

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pengembangan

a. Pengertian Pengembangan

Istilah pengembangan sering sekali kita dengar dalam kehidupan sehari-hari baik di bidang pendidikan, ekonomi, jasa, pemrograman dan lain-lain, merujuk pada kamus besar bahasa Indonesia (KBBI) kata pengembangan memiliki arti proses, cara, perbuatan mengembangkan, hal ini menunjukkan bahwa kata pengembangan dapat digunakan untuk berbagai bidang. Sugiyono (2015:5) menyebutkan pengembangan berarti memperdalam dan memperluas pengetahuan yang telah ada. Menurut *National Science Board* yang dikutip oleh Putra (2011:70) mendefinisikan pengembangan sebagai aplikasi sistematis dari pengetahuan atau pemahaman yang diarahkan pada produksi barang yang bermanfaat. Sedangkan menurut M. Arifin (2006:208), pengembangan bila dikaitkan dengan pendidikan berarti suatu proses perubahan secara bertahap kearah tingkat yang berkecenderungan lebih tinggi, meluas dan mendalam yang secara menyeluruh. Pendapat Seels & Richey (Prasetyo, 2014:7) pengembangan berarti proses menterjemahkan atau menjabarkan spesifikasi rancangan kedalam bentuk fitur fisik. Pengembangan secara khusus berarti proses menghasilkan bahan-bahan pembelajaran. Adapun pendapat Asim dalam Irfan (2015: 64) penelitian pengembangan dalam pembelajaran adalah suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam proses pembelajaran. Menurut UU Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2002, pengembangan adalah kegiatan ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya untuk meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada, atau menghasilkan teknologi baru.

Berdasarkan pemikiran para ahli di atas maka dapat diambil suatu kesimpulan bahwa pengembangan ialah suatu proses memperdalam dan memperluas pengetahuan yang telah ada dengan cara memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan yang telah terbukti kebenarannya secara bertahap untuk meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi agar menghasilkan produk-produk yang digunakan dalam proses pembelajaran maupun penyempurnaan produk-produk yang telah ada dengan penggunaan teknologi baru.

b. Metode Pengembangan

Borg dan Gall (Sugiyono, 2006:9) menyatakan, bahwa penelitian dan pengembangan (*research and development* (R&D)) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran. Sugiyono (Sugiyono, 2006:407) mengatakan, bahwa metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa Inggrisnya *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Richey dan Kelin (Sugiyono, 2015:28) menyatakan perancangan dan penelitian pengembangan adalah kajian yang sistematis tentang bagaimana membuat rancangan suatu produk, mengembangkan atau memproduksi rancangan tersebut dan mengevaluasi kinerja produk tersebut dengan tujuan dapat memperoleh data yang empiris yang dapat digunakan sebagai dasar untuk membuat produk, alat-alat dan model yang dapat digunakan dalam pembelajaran atau nonpembelajaran. Sedangkan menurut Gay (Anik Ghufron, 2007:5) model penelitian dan pengembangan merupakan suatu usaha untuk mengembangkan produk pendidikan yang efektif yang berupa material pembelajaran, media, strategi, atau material lainnya dalam pembelajaran untuk digunakan di sekolah, bukan untuk menguji teori.

Berdasarkan pemikiran para ahli di atas maka dapat diambil kesimpulan bahwa penelitian dan pengembangan (*research and development* (R&D)) merupakan metode penelitian yang bersifat sistematis yang digunakan untuk

mengembangkan atau menghasilkan produk pembelajaran maupun nonpembelajaran serta mengevaluasi kinerja produk dengan tujuan dapat memperoleh data yang empiris untuk mengetahui keefektifan dan kelayakannya. Dalam penelitian ini, produk yang dihasilkan berupa media pembelajaran interaktif untuk Mata Kuliah Instrumentasi dan Elektronika Medis.

Menurut para ahli, tahap dalam metode pengembangan media memiliki beberapa tahap. (Thiagarajan, 1974:5) mengemukakan bahwa, langkah-langkah penelitian dan pengembangan disingkat dengan 4 D, yang merupakan perpanjangan dari *Define*, *Design*, *Development* dan *Dissemination*, dimana *Define* (pendefinisian), berisi kegiatan untuk menetapkan produk apa yang akan dikembangkan beserta spesifikasinya. Tahap ini merupakan kegiatan analisis kebutuhan. *Design* (perancangan), berisi kegiatan untuk membuat rancangan terhadap produk yang telah ditetapkan. *Development* (pengembangan) berisi kegiatan membuat rancangan menjadi produk dan menguji validitas produk secara berulang-ulang sampai dihasilkan produk sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. *Dissemination* (diseminasi) berisi kegiatan menyebarluaskan produk yang telah teruji untuk dimanfaatkan orang lain. (Robert Maribe Branch, 2009:3) memperkenalkan metode pengembangan ADDIE yang merupakan kepanjangan dari *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation* dan *Evaluation*. Dimana *Analysis* berkaitan dengan kegiatan analisis terhadap situasi kerja dan lingkungan sehingga dapat ditemukan produk apa yang perlu dikembangkan. *Design* merupakan kegiatan perancangan produk sesuai dengan kebutuhan, *Development* adalah kegiatan pembuatan dan pengujian produk. *Implementation* adalah kegiatan menggunakan produk dan *Evaluation* adalah kegiatan menilai apakah setiap langkah kegiatan dan produk yang telah dibuat sudah sesuai dengan spesifikasi atau belum. (Richey dan Klein, 2009) memperkenalkan metode pengembangan PPE yang merupakan kepanjangan dari *Planning*, *Production*, dan *Evaluation*. Dimana tahap *Planning* (Perancangan) berarti kegiatan membuat rencana produk yang akan dibuat untuk tujuan tertentu dengan diawali kegiatan analisis kebutuhan. *Production* (memperproduksi) adalah kegiatan membuat produk berdasarkan

rancangan yang telah dibuat. *Evaluation* (evaluasi) merupakan kegiatan menguji, menilai seberapa tinggi produk telah memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan. Menurut (Sugiyono, 2015:407) metode pengembangan terdiri dari 10 tahapan yaitu: (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) ujicoba pemakaian, (6) revisi produk, (7) ujicoba produk, (8) revisi desain, (9) revisi produk, (10) produksi masal.

Berdasarkan uraian di atas penulis, memutuskan menggunakan metode pengembangan yang dikemukakan oleh Robert Maribe Branch (Robert, 2009:3) yang memperkenalkan metode pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*) sebagai metode penelitian yang digunakan. Metode ADDIE dipilih karena pengguna prosedur penelitian dan pengembangan dengan 5 tahapan lebih mudah dipahami dan dirasa sangat sesuai untuk penulis dalam mengembangkan media pembelajaran instrumentasi dan elektronika medis, dan langkah-langkah pengembangan produk, model penelitian dan pengembangan ADDIE lebih rasional dan lebih lengkap dari pada model lainnya.

