 83,34% dari ahli

media, 70,5% dari ahli materi, serta 92,9% dari pengguna, dan (3) ketuntasan hasil belajar siswa setelah menggunakan multimedia pembelajaran matematika sangat baik, yaitu sebesar 80%, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa aplikasi berdampak positif terhadap hasil belajar siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Amri Yahya (2015) dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Android* Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar Kelas X Progam Studi Keahlian Elektronika Industri di SMK. Tujuan dari penelitian ini adalah (1) mengetahui fungsionalitas media pembelajaran interaktif mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar berbasis *android*; (2) mengetahui kelayakan media pembelajaran interaktif mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar berbasis *android*; (3) unjuk kerja media pembelajaran interaktif mata pelajaran teknik elektronika dasar pada resolusi dan sistem operasi *android* yang berbeda. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah R&D dengan model pengembangan water fall. Hasil dari penelitian ini adalah (1) uji fungsionalitas media pembelajaran interaktif berbasis *android* yang tepat pada mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar meliputi kemudahan navigasi, performa aplikasi, dan kemudahan operasional; (2) kelayakan media pembelajaran berbasis *android* pada mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar, berdasarkan penilaian oleh ahli media mendapatkan rerata skor total 57,5 atau masuk dalam kategori “sangat layak”, penilaian oleh ahli materi mendapatkan rerata skor total 39 atau masuk dalam kategori “layak”, penilaian oleh guru mendapatkan rerata skor total 56 atau masuk dalam kategori “layak”, dan penilaian oleh siswa diperoleh rerata skor total 61,24 atau masuk dalam kategori “sangat layak”, (3) unjuk kerja

dilakukan pada perangkat *android* menggunakan *smartphone* dengan berbagai macam sistem operasi, resolusi/ukuran layar, dan ukuran ram. Aplikasi dapat berjalan dengan baik dan tidak ditemukan eror.

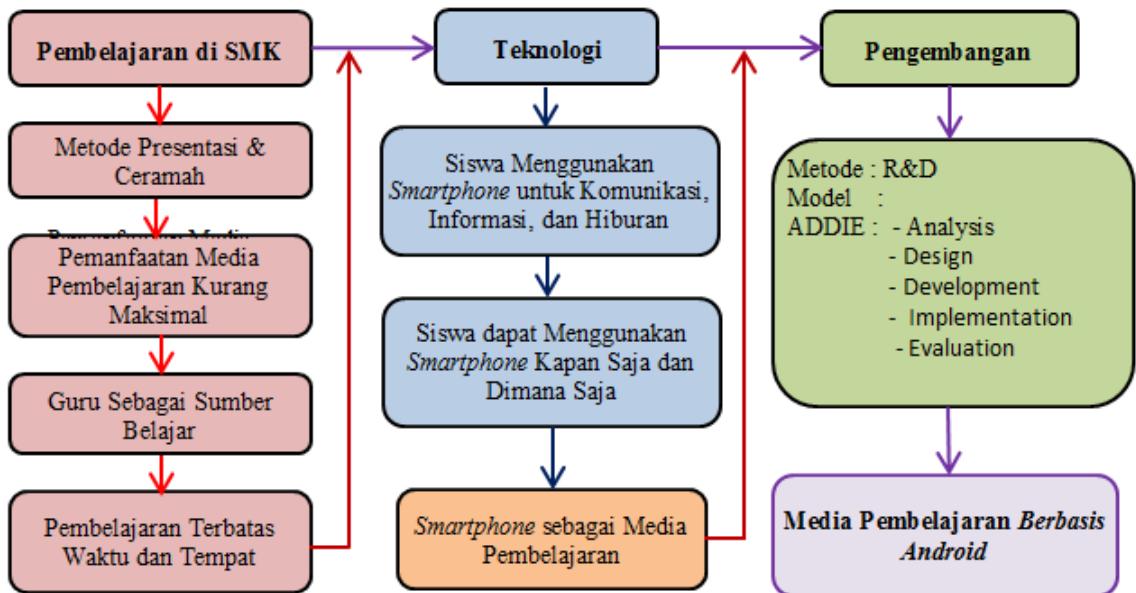
Penelitian yang dilakukan oleh Rifiana Arief dan Naeli Umniati (2012) dengan judul Pengembangan *Virtual Class* untuk Pembelajaran *Augmented Reality* Berbasis *Android*. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan sebuah aplikasi *android Virtual Class* pada mata kuliah *Augmented Reality*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah persiapan menyusun satuan acara perkuliahan “*Augmented Reality pada Telepon Genggam berbasis Android*”, menganalisa dan mengembangkan konten materi pembelajaran, merancang *story board* atau gambaran alur cerita dari aplikasi *virtual class* yang akan dibuat, membuat website *virtual class* dan mengimplementasikan website *virtual class* yang telah dibuat sebagai fasilitas pembelajaran online untuk materi *augmented reality* berbasis *android*. Hasil dari penelitian ini adalah terciptanya sebuah aplikasi berbasis *android virtual class* yang memiliki fasilitas melihat SAP, memilih dan mengunduh materi berupa ebook dan presentasi, membuka link website yang relevan bagi pengayaan materi pokok bahasan dan mengerjakan latihan soal pre-test untuk mengukur tingkat pemahaman mahasiswa.

