

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran

Menurut E.Komara (2014: 29) pembelajaran merupakan proses interaksi antara peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi proses perolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada peserta didik. Kimble dan Garnezy (dalam M.Thobroni 2015: 17) mengemukakan bahwa pembelajaran adalah suatu perubahan perilaku yang relatif tetap dan merupakan hasil praktik yang diulang-ulang.

Pembelajaran memiliki pengertian mirip dengan pengajaran, akan tetapi sebenarnya memiliki konotasi yang berbeda. Dalam bidang pendidikan, guru mengajar agar peserta didik dapat belajar dan menguasai isi pelajaran hingga mencapai suatu object yang ditentukan pengajar (aspek kognitif), juga dapat mempengaruhi perubahan sikap (aspek afektif), serta ketrampilan (aspek psikomotorik) seorang peserta didik, namun proses pengajaran ini memberi kesan hanya sebagai pekerjaan satu pihak yaitu pengajar. Sedangkan pembelajaran menyiratkan adanya interaksi antara pengajar dan peserta didik (E.Komara 2014: 29).

2. Media Pembelajaran

Menurut Gagne' dan Brigs dalam Azhar Arsyad (2015: 4) media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran, antara lain buku, *tape recorder*, kaset, *video camera*, *video recorder*, film, *slide* (gambar bingkai), foto, gambar, grafik, televisi dan komputer. Sadiman (1986: 6) menyatakan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses pembelajaran terjadi. Sedangkan menurut Daryanto (2010: 7) media merupakan salah satu alat komunikasi, yang berfungsi sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan. Berdasarkan pengertian tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa media pembelajaran merupakan sebuah alat bantu yang membantu komunikator/Guru dalam menyampaikan pesan ke penerima sebagai subjek/siswa dengan harapan media pembelajaran dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat dari komunikan sehingga proses komunikasi dapat berlangsung sesuai dengan yang diharapkan.

Proses pembelajaran merupakan proses komunikasi dan berlangsung dalam suatu sistem. Melihat uraian para ahli di atas, secara tidak langsung dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran menempati posisi yang sangat penting sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran. Tanpa media pembelajaran, proses pembelajaran sebagai proses komunikasi antara guru, materi dan siswa tidak akan bisa berlangsung secara optimal. Azhar Arsyad (2011: 25-27) menjelaskan manfaat praktis dari penggunaan media pembelajaran di dalam proses belajar mengajar sebagai berikut:

- a. Memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.
- b. Meningkatkan dan mengarahkan perhatian peserta didik sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih baik antara peserta didik dengan lingkungan, dan kemungkinan siswa untuk belajar sendiri sesuai dengan kemampuan dan minat.
- c. Mengatasi keterbatasan indra, ruang, dan waktu: Objek atau benda yang terlalu besar, objek atau benda yang terlalu kecil yang tidak nampak oleh indra, kejadian langka yang terjadi pada masa lalu atau sekali dalam puluhan tahun, objek atau proses yang amat rumit, kejadian atau percobaan yang dapat membahayakan, dan peristiwa alam, seperti gunung meletus.
- d. Memberikan kesamaan pengalaman pada peserta didik tentang peristiwa di lingkungan, serta memungkinkan interaksi secara langsung dengan Guru, masyarakat, dan lingkungan.

Pemanfaatan media pembelajaran akan menjadi maksimal ketika kualitas media pembelajaran juga maksimal. Penilaian kualitas media pembelajaran menurut Walker & Hess dalam Cecep Kustadi & Bambang Sutjipto (2013: 143) terbagi menjadi tiga kriteria, yaitu: a. kualitas isi dan tujuan, meliputi ketepatan, kepentingan, kelengkapan, keseimbangan, minat atau perhatian, keadilan, dan kesesuaian dengan situasi siswa; b. Kualitas pembelajaran, meliputi memberikan kesempatan belajar, memberikan bantuan untuk belajar, kualitas memotivasi, fleksibilitas pembelajarannya, hubungan dengan program pembelajaran lainnya, kualitas sosial interaksi pembelajarannya, kualitas tes dan penilaiannya, dapat

memberikan dampak bagi siswa, dan dapat membawa dampak bagi guru dan pembelajarannya; c. Kualitas teknis, meliputi keterbacaan, mudah digunakan, kualitas tampilan atau tayangan, kualitas penanganan jawaban, kualitas pengelolaan program, dan kualitas pendokumentasian.

Pengembangan modul interaktif berteknologi *Augmented Reality* ini dilengkapi dengan instrumen penilaian yang terdiri dari aspek yang mencakup kriteria-kriteria media pembelajaran di atas. Oleh karena itu instrumen disusun dengan mengkaji kriteria media pembelajaran di atas serta menyusunnya sesuai dengan kebutuhan penelitian. Instrumen penilaian nantinya akan divalidasi oleh validator ahli dan didistribusikan kepada ahli materi, ahli media, dan siswa kelas X dan XI SMK Yappi Wonosari sebagai alat pengumpul data penelitian.