2. Pembelajaran

Pembelajaran dapat bermakna sebagai upaya menciptakan suasana belajar yang nyaman dan aman, dalam kamus besar Bahasa Indonesia (KBBI) pembelajaran bermakna sebagai proses, cara, perbuatan menjadikan orang atau makhluk hidup belajar, menurut Sudjana (2000) pembelajaran merupakan setiap upaya yang dilakukan dengan sengaja oleh pendidik yang dapat menyebabkan peserta didik melakukan kegiatan belajar. Gulo (2004) mendefinisikan pembelajaran sebagai usaha untuk menciptakan sistem lingkungan yang mengoptimalkan kegiatan belajar. Sedangkan menurut Nasution (2005: 45), mengemukakan bahwa pembelajaran adalah suatu aktifitas mengorganisasi atau mengatur lingkungan sebaik-baiknya dan menghubungkan dengan anak didik sehingga terjadi proses belajar. Sedangkan menurut Rusman (2012: 1), pembelajaran merupakan suatu sistem yang terdiri atas berbagai komponen yang saling berhubungan satu dengan yang lain. Menurut Dimiyati & Mudjiono (2009) pembelajaran menjadi suatu upaya yang dilakukan oleh guru untuk membelajarkan

siswa agar para siswa bisa belajar bagaimana memperoleh dan memproses ilmu pengetahuan, mengasah keterampilan dan memperbaiki sikap. Menurut Wulandari (2005), Pembelajaran merupakan kegiatan penyampaian informasi yang diciptakan untuk memfasilitasi pencapaian tujuan yang spesifik. Menurut Sugandi (2000) ciri-ciri dari pembelajaran antara lain:

- 1) Pembelajaran dilakukan secara sadar dan direncanakan secara sistematis;
- 2) Pembelajaran dapat menumbuhkan perhatian dan motivasi siswa dalam belajar;
- 3) Pembelajaran dapat menyediakan bahan belajar yang menarik dan menantang bagi siswa;
- 4) Pembelajaran dapat menggunakan alat bantu belajar yang tepat dan menarik;
- 5) Pembelajaran dapat menciptakan suasana belajar yang aman dan menyenangkan bagi siswa;
- 6) Pembelajaran dapat membuat siswa siap menerima pelajaran baik secara fisik maupun psikologis.

Sedangkan menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (DEPDIKNAS, 2003), Pembelajaran diartikan sebagai proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar.

Berdasarkan penjelasan di atas maka dapat diambil kesimpulan bahwa pembelajaran adalah usaha dalam menciptakan proses dan aktifitas dengan mengoptimalkan lingkungan belajar yang diharapkan terjadinya interaksi peserta didik dengan pendidik serta sumber belajar agar para siswa bisa belajar bagaimana memperoleh, memproses, mengembangkan ilmu pengetahuan dan keterampilan agar dapat memperbaiki sikap.

3. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Istilah media sering kita gunakan dalam kehidupan sehari-hari terlebih ketika kita melihat koran maka kita akan kembali teringat dengan istilah media dimana

koran merupakan sebuah media yang memberikan informasi dengan medium kertas yang tercetak. Kata media sendiri bersumber dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti tengah, perantara, atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan (Azhar Artsyad, 2002: 3). Hal ini sesuai dengan peran media dalam aktivitas pembelajaran yaitu sesuatu yang dapat digunakan untuk menghubungkan proses penyampaian pesan dan pengetahuan antara sumber pesan dengan penerima pesan. *Association of education and Communication Technology* (AECT) memberikan definisi media adalah segala bentuk dan saluran yang dapat digunakan dalam suatu proses penyampaian pesan/informasi. Menurut Briggs dalam Sadiman (2011:6) berpendapat bahwa media adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang siswa untuk belajar. Menurut Heinich, dkk. (2005:25) media adalah sesuatu yang membawa pesan dan informasi antara pengirim dan penerima. Sedangkan menurut Asra (2009: 160), media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (*message*), merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan siswa sehingga dapat mendorong adanya proses belajar.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas maka dapat disimpulkan media pembelajaran adalah proses penyampaian pesan/informasi dari pengirim kepada penerima yang bertujuan untuk menghubungkan pengetahuan agar merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan seseorang untuk mendorong proses belajar agar efektif, efisien dan menarik serta dalam berbagai bentuk saluran yang dapat digunakan sebagai perantara.

b. Fungsi Media Pembelajaran

Dilihat dari penggunaannya media pembelajaran dapat difungsikan untuk membawa pesan atau informasi dari sumber (pendidik) kepada penerima informasi (peserta didik) setelah dilihat dari fungsinya maka media pembelajaran memiliki peranan yang penting karena dapat menciptakan proses belajar yang efektif, efisien dan menarik bagi penerima informasi (peserta didik). Menurut Hamalik dalam bukunya Azhar Arsyad (2006) yang berjudul *Media Pembelajaran* menyatakan bahwa pemakaian media pembelajaran dapat membangkitkan minat, keinginan

dan motivasi belajar siswa. Menurut Kemp dan Dayton dalam Azhar Arsyad (2006), media pembelajaran memiliki tiga fungsi yaitu memotivasi minat, menyajikan informasi, dan memberi instruksi. Fungsi memotivasi minat dan tindakan yaitu dengan menggunakan media pembelajaran diharapkan peserta didik dapat terangsang dan memiliki minat untuk bertindak melakukan suatu karya, sedangkan motivasi akan mempengaruhi sikap, nilai dan emosi dari para siswa. Fungsi menyajikan informasi yaitu media pembelajaran dapat digunakan dalam rangka penyajian informasi dihadapan sekelompok peserta didik. Bentuk penyajian dapat berupa drama, hiburan atau teknik motivasi, dengan isi penyajian materi bersifat umum. Fungsi memberi instruksi yaitu informasi yang terdapat didalamnya harus melibatkan peserta didik baik dari sisi mental maupun aktivitas sehingga pembelajaran dapat terjadi. Menurut Levied an Lents dalam (Azhar, 2007:5) mengemukakan empat fungsi media pembelajaran khususnya media visual yaitu:

1) Fungsi Atensi

Fungsi atensi media visual merupakan inti, yaitu menarik dan mengarahkan perhatian mahasiswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran.

2) Fungsi Afektif

Fungsi afektif media visual dapat terlihat dari tingkat kenikmatan mahasiswa ketika belajar (atau membaca) teks yang bergambar. Gambar atau lambang visual dapat menggugah emosi dan sikap mahasiswa, misalnya informasi yang menyangkut masalah sosial atau ras.

3) Fungsi Kognitif

Fungsi kognitif media visual terlihat dari temuan-temuan penelitian yang mengungkapkan bahwa lambang visual atau gambar memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar.

4) Fungsi Kompensatoris

Fungsi kompensatoris media pengajaran terlihat dari hasil penelitian bahwa media visual yang memberikan konteks untuk memahami teks membantu siswa yang lemah dalam membaca untuk mengorganisasikan informasi dalam teks dan mengingatnya kembali. Media pengajaran berfungsi untuk mengakomodasi siswa yang lemah dan lambat menerima dan memahami isi pelajaran yang disajikan dengan teks atau disajikan secara verbal.

Sanaky dalam Nunuk Suryani dkk, (2018: 9-10) berpendapat bahwa media pembelajaran berfungsi untuk merangsang pembelajaran dengan: 1) menghadirkan objek sebenarnya, 2) membuat tiruan dari objek sebenarnya, 3) membuat konsep abstrak ke konsep lebih kongkret, 4) menyamakan persepsi, 5) mengatasi hambatan waktu, tempat, jumlah, dan jarak, 5) menyajikan ulang informasi secara konsisten, 6) memberi suasana belajar yang menyenangkan dan menarik sehingga tujuan pembelajaran tercapai.