C. Kerangka Pikir

Keberhasilan penyampaian materi di SMK sangat mempengaruhi kompetensi yang dimiliki oleh lulusan. Kerangka berpikir penelitian ini didasarkan pada masalah yang muncul dalam kegiatan belajar mengajar di SMK pada mata pelajaran Teori Piranti Sensor dan Aktuator. Permasalahan yang

muncul yaitu pemanfaatan media dalam kegiatan belajar mengajar masih belum optimal, dalam metode pembelajaran presentasi dan ceramah guru sebagai sumber informasi, metode pembelajaran presentasi dan ceramah terbatas waktu dan tempat. Teknologi berkembang sangat pesat, mayoritas siswa SMK memiliki *smartphone* sebagai alat komunikasi, informasi dan hiburan. Perkembangan *smartphone* yang begitu pesat berdampak pada kebutuhan siswa akan *smartphone* itu sendiri, siswa selalu membawa *smartphone* dimana dan kapan saja. Fenomena ini dapat dimanfaatkan guru untuk membuat sebuah media pembelajaran sebagai sumber belajar yang dapat akses oleh siswa tanpa terbatas waktu dan tempat. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran perlu dilakukan untuk menciptakan suasana kegiatan belajar mengajar yang berbeda. Penggunaan *smartphone* dalam pembelajaran dilakukan dengan mengembangkan sebuah aplikasi berbasis *android* yang berisi materi, gambar, video dan latihan soal.

Metode yang digunakan dalam penelitian pengembangan aplikasi *android* ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*analysis, design, development, implementation, dan evaluation*). Hasil dari penelitian ini berupa aplikasi *android* dengan file berekstensi *.apk yang dapat dijalankan menggunakan *smartphone*.



Gambar 19. Kerangka Pikir

D. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana mengembangkan media pembelajaran berbasis *Android* pada mata pelajaran piranti sensor dan aktuator menggunakan perangkat lunak Construct 2?
2. Bagaimana kelayakan media pembelajaran berbasis *Android* pada mata pelajaran piranti sensor dan aktuator di Sekolah Menengah Kejuruan ditinjau dari ahli materi, ahli media?
3. Bagaimana penilaian siswa terhadap media pembelajaran berbasis *Android* pada mata pelajaran piranti sensor dan aktuator di Sekolah Menengah Kejuruan ditinjau dari responden (siswa)?
4. Bagaimana dampak penggunaan media pembelajaran berbasis *Android* pada mata pelajaran piranti sensor dan aktuator di Sekolah Menengah Kejuruan terhadap pengetahuan awal siswa ditinjau dari hasil belajar siswa dengan instrumen tes?