3. Mata Pelajaran Teknik Dasar Listrik dan Elektronika

a. Pembelajaran Teknik Dasar Listrik dan Elektronika

Teknik Dasar Listrik dan Elektronika merupakan salah satu mata pelajaran produktif kejuruan di SMK Yappi Wonosari program keahlian Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik (TIPTL). Memahami dasar listrik dan elektronika menjadi kompetensi dasar yang wajib dikuasai oleh siswa SMK jurusan TIPTL. Materi yang diajarkan pada mata pelajaran ini meliputi teori atom, karakteristik bahan penghantar, dan salah satunya mengenal komponen dasar elektronika dan rangkaian elektronik sederhana. Kompetensi dasar yang harus dikuasai siswa pada mata pelajaran Teknik Dasar Listrik dan Elektronika dapat dilihat secara lebih rinci pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Teknik Dasar Listrik dan Elektronika

Kompetensi Dasar	Indikator
1.1. Memahami Konsep Dasar Elektronika	• Dijelaskan tentang komponen pasif untuk teknik elektronika • Diidentifikasi jenis, bahan, serta fungsi macam-macam resistor. • Nilai resistor ditentukan dengan menggunakan kode warna, dan hasil pengukuran • Diidentifikasi jenis-jenis, bahan, serta fungsi macam-macam kapasitor. • Diidentifikasi pengubahan nilai, muatan kapasitor diidentifikasi • Jenis-jenis induktor diidentifikasi kasi dan dijelaskan macam-macam bahan inti, serta bagai mana ukuran diameter kum paran dan kawatnya mem pengaruhi nilai induktansinya • Identifikasi jenis dan macam transformator yang digunakan sebagai penaik dan penurun tegangan • Diidentifikasinya komponen elektronika aktif/gejala phisik dalam semikonduktor
1.2. Memahami simbol komponen elektronika	• Simbol-simbol komponen elektronika diidentifikasi
1.3. Memahami sifat-sifat komponen elektronika.	• Diidentifikasinya komponen elektronika pasif • Jenis-jenis kapasitor diiden tifikasi ,dijelaskan fungsi utama nya dan bagaimana metode mengubah-ubah nilai kapasitansi,serta diterangkan tentang istilah muatan dan coulomb • Jenis-jenis induktor diidenti kasi dan dijelaskan macam-macam bahan inti • Identifikasi jenis dan macam transformator yang digunakan sebagai penaik dan penurun tegangan • Diidentifikasinya komponen elektronika aktif • Dijelaskan sifat-sifat komponen elektronika aktif • Beberapa jenis transistor diidentifikasi berdasarkan jenis dan kegunaannya, seperti unijunction, FET, dan MOSFET, dijelaskan beta dan

Menurut Owen Bishop (2004: 1) elektronika adalah ilmu mengenai elektron dan membahas cara-cara penggunaan elektron untuk melakukan hal-hal yang positif. Secara sederhana elektronika diartikan sebagai ilmu yang mempelajari alat listrik arus lemah yang dioperasikan dengan cara mengontrol aliran elektron atau partikel bermuatan listrik dalam suatu alat.

Berdasarkan beberapa kompetensi yang dirumuskan pada Tabel 1, materi pada mata pelajaran Teknik Dasar Listrik dan Elektronika secara garis besar mempelajari tentang pemahaman konsep dasar elektronika, dimana salah satunya adalah mengenali komponen dasar elektronika meliputi pemahaman terhadap simbol, sifat, bentuk, dan karakteristik komponen. Pada tabel di atas dapat dilihat bahwa pemahaman peserta didik terhadap komponen elektronika adalah hal yang wajib ditanamkan pada siswa, berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa peserta didik dituntut untuk mengenal komponen elektronika dengan baik. Oleh karena itu dibutuhkan media pembelajaran baik berupa alat peraga atau media pembelajaran lainnya yang dapat membantu peserta didik dalam menguasai materi tersebut.

b. Komponen Dasar Elektronika

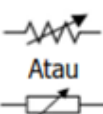
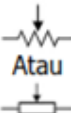
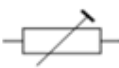
Komponen elektronika merupakan sebuah alat berupa benda yang menjadi pendukung suatu rangkaian elektronik yang dapat bekerja sesuai dengan kegunaannya. Komponen elektronika berdasarkan butuh atau tidaknya arus listrik dalam bekerja dibedakan menjadi dua jenis, yaitu komponen aktif dan komponen pasif. (1) Komponen aktif adalah jenis komponen elektronika yang memerlukan arus listrik agar dapat bekerja dalam rangkaian elektronika. (2) Komponen pasif adalah jenis komponen elektronika yang bekerja tanpa

memerlukan arus listrik. Beberapa komponen elektronika yang sering digunakan antara lain:

1) Resistor

Resistor atau disebut juga dengan hambatan adalah komponen elektronika pasif yang berfungsi untuk menghambat dan mengatur arus listrik dalam suatu rangkaian elektronika. Satuan nilai resistor atau hambatan adalah Ohm (Ω). Nilai resistor biasanya diwakili dengan kode angka ataupun gelang warna yang terdapat di badan resistor. Berdasarkan nilai resistansinya, resistor dapat dibedakan menjadi resistor tetap dan resistor variabel (resistansinya dapat diubah-ubah). Resistor dapat dibedakan atau dinamai berdasarkan bahan pembuatannya, misalnya resistor karbon dan resistor keramik. Tabel 2 berikut ini menunjukkan beberapa tipe resistor.

Tabel 2. Tabel jenis-jenis Resistor dan Simbolnya

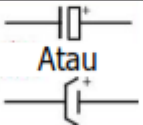
Type Resistor	Simbol	Gambar
Karbon	 Atau	
Resistor Variabel (Rheostat)	 Atau	
Potensiometer	 Atau	
Fotoresistor (LDR= <i>Light Emitting Resistor</i>)		
Trimpot (Trimer Potensio)		

2) Kapasitor

Kapasitor adalah suatu komponen elektronika yang berfungsi untuk menyimpan arus listrik dalam bentuk muatan. Muatan ini disimpan dalam waktu yang relatif. Biasanya kapasitor juga disebut sebagai kondensator. Ukuran kapasitor ditetapkan dalam satuan Farad (F).