Berdasarkan berbagai pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran dirasakan sangat membantu dalam proses belajar mengajar karena dapat membangkitkan minat, keinginan dan motivasi siswa untuk dapat belajar dengan efektif dan efisien, dari penyajian media yang menarik juga dapat mempercepat tercapainya tujuan atau pesan pembelajaran yang ingin disampaikan dengan mudah dengan menyajikan informasi secara konsisten untuk menyamakan persepsi dengan menciptakan suasana belajar yang menyenangkan.

c. Manfaat Media Pembelajaran

Secara umum manfaat media pembelajaran dapat dilihat ketika informasi yang disampaikan dapat di terima dengan baik dan proses komunikasi antara pengajar dan peserta didik dapat terjalin dengan efektif dan efisien. Menurut Wandah Wibawanto (2017: 6) manfaat media pembelajaran di antaranya:

- 1) Memperjelas penyajian pesan supaya tidak terlalu verbalitas.
- 2) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera.

- 3) Dengan menggunakan media pendidikan secara tepat dan bervariasi dapat di atasi sikap pasif anak didik.
- 4) Dengan latar belakang dan pengalaman yang berbeda di antara peserta didik, sementara kurikulum dan materi pelajaran di tentukan sama untuk semua peserta didik dapat di atasi dengan media.

Sedangkan menurut Djamarah (2013), manfaat media pembelajaran antara lain 1) Penyampaian materi pembelajaran dapat diseragamkan sehingga meminimalisir terjadinya kesenjangan informasi, 2) Membuat proses pembelajaran menjadi lebih jelas dan menarik, 3) Membuat proses pembelajaran lebih interaktif sehingga komunikasi dua arah menjadi aktif, 4) Efisiensi waktu dan tenaga, 5) Meningkatkan kualitas hasil belajar siswa, 6) Memungkinkan proses pembelajaran dilakukan kapan saja dan dimana saja, 7) Menumbuhkan sikap positif siswa terhadap materi ajar dan proses belajar, 8) Mengubah peran guru kearah yang lebih positif dan produktif.

Berdasarkan pendapat ahli di atas maka dapat diambil kesimpulan manfaat media pembelajaran adalah sebagai penjelas penyajian pesan agar dapat mengatasi keternatasan waktu, ruang Indra dan tenaga agar terjadinya komunikasi dua arah yang aktif yang dapat menumbuhkan sikap positif siswa/mahasiswa terhadap materi ajar dan proses belajar demi peningkatan hasil belajar.

d. Jenis-jenis Media Pembelajaran

Heinich, dkk (2005) mengemukakan beberapa jenis media pembelajaran yang dapat digunakan oleh guru, instruktur dan perancang program pembelajaran di antaranya media cetak/teks, media pameran/*display*, media audio, gambar bergerak/*motion pictures*, multimedia dan media berbasis web atau internet. Menurut Newby, dkk (2011: 120) menyebutkan “media yang digunakan disekolah meliputi teks, visual, audio, video, objek nyata dan model, serta multimedia”. Sedangkan menurut Arsyad (2007: 29) media pembelajaran dikelompokkan menjadi: 1) media hasil teknologi cetak, 2) media hasil teknologi, 3) media hasil teknologi berdasarkan komputer, dan 4) media hasil gabungan teknologi cetak dan

komputer. Menurut Anifah Wiryawan dan Noorhadi (Munir, 2014:185) menyebutkan bahwa jenis media pembelajaran dapat diklasifikasikan menjadi empat macam yaitu: (1) media visual, (2) media audio, (3) media audio visual, dan (4) media benda asli dan orang. Menurut Arief S. Sadiman (2014: 19), “media pembelajaran meliputi modul cetak, film, televisi, film bingkai, film tangkai, program radio, komputer dan lainnya dengan ciri dan kemampuan yang berbeda.” Berbeda halnya menurut Rudy Bretz dalam Arief S. Sadiman (2014: 20), media dibagi menjadi tiga unsur pokok, yaitu suara, visual dan gerak. Bretz juga membedakan antara media siar (*telecommunication*) dan media rekam (*recording*) sehingga terdapat 8 klasifikasi media: 1) media audio visual gerak, 2) media audio visual diam, 3) media audio semi- gerak, 4) media visual gerak, 5) media visual diam, 6) media semi- gerak, 7) media audio dan 8) media cetak.

Berdasarkan uraian di atas mengenai jenis-jenis media yang dikemukakan, maka dapat disimpulkan bahwa jenis-jenis media pembelajaran ialah segala sesuatu yang merangsang (memberi stimulus) kepada siswa untuk dapat belajar dengan penggunaan media cetak/teks, media pameran/*display*, media audio, gambar bergerak/*motion pictures*, film, multimedia, dan media berbasis web atau internet serta memiliki tiga unsur pokok yaitu suara, visual, dan gerak agar membangkitkan semangat dan motivasi belajar dalam pembelajaran, melihat banyaknya jenis media pembelajaran yang ada maka peneliti memutuskan menggunakan media hasil teknologi berdasarkan komputer yang berbentuk multimedia dengan memuat unsur teks, gambar, gambar bergerak/*motion picture*, dan audio video didalamnya.

e. Pemilihan Media Pembelajaran

Dalam menyampaikan pesan dari sebuah pelajaran melalui media maka diperlukan metode dan cara pemilihan yang baik ini akan membuat penyampaian pesan dan materi mejadi mudah dipahami oleh penerima pesan (peserta didik). Menurut Arief S. Sadiman (2014: 85), kriteria pemilihan media pembelajaran harus dikembangkan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, kondisi dan keterbatasan yang ada dengan mengingat kemampuan dan karakteristik media tersebut. Sedangkan menurut Heinich, dkk. (2005) agar dapat memilih media

pembelajaran yang tepat, yang dapat dilakukan untuk menciptakan aktivitas pembelajaran sukses, diperlukan adanya beberapa pertimbangan, yaitu: 1) Apakah media yang digunakan sesuai dengan kurikulum, 2) Apakah isi informasi dan pengetahuan yang terkandung di dalamnya akurat dan baru, 3) Apakah informasi yang terdapat didalamnya disampaikan dengan jelas, 4) Apakah media yang akan digunakan mampu memotivasi dan memancing minat belajar siswa, 5) Apakah media pembelajaran yang dipilih mampu melibatkan mental siswa dalam aktivitas pembelajaran, 6) Apakah kualitas teknis media pembelajarn yang akan digunakan baik, 7) Apakah media yang akan digunakan telah diuji coba sebelumnya, 8) Apakah media yang akan digunakan bebas dari kepentingan iklan komersial yang ada didalamnya, 9) Apakah penggunaan media dilengkapi dengan petunjuk tentang cara penggunaannya.

Dick & Carey dalam Arief Sadiman dkk (2006 : 86) menyebutkan bahwa disamping kesesuaian dengan prilaku belajarnya, setidaknya masih ada empat faktor lagi yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan media. (1) ketersediaan sumber setempat; (2) apakah untuk membeli atau memproduksi media tersebut tersedia dana atau tidak, tenaga dan fasilitasnya; (3) faktor yang menyangkut keluwesan, kepraktisan, dan ketahanan media yang bersangkutan untuk waktu yang lama, artinya media biasa digunakan di manapun dengan peralatan yang ada disekitarnya dan kapanpun serta mudah dijinjing dan dipindahkan; (4) efektivitas biaya dalam jangka waktu yang panjang.

Berdasarkan beberapa pendapat ahli di atas maka dapat disimpulkan kriteria dalam pemilihan media pembelajaran adalah tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, kesesuaian materi dalam media dengan kurikulum yang akan diajarkan, kejelasan materi atau isi informasi yang ingin disampaikan dengan jelas serta mudah dimengerti, kemampuan media memotivasi peserta didik, ketersediaan sumber daya dengan mempertimbangkan biaya produksi media agar dapat bertahan lama dengan efektif dan efisien serta mudah digunakan dan dipindahkan.

4. Multimedia Pembelajaran Interaktif

f. Pengertian Multimedia Pembelajaran Interaktif

Menurut Chandra seperti yang dikutip dari (Mustholiq, 2007:9) istilah multimedia berasal dari multi yang berarti lebih dari satu dan media berarti sarana komunikasi, sehingga multimedia diartikan sebagai sarana komunikasi yang banyak menggunakan banyak media mencakup suara, gambar, animasi, video digital dan teks. Menurut Munir (2010:263), istilah multimedia sekarang ini digunakan untuk memberi gambaran terhadap satu sistem yang menggunakan komputer dimana semua media seperti teks, grafik, suara, animasi dan video dalam satu *software* komputer. Multimedia interaktif menurut Daryanto (2010:51) adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya. Schmier & Misanchuk (1994:5) membatasi pengertian multimedia pembelajaran interaktif pada pembelajaran, mencakup beragam media, bagian-bagian, dirancang dengan tujuan, dan saling berkaitan. Istilah interaktif yang digunakan sendiri dalam Bahasa Indonesia merupakan kata sifat, berasal dari kata interaksi. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (2008: 438), definisi interaksi adalah hal saling melakukan aksi, berhubungan, mempengaruhi, dan antar hubungan. Bila interaktif yang dimaksud dalam media pembelajaran berarti media yang digunakan bisa berkomunikasi dengan peserta didik. Menurut Daryanto (2013) dalam bukunya yang berjudul Media Pembelajaran menyebutkan bahwa media pembelajaran interaktif adalah suatu media pembelajaran yang dilengkapi dengan pengontrol sehingga dalam pemakaiannya pengguna (guru) dapat menjalankan atau mengoperasikan sesuai dengan yang dikehendaki untuk mencapai proses dan tujuan pembelajaran yang efektif. Menurut Suyitno (2016) media pembelajaran interaktif yang bersifat dinamis sangat mendukung jika digunakan dalam proses pembelajaran, karena media pembelajaran interaktif mampu menjelaskan materi yang mempunyai daya abstraksi tinggi dan rumit.

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa multimedia pembelajaran interaktif adalah proses penyampaian pesan/informasi dari pengirim kepada penerima yang memanfaatkan penggunaan teknologi komputer yang dikemas dalam bentuk *software* dengan tujuan untuk menghubungkan pengetahuan agar merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemampuan seseorang untuk mendorong proses belajar sehingga terjadinya proses komunikasi antara media dengan peserta didik yang dilengkapi dengan pengontrol sehingga dalam pemakaiannya dan dapat membantu dalam menjelaskan materi yang rumit.

g. Model Multimedia Interaktif

Azhar Arsyad (2009: 97) memberikan format penyajian pesan dalam multimedia interaktif di antaranya adalah : 1) tutorial, merupakan program pembelajaran yang menyajikan informasi berupa suatu konsep dengan bentuk tulisan, gambar, grafik, yang disajikan dengan meniru sistem tutor; 2) *drill* dan *praktice*, merupakan program pembelajaran yang bertujuan mempermahir keterampilan atau memperkuat penguasaan konsep, disajikan dengan serangkaian pertanyaan yang serupa; 3) simulasi, merupakan program pembelajaran yang menyamai bentuk atau permasalahan di dunia nyata; 4) permainan instruksional, merupakan program pembelajaran yang dapat memotivasi siswa, meningkatkan pengetahuan, dan meningkatkan keterampilan melalui penyajian materi dengan menggabungkan aksi-aksi permainan.

Nana Sudjana dan Ahmad Rivai (2009: 139) Mengatakan bahwa berbagai macam model penyajian dalam multimedia interaktif di antaranya adalah:

1) Model Tutorial

Model tutorial pada dasarnya mengikuti pengajaran berprogram tipe bercabang di mana informasi/mata pelajaran disajikan dalam unit-unit kecil, kemudian disusul dengan pertanyaan. Respon siswa dianalisis oleh komputer (diperbandingkan dengan jawaban yang diintegrasikan oleh penulis program) dan umpan baliknya yang benar diberikan.

2) Model Praktik dan Latihan

Model praktik dan latihan dapat memberikan bimbingan kepada peserta didik melalui serangkaian contoh yang kemudian meningkat pada ketangkasan dan kelancaran dalam mempergunakan keterampilan. Prinsipnya adalah penguatan secara tetap terhadap seluruh jawaban siswa yang benar. Model latihan dan praktik ini sangat cocok untuk tujuan latihan pelajaran matematika, praktik menerjemahkan bahasa asing, latihan membentuk kosa kata dan lain sebagainya.

3) Model Penemuan

Model penemuan ini secara umum untuk menjelaskan kegiatan yang mempergunakan pendekatan induktif dalam pengajaran, misalnya penyajian masalah-masalah yang dipecahkan oleh siswa dengan cara mencoba-coba. Model ini mendekati kegiatan belajar di laboratorium dan kegiatan belajar nyata yang biasa dilakukan di luar kelas. Tujuan dari model penemuan adalah pengertian yang lebih mendalam mengenai masalah yang amat pelik melalui pemecahan yang bercabang yang rumit dan melalui kemampuan komputer.

4) Model Simulasi

Dengan model simulasi peserta didik dihadapkan pada kehidupan nyata. Contohnya dalam situasi kehidupan modern memperlihatkan perusahaan penerbangan yang mempergunakan simulasi-simulasi penampilan pesawat terbang berkomputer canggih sebagai bagian internal dalam melatih terbang paraawak pesawat.

5) Model Permainan

Model permainan dapat mengakibatkan unsur-unsur pengajaran, bergantung pada ada tidaknya keterampilan yang mempraktikkan dalam permainan itu sebagai kegiatan akademis, dalam hal itu berhubungan erat dengan tujuan instruksional khusus yang telah dirumuskan sebelumnya. Tujuan akhir dari model permainan ini adalah dapat melengkapi dan mendukung kerangka dalam kegiatan belajar peserta didik, terutama dalam hal melatih ulang.