Kapasitor terbagi menjadi 3 jenis, yaitu kapasitor biasa (non-polaritas), kapasitor elektrolit (berpolaritas), kapasitor *variable*. Tabel 3 berikut menunjukkan beberapa jenis kapasitor.

Tabel 3. Tabel Jenis-jenis Kapasitor dan Simbolnya

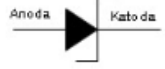
Type Kapasitor	Simbol	Gambar
Kapasitor Biasa		
Kapasitas elektrolit	 Atau	
Kapasitor Variabel		

3) Dioda (Diode)

Dioda adalah komponen elektronik yang digunakan untuk menghantarkan arus listrik ke satu arah dan menghambat arus listrik dari arah sebaliknya. Dioda biasanya disebut sebagai penyearah. Dioda memiliki dua elektroda yaitu Anoda (+) dan Katoda (-). Macam-macam dioda beserta fungsinya antara lain: Dioda Rectifier atau dioda penyearah, Dioda Zener (*Zener Diode*) untuk menstabilkan tegangan, LED (*Light Emitting Diode*) sebagai pemancar cahaya monokromatik, Dioda Foto (*Photo Diode*) sebagai sensor cahaya, Dioda SCR (*Silicon Control*

Rectifier) sebagai pengendali, Dioda Laser (*Laser Diode*) pemancar cahaya laser, Dioda Bridge sebagai penyearah arus bolak-balik (AC). Tabel 4 berikut ini menunjukkan beberapa jenis dan simbol dioda.

Tabel 4. Tabel Jenis-jenis Dioda dan Simbolnya

Tipe Dioda	Simbol	Gambar
Dioda		
Dioda Zener		
LED (Light Emitting Diode)		
Fotodioda		
SCR		

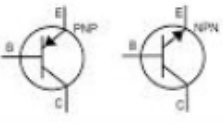
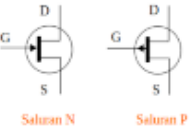
4) Transistor

Transistor merupakan komponen yang memegang peranan sangat penting dalam rangkaian elektronik saat ini. Beberapa fungsi transistor antara lain: sebagai penguat arus, sebagai *switch* (pemutus dan penghubung arus listrik), menstabilisasi tegangan, memodulasi sinyal, sebagai penyearah, dan lain-lain.

Berdasarkan cara kerjanya, Transistor dibagi menjadi dua yaitu: transistor bipolar, yaitu jenis transistor yang mempunyai 3 kaki terminal yaitu *Base* (B), *Collector* (C), dan *Emitter* (E), dan transistor FET (*Field Effect Transistor*) yang

juga memiliki 3 kaki terminal yang masing-masing diberi nama *Drain* (D), *Source* (S), dan *Gate* (G). Tabel 5 berikut menunjukkan jenis-jenis transistor.

Tabel 5. Tabel Jenis-jenis Transistor dan Simbolnya

Type Transistor	Simbol	Gambar	Keterangan
Transistor Bipolar			Bipolar, memiliki 3 kaki yakni emitor, kolektor dan basis
Transistor FET	 Saluran N Saluran P		Unipolar junction transistor

5) Induktor (Inductor)

Induktor adalah komponen elektronika yang berfungsi sebagai pengatur frekuensi, filter dan sebagai alat penyambung. Bentuk dasar sebuah induktor adalah kawat yang dililitkan menjadi sebuah koil. Induktor memiliki sifat induktansi, yang artinya jika arus listrik meningkat maka medan magnet juga akan meningkat sesuai dengan perubahan arus. Satuan induktansi ini dinamakan Henry. Beberapa Jenis-jenis dan macam-macam induktor, yaitu: induktor tetap atau konstan, induktor variabel. Berikut adalah jenis-jenis induktor beserta simbolnya:

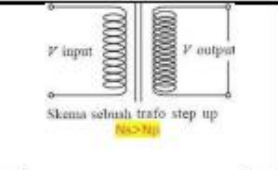
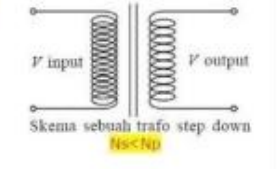
Tabel 6. Tabel Jenis-jenis Induktor dan Simbolnya

Type Induktor	Simbol	Gambar	Keterangan
Induktor (Nilai tetap)			Nilai induktansi tetap
Induktor Variabel			Nilai Induktansi dapat diubah-ubah

6) Transformator (Trafo)

Transformator adalah alat yang berfungsi untuk menaikkan dan menurunkan tegangan *input dan output*. Berdasarkan fungsinya, transformator dibedakan menjadi dua yaitu: transformator *step up* yang berfungsi untuk menaikkan tegangan input, dan transformator *step down* yang berfungsi untuk menurunkan tegangan input. Cara kerja transformator adalah menginduksi gaya gerak listrik (ggl) dalam lilitan sekunder dengan fluks magnet yang ditimbulkan pada lilitan primer. Tabel 7 dibawah menunjukkan bentuk komponen transformator beserta simbolnya.