Berdasarkan uraian beberapa penjelasan tentang model-model penyajian yang terdapat dalam multimedia interaktif, maka peneliti memilih menggunakan penyajian dalam bentuk tutorial berupa tayangan dinamis pembelajaran yang berisikan informasi berupa suatu konsep dengan bentuk tulisan, gambar, video yang telah lebih dahulu diprogramkan dengan seluruh interaksi yang terjadi melibatkan anatar peserta didik dengan komputer.

h. Karakteristik Multimedia Interaktif

Karakteristik multimedia pembelajaran menurut Munir (2013: 27–28) menjelaskan bahwa multimedia untuk keperluan pendidikan memiliki karakteristik sebagai berikut:

- 1) Multimedia dalam pendidikan berbasis komputer.
- 2) Multimedia mengintegrasikan berbagai media (teks, gambar, suara, video dan animasi) dalam satu program secara digital.
- 3) Multimedia menyediakan proses interaktif dan memberikan kemudahan umpan balik.
- 4) Multimedia memberikan kebebasan kepada peserta didik dalam menentukan materi pelajaran.
- 5) Multimedia memberikan kemudahan mengontrol yang sistematis dalam pembelajaran.

Sedangkan menurut Daryanto, (2013: 53) karakteristik multimedia pembelajaran adalah sebagai berikut:

- 1) Memiliki lebih dari satu media yang konovergen, misalnya mengabungkan unsur audio dan visual.
- 2) Bersifat interaktif, dalam pengertian memiliki kemampuan untuk mengakomodasi respon pengguna.
- 3) Bersifat mandiri, dalam pengertian memiliki kemudahan dan kelengkapan isi sedemikian rupa sehingga penggunaan bisa menggunakan tanpa bimbingan orang lain.

Sadiman, dkk (2009:28) memberikan penjelasan tentang karakteristik suatu media yang dapat dilihat dari ekonomisnya, lingkup sarannya yang

dapat diliputi, dan kemudahan kontrol pemakai. Karakteristik media juga dapat dilihat menurut kemampuan membangkitkan rangsangan indera penglihatan, pendengaran, peraba, pengecap, maupun penciuman, atau kesesuaiannya dengan tingkat hirarki belajar. **Menurut Darmawan (2012:55) Pembelajaran interaktif mampu mengaktifkan siswa untuk belajar dengan motivasi yang tinggi karena ketertarikannya pada sistem multimedia yang mampu menyuguhkan tampilan teks, gambar, video, *sound* dan animasi.**

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa multimedia interaktif memiliki karakteristik di antaranya : a) memiliki lebih dari satu media yang dikombinasikan, b) bersifat interaktif dengan dapat mengakomodasi respon umpan balik kepada pengguna, c) dapat digunakan oleh semua orang, d) dapat membangkitkan motivasi belajar serta membuat pembelajaran lebih menarik, e) memiliki kemudahan mengontrol yang sistematis dalam pembelajaran.

i. Objek Multimedia interaktif

Menurut Sutopo (2012), objek-objek multimedia terdiri dari: 1) teks, merupakan dasar dari pengolahan kata dan informasi berbasis multimedia; 2) grafik; merupakan data yang dimunculkan dengan gambar; 3) gambar, merupakan sarana yang sangat baik untuk menyajikan informasi dan tidak memiliki hubungan langsung dengan waktu; 4) animasi, merupakan gerakan gambar bertujuan untuk menggambarkan sulitnya menyajikan informasi dengan satu gambar; 5) audio, merupakan penyajian informasi untuk memperjelas pengertian suatu informasi dalam bentuk suara; 6) video, merupakan hasil pemrosesan yang diperoleh dari rekaman kamera dan dapat menyajikan gambar bergerak dengan kualitas tinggi; 7) *interactive link*, merupakan penyajian informasi dimana pengguna dapat menekan mouse pada objek dalam layar atau screen seperti button, teks atau gambar yang menyebabkan program melakukan perintah tertentu;

Berdasarkan ulasan mengenai objek multimedia di atas maka dapat diambil sebuah kesimpulan bahwa objek-objek multimedia interaktif merupakan sebuah kesatuan yang menyajikan berbagai unsur dengan tujuan agar informasi yang disajikan menjadi lebih menarik, dalam penelitian ini peneliti merencanakan objek

media yang dikembangkan terdiri dari teks, gambar, gambar bergerak, video dan *interactive link*.

5. Kelayakan Media Pembelajaran

Kelayakan suatu media menjadi tolak ukur apakah media dapat digunakan dalam suatu proses belajar mengajar. Menurut Walker & Hess (Azhar Arsyad, 2006:175), memberikan kriteria dalam menilai perangkat lunak media pembelajaran interaktif sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria Penilaian Kualitas Media Walker & Hess

Aspek penilaian media	Kriteria penilaian media
a. Kualitas Isi dan Tujuan	<ol style="list-style-type: none"> 1) Ketepatan 2) Kepentingan 3) Kelengkapan 4) Keseimbangan 5) Minat / perhatian 6) Keadilan 7) Kesesuaian dengan situasi siswa
b. Kualitas Instruksional	<ol style="list-style-type: none"> 1) Memberikan kesempatan belajar 2) Memberikan bantuan untuk belajar 3) Kualitas memotivasi 4) Fleksibilitas instruksionalnya 5) Hubungan dengan program pengajaran lainnya 6) Kualitas sosial interaksi Instruksionalnya 7) Kualitas tes dan penilaiannya 8) Dapat memberi dampak bagi siswa 9) Dapat membawa dampak bagi guru dan pengajarannya
c. Kualitas Teknis	<ol style="list-style-type: none"> 1) Keterbacaan 2) Mudah digunakan 3) Kualitas tampilan / bayangan 4) Kualitas penanganan jawaban 5) Kualitas pengelolaan programnya 6) Kualitas pendokumentasiannya

Menurut Wahono (2006) aspek penilaian media pembelajaran yaitu:

1) Aspek Rekayasa Perangkat Lunak

Aspek rekayasa perangkat lunak terdiri dari: efektif dan efisien dalam pengembangan maupun penggunaan media pembelajaran, kehandalan perangkat lunak (Reliabilitas), kemudahan dalam pengelolaan program (*maintainable*), kemudahan dalam penggunaan dan sederhana dalam pengoperasian (*usability*), ketepatan pemilihan jenis aplikasi/*software/tool* untuk pengembangan, media pembelajaran dapat diinstalasi/dijalankan di berbagai *hardware* dan *software* yang ada (kompatibilitas), pemaketan program media pembelajaran terpadu dan mudah dalam eksekusi, dokumentasi program media pembelajaran yang lengkap meliputi: petunjuk instalasi (jelas, singkat, lengkap), dan sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain (*reusability*).

2) Aspek Desain Pembelajaran

Aspek Desain Pembelajaran terdiri dari: kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan, realistis), relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD/kurikulum, cakupan dan kedalaman tujuan pembelajaran, ketepatan penggunaan strategi pembelajaran, interaktivitas, pemberian motivasi belajar, kontekstualitas dan aktualitas, kelengkapan dan kualitas bahan bantuan pembelajaran, kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, kedalaman materi, kemudahan untuk dipahami, sistematis, runtut, alur logika jelas, kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi, latihan, konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran, ketepatan alat evaluasi, dan pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi.