Tabel 7. Tabel Bentuk Transformator dan Simbolnya

Komponen	Simbol	Gambar
Transformator	 Skema sebuah trafo step up $N_s > N_p$	
	 Skema sebuah trafo step down $N_s < N_p$	

7) Saklar (Switch)

Saklar adalah komponen elektronika yang digunakan untuk menghubungkan atau memutus aliran listrik atau istilahnya untuk ON/OFF rangkaian elektronika. Switch ini banyak macam dan bentuk modelnya, dari yang berbentuk tombol sampai yang berbentuk tuas. Berikut adalah tabel bentuk dan simbol dari saklar.

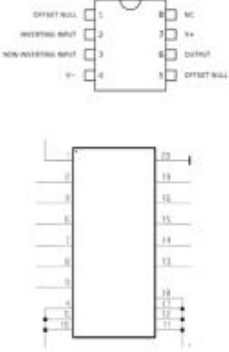
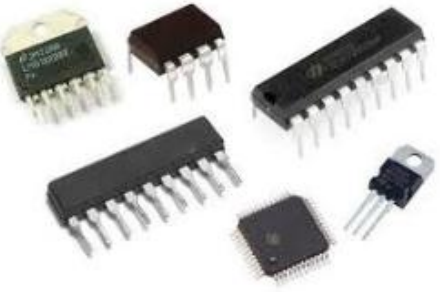
Tabel 8. Tabel Bentuk Saklar dan Simbolnya

Komponen	Simbol	Gambar
Saklar		

8) IC (*Integrated Circuit*)

IC adalah kumpulan dari berbagai komponen hingga ribuan komponen elektronika yang terdiri dari transistor, resistor, dan komponen elektronika lainnya yang membentuk suatu rangkaian elektronika dan memiliki fungsi elektronika tertentu yang dikemas dalam sebuah kemasan yang kompleks dan kecil dengan pin atau kaki untuk menjalankan fungsinya. IC dipakai sebagai otak dalam sebuah rangkaian elektronika, contohnya: mikroprosesor. Tabel 9 berikut menunjukkan bagaimana contoh bentuk dari komponen IC dan simbolnya.

Tabel 9. Tabel Bentuk IC dan Contoh Simbolnya

Komponen	Simbol	Gambar
IC (<i>Integrated Circuit</i>)		

4. *Augmented Reality*

Augmented Reality merupakan suatu terobosan dan inovasi dalam bidang multimedia dan *image processing* yang sedang berkembang. Teknologi ini mampu mengangkat sebuah benda yang sebelumnya datar atau 2 dimensi, seolah-olah menjadi nyata dan bersatu dengan lingkungan sekitar (Budi, 20017: 1). Menurut Ronald T Azuma dalam Budi Arifitama (2017: 1-2) *augmented reality* adalah sebuah variasi dari *virtual enviroentment* atau yang lebih dikenal dengan *virtual reality*. Teknologi *virtual reality* dalam penggunaannya menempatkan pengguna ke dalam lingkup virtual sehingga pengguna merasakan sensasi masuk ke dalam lingkungan aplikasi. Sementara itu pada saat bersamaan, teknologi *augmented reality* mampu menambahkan realita di dunia nyata dengan unsur objek virtual dimana batas antara dinding di antara dunia nyata dan maya seakan tidak ada.

Ilmawan Mustaqim dalam jurnalnya yang berjudul "Pemanfaatan *Augmented Reality* sebagai Media Pembelajaran" mengatakan *Augmented Reality* (AR) merupakan sebuah konsep menggabungkan dunia maya dengan dunia nyata untuk menghasilkan informasi dari data yang diambil dari sebuah sistem pada objek nyata yang ditunjuk sehingga batas antara keduanya menjadi semakin tipis. AR dapat menciptakan interaksi antara dunia nyata dengan dunia maya, semua informasi dapat ditambahkan sehingga informasi tersebut ditampilkan secara *realtime* seolah-olah informasi tersebut menjadi interaktif dan nyata. Terdapat tiga prinsip dari *augmented reality*. Pertama yaitu *augmented reality* merupakan penggabungan lingkungan nyata dan virtual, yang kedua berjalan secara *realtime*, dan yang ketiga terdapat integrasi antar

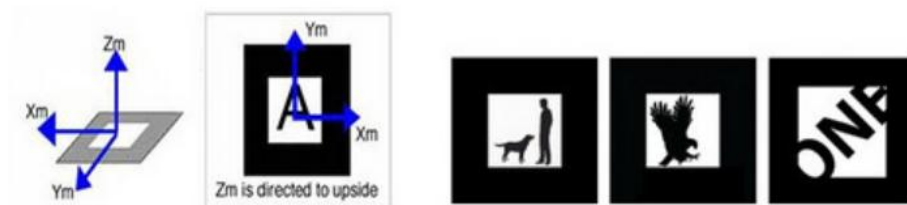
benda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam lingkungan nyata (Azuma, R.T., 1997:2).

Berdasarkan uraian di atas, *augmented reality* dapat didefinisikan sebagai sebuah teknologi pengembangan dari teknologi *virtual reality*. Teknologi ini mampu menambahkan suatu realita yang ada dan nyata di dunia dengan suatu unsur objek maya/virtual, dimana seolah-olah objek virtual tersebut menjadi suatu bagian yang nyata didalam dunia nyata.

Elisa Usada dikutip dari Ilmawan (2016) mengatakan bahwa *Augmented Reality* bertujuan menyederhanakan berbagai hal untuk pengguna dengan membawa informasi virtual ke dalam lingkungan pengguna. Teknologi *augmented reality* tentu memiliki cara kerja. Menurut Ilmawan (2016), Cara kerja AR terbagi dua macam berdasarkan metode yaitu:

a) Marker Augmented Reality (*Marker Based Tracking*)

Marker biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Komputer akan mengenali posisi dan orientasi marker dan menciptakan dunia virtual 3D yaitu titik (0,0,0) dan 3 sumbu yaitu X,Y,dan Z. *Marker Based Tracking* ini sudah lama dikembangkan sejak 1980-an dan pada awal 1990-an mulai dikembangkan untuk penggunaan Augmented Reality.



Gambar 1. Contoh *Marker Based Tracking*

(Sumber: tekno.kompas.com)

b) Markerless Augmented Reality

Metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah marker untuk menampilkan elemen-elemen digital. Saat ini markerless Augmented Reality banyak dikembangkan oleh perusahaan-perusahaan besar, mereka telah membuat aplikasi AR dengan berbagai macam teknik Markerless Tracking sebagai teknologi andalan mereka, seperti Face Tracking, 3D Object Tracking, dan Motion Tracking.

(1) Face Tracking

Face Tracking merupakan markerless AR yang menggunakan algoritma yang dikembangkan sehingga komputer dapat mengenali wajah manusia secara umum dengan cara mengenali posisi mata, hidung, dan mulut manusia, kemudian akan mengabaikan objek-objek lain di sekitarnya seperti pohon, rumah, dan bendabenda lainnya.



Gambar 2. Contoh Teknik *Face Tracking*

(Sumber: tekno.kompas.com)

(2) 3D Object Tracking

Berbeda dengan Face Tracking yang hanya mengenali wajah manusia secara umum, teknik 3D Object Tracking dapat mengenali semua bentuk benda yang ada disekitar, seperti mobil, meja, televisi, dan lain-lain.



Gambar 3. Contoh Teknik 3d *Object Tracking*

(Sumber: wiktitude.com)

(3) Motion Tracking

Teknik komputer ini dapat menangkap gerakan, Motion Tracking telah mulai digunakan secara ekstensif untuk memproduksi film-film yang mencoba mensimulasikan gerakan.

(4) GPS Based Tracking

Teknik GPS Based Tracking saat ini mulai populer dan banyak dikembangkan pada aplikasi smartphone (iPhone dan Android). Dengan memanfaatkan fitur GPS dan kompas yang ada didalam smartphone, aplikasi akan mengambil data dari GPS dan kompas kemudian menampilkannya dalam bentuk arah yang kita inginkan secara realtime, bahkan ada beberapa aplikasi menampilkannya dalam bentuk 3D.



Gambar 4. Contoh Teknik GPS Based Tracking

(Sumber: locatify.com)

Augmented Reality dapat digunakan dalam berbagai kegiatan, seperti presentasi, memperkirakan suatu obyek, peralatan perangsang kinerja, mensimulasikan suatu kinerja alat, dan lain-lain. Beberapa contoh tersebut merupakan gambaran pemanfaatan *Augmented Reality* secara umum. Menurut Ilmawan & Nanang (2017), *augmented reality* dapat diterapkan ke dalam beberapa bidang. Berikut adalah bidang-bidang yang menerapkan *augmented reality* sebagai teknologi penunjangnya: Navigasi Telepon Genggam, hiburan, kedokteran, pabrik dan perbaikan, robotika, dan tidak kalah penting yaitu dalam bidang pendidikan khususnya dalam media pembelajaran.

5. Media Pembelajaran Menggunakan Teknologi *Augmented Reality*

Menurut Ilmawan Mustaqim (2016) dalam jurnalnya yang berjudul "Pemanfaatan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran" *Augmented Reality* sangat berguna untuk media pembelajaran yang interaktif dan nyata serta secara langsung oleh peserta didik. Selain itu media pembelajaran menggunakan *Augmented Reality* dapat meningkatkan minat peserta didik dalam belajar karena sifat dari *Augmented Reality* yang menggabungkan dunia maya

yang dapat meningkatkan imajinasi peserta didik dengan dunia nyata secara langsung. Pemanfaatan media pendidikan menggunakan *Augmented Reality* dapat merangsang pola pikir peserta didik dalam berpikiran kritis terhadap sesuatu masalah dan kejadian yang ada pada keseharian. Media Pembelajaran AR dapat memvisualisasikan konsep abstrak untuk pemahaman dan struktur suatu model objek memungkinkan AR sebagai media yang lebih efektif sesuai dengan tujuan dari media pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran dengan *Augmented Reality* sangat bermanfaat dalam mengoptimalkan proses belajar mengajar serta minat peserta didik dalam belajar mandiri, karena dalam fungsi *Augmented Reality* sendiri secara tidak langsung menyatakan bahwa teknologi ini memiliki aspek-aspek hiburan yang dapat meningkatkan interaksi seluruh panca indera peserta didik, dimana aspek tersebut tidak selalu ada pada media pembelajaran yang umum kita gunakan.

6. Media Pembelajaran Berupa Modul

Modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta pembelajaran. Modul disebut juga media untuk belajar mandiri karena di dalamnya telah dilengkapi petunjuk untuk belajar sendiri (Depdiknas, 2008: 3). Menurut Daryanto (2013: 9) modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik. Modul minimal memuat tujuan pembelajaran, materi/substansi belajar, dan evaluasi. Modul berfungsi sebagai sarana belajar yang bersifat mandiri sesuai dengan kecepatan

masing-masing. Purwanto, dkk. (2007: 9) berpendapat bahwa modul ialah bahan belajar yang dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam bentuk satuan pembelajaran terkecil dan memungkinkan dipelajari secara mandiri dalam satuan waktu tertentu.