3) Aspek Komunikasi Visual

Aspek Komunikasi Visual terdiri dari: komunikatif (sesuai dengan pesan dan dapat diterima/sejalan dengan keinginan sasaran), kreatif dalam ide berikut penuangan gagasan, sederhana dan memikat, audio (narasi, *sound effect*,

background, musik), visual (layout desain, typography, warna), media bergerak (animasi, *movie*), dan layout interaktif (ikon navigasi).

Dalam penelitian pengembangan Muttaqin (dalam Arief Wibowo, 2011: 27-29) menyebutkan empat aspek yang dinilai dalam tahap media pembelajaran yaitu sebagai berikut:

1. Aspek kualitas materi yang meliputi kesesuaian media pembelajaran dengan silabus, kejelasan kompetensi/tujuan, relevansi dengan kompetensi dasar pada mata pelajaran, kelengkapan materi, keruntutan materi, kebenaran materi, kedalaman materi, kelengkapan media, kesesuaian materi dengan media, tingkat kesulitas pemahaman materi, aspek kognitif, aspek afektik, aspek psikomotorik, kesesuaian contoh yang diberikan, kesesuaian latihan yang diberikan, dan konsep serta kosakata sesuai dengan kemampuan intelektual mahasiswa.
2. Aspek tampilan yang meliputi tata letak komponen, kerapian, ketepatan pemilihan komponen, tampilan simulasi, dan daya tarik keseluruhan.
3. Aspek kualitas teknis yang meliputi unjuk kerja, kestabilan kerja, kemudahandalam penyambungan, kemudahan pengoperasian, tingkat keamanan, dan sistem penyajian.
4. Aspek kemanfaatan yang meliputi mempermudah proses belajar mengajar, memperjelas materi pembelajaran, menumbuhkan motivasi belajar, menambah perhatian mahasiswa, mempermudah guru, mempercepat proses pembelajaran, dan keterkaitan dengan materi yang lain.

Berdasarkan beberapa uraian kriteria kualitas media pembelajaran interaktif yang telah dikemukakan di atas maka kelayakan suatu media pembelajaran interaktif dibagi menjadi beberapa aspek di antaranya kualitas isi dan tujuan, aspek instruksional, aspek kualitas, aspek rekayasa perangkat lunak dan aspek komunikasi visual. Dilihat dari banyaknya kriteria yang ada maka peneliti memilih kriteria kelayakan media pembelajaran instrumentasi dan elektronika medis berdasarkan aspek kualitas isi dan tujuan, aspek rekayasa perangkat lunak

dan aspek teknis dimana dalam aspek kualitas isi dan tujuan terdiri dari kualitas isi materi dan pembelajaran, serta dari aspek rekayasa perangkat lunak terdiri dari pengoperasian (usabilitas) dan dari aspek teknis terdiri dari kualitas tampilan, adapun beberapa kriteria yang diambil untuk mengevaluasi media pembelajaran yang akan dimuat dalam instrumen penelitian yaitu:

1. Aspek Pembelajaran terdiri dari:
 - a) Relevansi tujuan pembelajaran
 - b) Penyajian materi
 - c) Kejelasan tujuan pembelajaran
 - d) Kesesuaian materi dengan kompetensi
 - e) Kedalaman materi
 - f) Sistematika materi
 - g) Kualitas evaluasi
 - h) Kualitas motivasi
 - i) Pemberian kesempatan belajar
2. Aspek Kualitas isi materi terdiri dari:
 - a) Kebenaran materi
 - b) Kelengkapan materi
 - c) Kejelasan bahasa materi
 - d) Kemenarikan materi
 - e) Keseimbangan materi
 - f) Kesesuaian video dan gambar
3. Aspek pengoperasian
 - a) Kebebasan memilih menu
 - b) Kemudahan perpindahan halaman/ materi
 - c) Kemudahan operasi
 - d) Kejelasan dan kelengkapan petunjuk penggunaan media
 - e) Konsistensi navigasi
4. Aspek tampilan
 - a) Kualitas desain tampilan

- b) Ketepatan pemilihan warna
- c) Ketepatan pemilihan huruf
- d) Keterbacaan teks
- e) Tampilan kualitas gambar
- f) Penggunaan media gerak
- g) Tampilan kualitas video

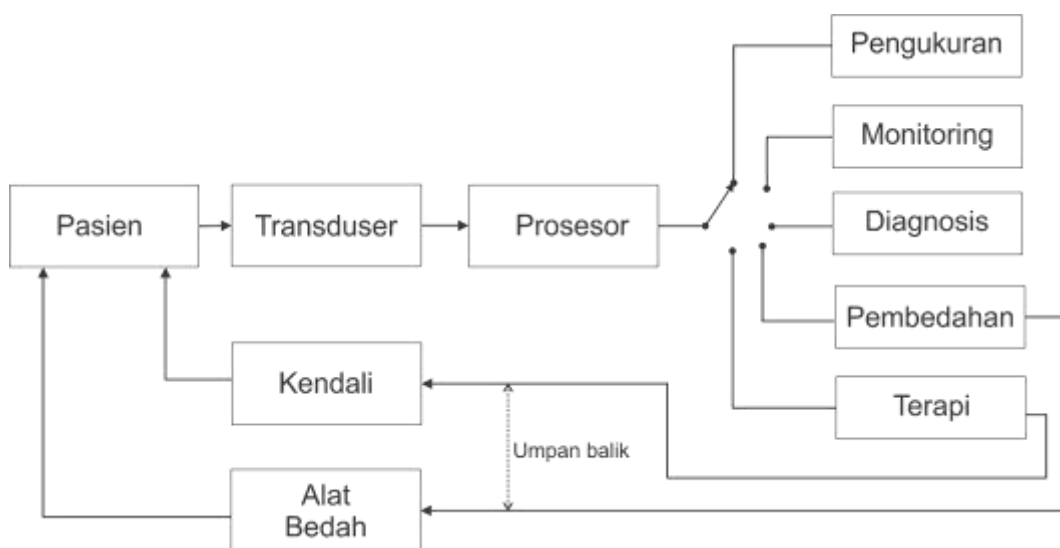
Sebelum media yang dibuat digunakan secara luas maka diperlukanya evaluasi (penilaian) yang bertujuan untuk mengetahui apakah media yang dibuat dapat mencapai tujuan pembelajaran yang dingin dicapai. Menurut Sadiman (2011: 182-187) evaluasi media pembelajaran dibagi dalam dua bentuk yaitu evaluasi formatif dan sumatif. Evaluasi formatif merupakan evaluasi yang dilaksanakan pada saat implementasi program sedang berjalan, digunakan untuk memperoleh informasi yang dapat membantu memperbaiki program pembelajaran termasuk didalamnya media pembelajaran. Sedangkan evaluasi sumatif dilaksanakan untuk menilai manfaat suatu program sehingga dari hasil evaluasi dapat ditentukan suatu program tertentu akan dilanjutkan atau dihentikan. Menurut Sadiman, dkk (2003: 175-179), menyatakan ada tiga tahapan evaluasi formatif yaitu

- 1) Evaluasi satu-satu, pada tahap ini media dicobakan kepada dua subjek sasaran atau lebih yang dapat mewakili populasi target berdasarkan dari segi kemampuan di atas rata-rata dan dibawah rata-rata. Selain itu dapat juga dicobakan kepada ahli bidang studi (*content expert*).
- 2) Evaluasi kelompok kecil, pada tahap ini media dicobakan kepada 10-20 orang siswa yang dapat mewakili populasi target.
- 3) Evaluasi lapangan, pada tahap ini evaluasi dilakukan terhadap 30 orang siswa dengan berbagai karakteristik (tingkat kepandaian, jenis kelamin, usia dan lain sebagainya). Dari data-data evaluasi selanjutnya adalah perbaikan media, sehingga dapat dipastikan kebenaran efektivitas dan efisiensi media yang dikembangkan.