Berdasarkan beberapa pendapat yang telah diuraikan dapat diambil beberapa unsur dari modul yaitu modul merupakan media cetak, dirancang secara utuh dan sistematis, berisi materi dan metode belajar tertentu, dilengkapi petunjuk untuk belajar mandiri, dan dalam satuan waktu tertentu. Dari unsur tersebut dapat disimpulkan bahwa modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat materi dan metode belajar tertentu yang dapat dipelajari secara mandiri dalam satuan waktu tertentu.

Depdiknas (2008: 3-5) menjelaskan bahwa sebuah modul bisa dikatakan baik dan menarik apabila terdapat karakteristik *self instructional*, *self contained*, *stand alone*, adaptif, *user friendly*. *Self Instructional* memiliki makna dengan modul pembelajaran yang diberikan, peserta didik diharapkan mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain. Depdiknas (2008: 3-4) menjelaskan, untuk memenuhi karakter *self instructional*, modul harus berisi kriteria meliputi: tujuan yang dirumuskan dengan jelas, materi pembelajaran dikemas secara spesifik, menyediakan contoh dan ilustrasi penunjang materi pembelajaran, menampilkan soal latihan, tugas dan sejenisnya sehingga pengguna memberikan respon untuk mengukur tingkat penguasaan, materi disajikan secara kontekstual, menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif, menyajikan rangkuman dari materi pembelajaran sebelumnya, berisi instrumen penilaian sebagai *self assessment*, berisi instrumen yang dapat

digunakan untuk mengevaluasi tingkat penguasaan materi, terdapat umpan balik evaluasi untuk mengetahui tingkat penguasaan materi, berisi informasi tentang referensi yang mendukung materi pembelajaran.

Maksud dari *self contained* yaitu seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi atau sub kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul secara utuh. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan peserta didik mempelajari materi secara tuntas, karena dikemas dalam satu kesatuan. Pembagian atau pemisahan materi sebaiknya dilakukan dengan memperhatikan keluasan kompetensi yang harus dikuasai.

Arti *stand alone* adalah berdiri sendiri sehingga memiliki makna bahwa modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media pembelajaran lain. Modul yang baik juga memiliki kriteria adaptif, hal ini diartikan bahwa modul mampu menyesuaikan pada beberapa hal, seperti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, fleksibel digunakan di berbagai tempat, serta isi materi pembelajaran dan perangkat lunak modul dapat digunakan sampai dengan kurun waktu tertentu. Modul juga harus memudahkan pengguna (*user friendly*) dalam merespon dan mengakses informasi dari modul tersebut sesuai dengan keinginan. Modul dapat dikatakan *user friendly* jika setiap instruksi dan paparan informasi bersahabat/akrab dan membantu bagi pengguna. Bahasa yang digunakan dalam modul harus sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan.

Daryanto (2013:13-15) menjelaskan, untuk menghasilkan modul pembelajaran yang mampu memerankan fungsi dan perannya dalam pembelajaran yang efektif, modul perlu dirancang dan dikembangkan dengan

memperhatikan beberapa elemen yang mensyaratkannya; yaitu format, organisasi, daya tarik, ukuran huruf, spasi kosong, dan konsistensi. Format penulisan modul baiknya menggunakan kolom (tunggal atau multi) yang sesuai dengan bentuk dan ukuran kertas yang digunakan; memperhatikan format kertas secara vertikal/horizontal dengan memperhatikan tata letak dan format pengetikan; dan menggunakan tanda, simbol, atau ikon yang mudah dipahami untuk menunjukkan hal-hal yang dianggap penting atau khusus. Modul pembelajaran disusun dengan memperhatikan struktur organisasi aspek-aspek penting di dalamnya seperti menampilkan peta/bagan yang menggambarkan cakupan materi yang akan dibahas; mengorganisasikan isi materi dengan urutan dan susunan secara sistematis dan bertahap, mengatur penempatan naskah, gambar dan ilustrasi agar mudah dimengerti; mengorganisasikan bab, unit dan paragraf dengan susunan dan alur yang mudah dipahami; dan menyusun judul, subjudul, dan uraian yang mudah diikuti peserta didik.

Kemenarikan modul pembelajaran sebanding dengan minat belajar siswa. Daya tarik modul dapat ditingkatkan dengan memberikan kombinasi warna dan gambar ilustrasi yang baik pada bagian sampul (*cover*), gambar dan ilustrasi serta huruf tebal, miring, garis bawah atau warna pada bagian isi modul, dan membuat tugas dan latihan yang dikemas dengan menarik. Modul pembelajaran yang baik hendaknya menggunakan bentuk dan ukuran huruf yang mudah dibaca, memperhatikan perbandingan huruf dengan menggunakan perbedaan pada bagian judul, subjudul dan isi naskah, serta menghindari penggunaan huruf kapital untuk seluruh teks karena dapat mempersulit proses membaca.

Ruang/spasi kosong pada modul pembelajaran berfungsi untuk menambahkan catatan penting dan memberikan kesempatan jeda pada pembaca.

Selain itu ruang/spasi kosong juga berfungsi untuk menambah kontras penampilan modul. Ruang/spasi kosong tersebut sebaiknya ditempatkan secara proporsional, seperti pada ruangan sekitar judul bab dan subbab; batas tepi; spasi antar kolom; pergantian antar paragraf yang dimulai dengan huruf kapital; dan pergantian antar bab/bagian. Hal terakhir yang perlu diperhatikan dalam penulisan modul adalah konsistensi. Konsistensi yang dimaksud adalah penggunaan bentuk dan ukuran huruf, jarak spasi, dan tata letak pengetikan. Bentuk dan ukuran huruf pada modul sebaiknya konsisten, dari awal hingga akhir, serta tidak terlalu banyak variasi. Jarak spasi harus rapi dan konsisten, seperti jarak spasi antar judul dengan baris utama, atau antar judul dengan teks utama. Selain itu konsistensi tata letak dari pola pengetikan/batas pengetikan (margin) juga harus diperhatikan.

7. Model Pengembangan ADDIE

Menurut pendapat Zainal Arifin (2012: 127-128) model pengembangan merupakan dasar untuk mengembangkan produk yang dihasilkan. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam model pengembangan, yaitu: 1) menggambarkan struktur model yang digunakan secara singkat; 2) jika mengadaptasi model yang sudah ada, perlu dijelaskan alasan memilih model, komponen yang disesuaikan, dan kekuatan serta kelemahan dibanding model aslinya; 3) jika mengembangkan model sendiri, perlu dipaparkan komponen dan kaitan antar komponen yang terlibat dalam pengembangan.

a. Pengembangan Sistem Pembelajaran Model ADDIE

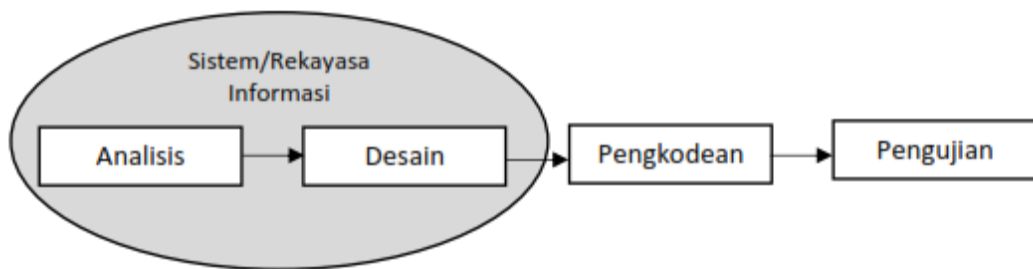
Endang Mulyatiningsih (2011: 199-200) menjelaskan ADDIE merupakan singkatan dari *Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate*. Model ini memiliki kesamaan dengan model pengembangan sistem basis data. Model ini dikembangkan oleh Dick and Carrey (1996). Model ADDIE memiliki kegiatan pada setiap tahapnya. Tabel berikut ini akan menjelaskan kegiatan pada setiap tahap pengembangan.

Tabel 10. Tabel Kegiatan Model Pengembangan ADDIE

Tahap	Aktivitas
<i>Analysis</i>	Pra perencanaan: pemikiran tentang produk (model, metode, media, bahan ajar) baru yang akan dikembangkan Mengidentivikasi produk yang sesuai dengan sasaran peserta didik, tujuan belajar, Mengidentifikasi isi/materi pembelajaran, Mengidentifikasi lingkungan belajar dan strategi penyampaian dalam pembelajaran.
<i>Design</i>	Merancang konsep produk baru di atas kertas, Merancang perangkat pengembangan produk baru. Rancangan ditulis untuk masing-masing unit pembelajaran. Petunjuk penerapan desain atau pembuatan produk ditulis secara rinci.
<i>Develop</i>	Mengembangkan perangkat produk (materi/bahan dan alat) yang diperlukan dalam pengembangan. Berdasarkan pada hasil rancangan produk, pada tahap ini mulai dibuat produknya (materi/bahan dan alat) yang sesuai dengan struktur model. Membuat instrumen untuk mengukur kinerja produk.
<i>Implementation</i>	Memulai menggunakan produk baru dalam pembelajaran atau lingkungan yang nyata. Melihat kembali tujuan-tujuan pengembangan produk, interaksi antar peserta didik serta menanyakan umpan balik produk sebagai awal proses evaluasi.
<i>Evaluation</i>	Melihat kembali dampak pembelajaran dengan cara yang kritis. Mengukur ketercapaian tujuan pengembangan produk. Mengukur apa yang telah mampu dicapai oleh sasaran. Mencari informasi apasaja yang dapat membuat peserta didik mencapai hasil dengan lebih baik.

8. Metode Pengembangan *Waterfall*

Metode waterfall atau air terjun menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengkodean dan pengujian (Rosa, 2014: 28). Berikut adalah gambar alur pengembangan waterfall:



Gambar 5. Alur Metode Pengembangan *Waterfall*

a. Analisis

Tahap analisis yaitu proses pengumpulan kebutuhan yang dilakukan secara intensif untuk menspesifikasikan kebutuhan perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhan user (Rosa, 2014: 29). Pengumpulan data perlu dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhan user. Teknik pengumpulan data yang sering dilakukan yaitu wawancara dan observasi.

b. Desain

Tahap desain merupakan tahap yang menstranslasi kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan ke representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya (Rosa, 2014: 29). Desain sistem perangkat lunak yang dibuat nantinya akan dijadikan sebagai acuan peneliti dalam penulisan kode.