Evaluasi terhadap media pembelajaran instrumentasi elektronika medis menggunakan evaluasi formatif. Kegiatan evaluasi dalam peneliti menggunakan dua tahap evaluasi formatif yaitu evaluasi satu-satu, dan evaluasi lapangan (pengguna). Tahap evaluasi satu-satu media pembelajaran ini dievaluasikan kepada dua ahli media dan dua ahli materi yang terdiri dari dosen, hasil evaluasi satu-satu akan menjadi pertimbangan untuk perbaikan media pembelajaran sebelum di uji coba lapangan. Evaluasi lapangan diujikan ke pada mahasiswa yang sedang dalam proses pembelajaran mata kuliah instrumentasi dan elektronika medis.

6. Instrumentasi Medis

Instrumentasi medis adalah suatu sistem yang mengakusisi variable (sinyal) fisiologis dari tubuh manusia, melakukan pemrosesan dan analisis (diagnosis), serta melakukan terapi pada pasien (Gambar 1). Akusisi dilakukan dengan menggunakan sensor (misalnya electrode, pengukur tekanan, thermometer, mikropon, kamera, dll). Pemrosesan biasanya dilakukan secara elektronik baik secara perangkat keras atau perangkat lunak komputer. (Widodo, 2012: 3)



Gambar 1. Diagram Blok Instrumentasi Medis

Instrumentasi medis melakukan fungsi yang spesifik pada sistem biologis, fungsi tersebut bisa pengukuran yang eksak parameter fisiologis: tekanan darah, aliran darah, tegangan, arus, pH kimiawi, volume, bobot dan temperature. Dalam

sebuah sistem fisiologis parameter ini sering mempunyai magnitude yang kecil, atau sulit diolah, maka dibutuhkan transduser untuk mentransformasi sinyal fisiologis menjadi bentuk yang dapat dikenali oleh prosesor sinyal. Transduser bisa memperkuat tegangan atau mengkonversi sinyal tekanan menjadi sinyal listrik, memilih parameter yang sesuai untuk pengukuran, menyediakan media transmisi, atau menyesuaikan impedans system biologis ke prosesor. (Widodo, 2012: 4)

Dalam sistem fisiologis parameter terukur mencakup rentang yang luas dimana dalam tegangan bisa dari $1\mu\text{V}$ hingga beberapa mV dan hingga ribuan volt untuk muatan listrik ststis, untuk frekuensi bisa mempunyai rentang dari dc hingga 20kHz dengan rentang dinamis untuk amplitude suara adalah 100dB atau lebih, sementara untuk tekanan memiliki rentang dari 0,1 mmHg hingga mendekati 1000 mmHg. Laju aliran fluida bisa hingga 25 liter/menit dan aliran udara hingga 600 liter/menit.

7. Mata Kuliah Instrumentasi dan Elektronika Medis

Mata kuliah Instrumentasi dan Elektronika Medis merupakan mata kuliah yang berbobot 2 SKS teori dan bersifat wajib lulus bagi mahasiswa D3 Teknik Elektronika dan S1 Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Mata kuliah ini membahas tentang sensor dan transduser serta karakteristiknya, rangkaian pengkondisi sinyal, pengolah sinyal, dan perangkat output sinyal terkait perangkat elektronik yang berhubungan dengan medis. Materi yang diberikan antara lain dasar anatomi dan fisiologi, kelistrikan dalam tubuh manusia, transduser dan sensor instrumentasi medis, penguat operasional instrumentasi medis, radiologi, *medical image*, instrumentasi terkait sistem darah dan EKG, EEG, DAN EMG. Perancangan pengembangan media pembelajaran instrumentasi dan elektronika medis disesuaikan dengan tujuan, rencana pembelajaran, dan materi yang digunakan dalam perkuliahan sehingga pengembangan ini mengacu pada silabus (lampiran 22) dan kurikulum yang ada pada Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika. Dari rencana pembelajaran semester dan kurikulum tersebut selanjutnya dianalisis hubungan

antara keduanya sehingga didapatkan hasil berupa kebutuhan yang diperlukan dalam pengembangan media pembelajaran.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah:

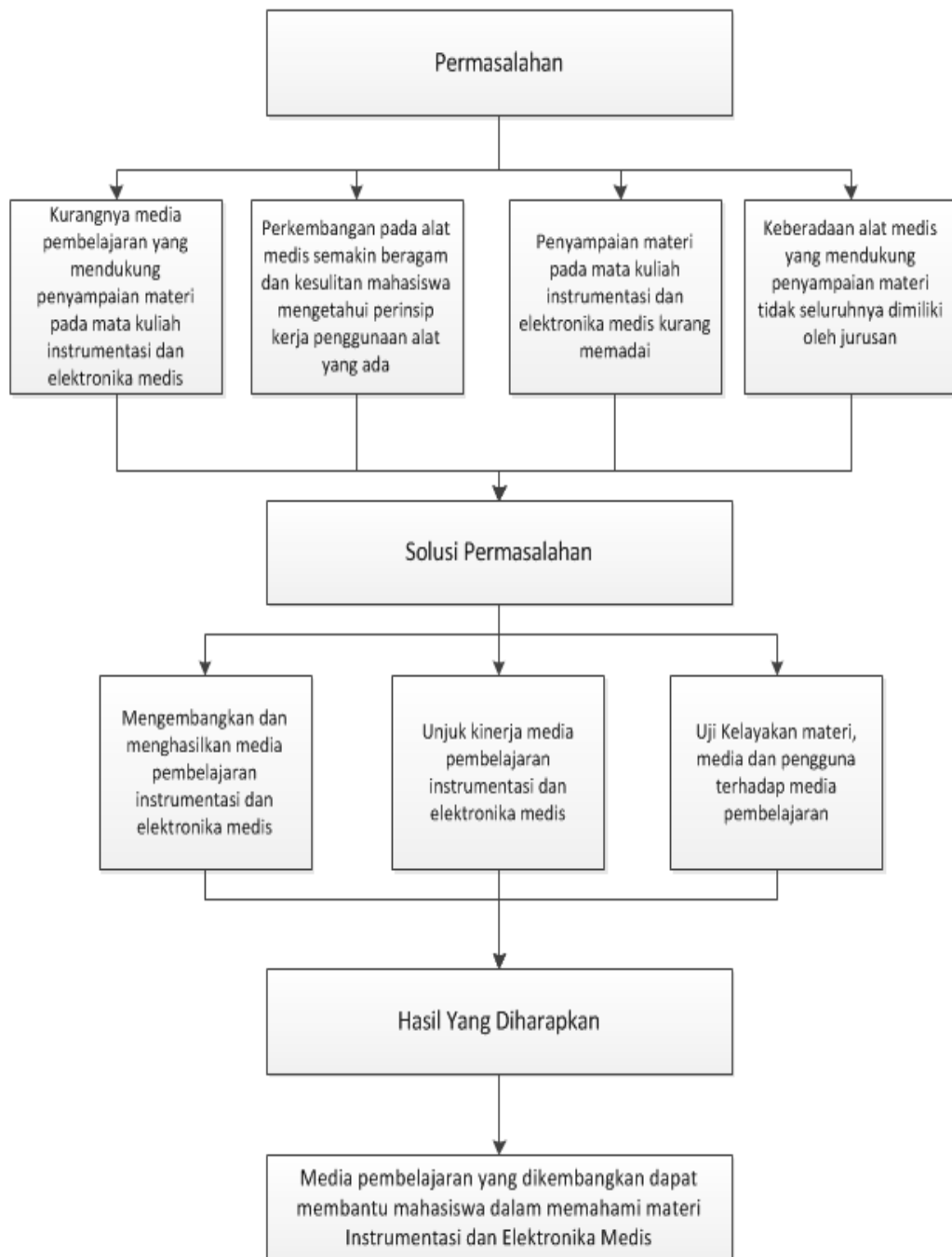
1. Penelitian Baharudin Jamadi dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran Zerosicks untuk Mata Kuliah K3LH di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta pada tahun 2019. Jenis penelitian adalah *research and development*. Tahap pengembangan meliputi tahap *analysis*, tahap *design*, tahap *development & implementation*, tahap *evaluation*. Subjek penelitian ini adalah dua ahli materi, dua ahli media dan 30 mahasiswa. Penelitian tersebut menggunakan *Microsoft excel* untuk membuat media pembelajaran dengan tampilan yang berbentuk *seperti Job Safety Analysis (JSA)* dan *Job Hazard Analysis (JHA)*. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian pengembangan media pembelajaran interaktif instrumentasi dan elektronika medis adalah penggunaan metode pengembangan, subjek penelitian dan perancangan sebuah media pembelajaran. Perbedaan penelitian terletak pada materi, mata kuliah yang dikembangkan dalam penelitian dan sarana pengembangan media pembelajaran yang menggunakan *Microsoft excel* sedangkan dalam penelitian pengembangan media pembelajaran interaktif instrumentasi dan elektronika medis menggunakan *adobe flash CS6* sebagai sarana pengembangan.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Adnan Subkhan dengan judul Pengembangan Modul Pembelajaran Elektronika Medis Sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Elektronika Medis Pada Program Studi Teknik Elektronika FT UNY pada tahun 2019. Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*research and development*) dengan model 4D. Penelitian tersebut menghasilkan sebuah modul pembelajaran pada mata kuliah elektronika medis, dalam penelitian materi yang dikembangkan sebagai

modul pembelajaran adalah dasar anatomi dan fisiologi, kelistrikan dalam tubuh manusia, transduser dan sensor instrumentasi medis, penguat operasional instrumentasi medis, radiologi, *medical image*, instrumentasi terkait sistem darah dan EKG, EEG, dan EMG. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian pengembangan media pembelajaran interaktif instrumentasi dan elektronika medis adalah materi yang digunakan sebagai bahan pengembangan media pembelajaran. Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian pengembangan media pembelajaran interaktif instrumentasi dan elektronika medis adalah model pengembangan yang digunakan dan output dari hasil pengembangan berupa modul pembelajaran sedangkan penelitian pengembangan media pembelajaran interaktif instrumentasi dan elektronika medis menghasilkan aplikasi pembelajaran yang dapat digunakan dikomputer.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Hirlan Tusep Partana dengan judul Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Sistem Kontrol Elektropneumatik Untuk Siswa Program Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 2 Depok pada tahun 2014. Desain penelitian yang dilakukan adalah *research and development* (R&D). Model pengembangan penelitian yang digunakan adalah ADDIE yang diadaptasi dari Lee & Owens yang terdiri atas *analysis, design, develop, implement* dan *evaluate*. Hasil dari penelitian ini berupa sebuah aplikasi multimedia pembelajaran interaktif sistem kendali pneumatik yang dikembangkan pada mata pelajaran sistem kontrol elektropneumatik. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian pengembangan media pembelajaran interaktif instrumentasi dan elektronika medis adalah penggunaan metode pengembangan dan perancangan sebuah media pembelajaran yang mengguakan *adobe flash CS6*. Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian pengembangan media pembelajaran interaktif instrumentasi dan elektronika medis adalah tempat penelitian, materi dan mata pelajaran yang dikembangkan dalam penelitian.

C. Kerangka Berpikir

Dalam proses pembelajaran aktifitas antara pendidik dan peserta didik dengan sumber belajar mejadi hal yang penting dalam menentukan keberhasilan penyampaian materi, pemanfaatan teknologi dalam mendukung proses pembelajaran merupakan suatu cara untuk membantu tercapainya proses pembelajaran yang efektif dan efisien. Media pembelajaran merupakan salah satu sarana untuk mendukung terciptanya proses pembelajaran yang efektif dan efisien dimana materi pembelajaran disajikan dalam bentuk yang mudah dipahami dengan memanfaatkan teknologi. Penggunaan teknologi pada media pembelajaran membuat media tersebut memiliki sifat interaktif, dimana pengguna dapat memilih dan menggunakan media tersebut sesuai kontrol yang di kehendaki dengan memanfaatkan tombol-tombol yang tersedia. Pengembangan media pembelajaran Instrumentasi dan Elektronika Medis diharapkan dapat membantu mahasiswa maupun dosen dalam kegiatan proses pembelajar. Berdasarkan identifikasi masalah yang ada di mata kuliah Instrumentasi dan Elektronika Medis. Permasalahan tersebut berupa kurangnya media pembelajaran yang mendukung penyampaian materi pada mata kuliah instrumentasi dan elektronika medis, penyampaian materi pada mata kuliah instrumentasi dan elektronika medis kurang memadai, Kesulitan mahasiswa dalam memahami materi instrumentasi dan elektronika medis karena alat medis yang mendukung penyampaian materi tidak seluruhnya dimiliki oleh jurusan. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan adalah dengan pengembangan media pembelajaran Instrumentasi dan Elektronika Medis yang diharapkan dapat membantu penyampaian materi dan penggunaan media pembelajaran dapat membuat mahasiswa lebih aktif dan mandiri dalam pembelajaran.



Gambar 2. Kerangka Berpikir

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan uraian landasan teori dan kerangka berfikir maka pertanyaan penelitian ini adalah sebagai berikut::

1. Bagaimana pengembangan media pembelajaran Instrumentasi dan Elektronika Medis yang memuat materi selama satu semester dibuat pada mata kuliah Instrumentasi dan Elektronika Medis di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika FT UNY?
2. Bagaimana unjuk kinerja media pembelajaran instrumentasi dan elektronika medis yang memuat uji *installer*, uji kompatibel dan uji tombol pada Mata Kuliah Instrumentasi dan Elektronika Medis di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika FT UNY?
3. Bagaimana tingkat kelayakan media pembelajaran instrumentasi dan elektronika medis menurut ahli materi, ahli media dan pengguna (mahasiswa) pada Mata Kuliah Instrumentasi dan Elektronika Medis di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika FT UNY?