c. Pengkodean/Pengembangan

Desain yang diperoleh dari tahap analisis dan desain kemudian diimplementasikan ke dalam program perangkat lunak yang dikembangkan. Tahap pengkodean menghasilkan sebuah perangkat lunak yang sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain.

d. Pengujian

Menurut Rosa (2014: 272) pengujian adalah satu set aktifitas yang direncanakan dan sistematis untuk menguji atau mengevaluasi kebenaran yang diinginkan. Aktifitas pengujian terdiri dari satu set atau sekumpulan langkah dimana dapat menempatkan desain kasus uji spesifik dan metode pengujian.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Medina Rendani Sabana (2015) dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Volum dan Luas Permukaan Bangun Ruang Sisi Datar Untuk Siswa Kelas VIII". Berdasarkan penilaian oleh validator yang terdiri dari ahli media, ahli materi, dan guru, diperoleh kesimpulan media pembelajaran berbasis *augmented reality* pada materi volume dan luas permukaan bangun ruang sisi datar ditinjau dari aspek kevalidan adalah valid dengan skor 4,7 dari skor maksimal 5, aspek kepraktisan adalah praktis dengan skor 3,23 dari skor maksimal 4, dan aspek keefektifan adalah efektif berdasarkan hasil tes belajar siswa dengan rata-rata klasikal lebih dari KKM yang ditentukan, yaitu 80.

Penelitian yang dilakukan oleh R. Guruh Pamungkas (2015) dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Alat-alat Batik Berbasis *Augmented Reality* pada Android untuk Siswa Kelas X Kriya Tekstil SMK Negeri 3 Kasihan

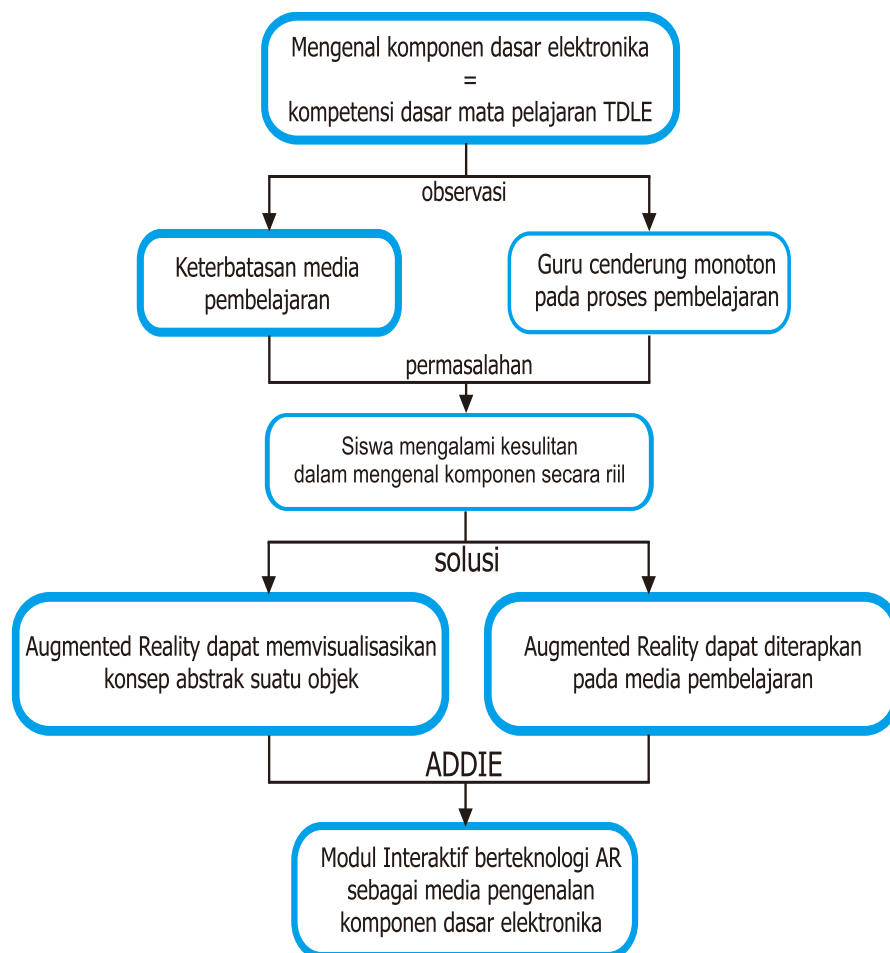
Bantul” diketahui bahwa media pembelajaran telah bekerja dengan baik. Kekurangan yang tercatat dalam penelitian ini adalah tidak adanya objek video yang digunakan dalam media pembelajaran ini.

Penelitian yang dilakukan oleh Yudha Nawa Anggara (2015) dengan judul “Pembelajaran Teknik Elektronika Dasar Kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video Menggunakan *Augmented Reality* Berbasis Android Di SMKN 2 Depok”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pembuatan media pembelajaran menggunakan *augmented reality* berbasis Android diadaptasi dari metode penelitian Sugiyono. Validasi materi memperoleh 81,34% dan validasi media 83,01% mendapatkan tingkat kelayakan Sangat Layak. Sedangkan uji pemakaian oleh peserta didik memperoleh 84,29% mendapatkan tingkat kelayakan Sangat Layak.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, diketahui bahwa penggunaan *augmented reality* sebagai media pembelajaran memberikan dampak yang baik. Hal ini diketahui dari tingkat keefektifan dan *usability* yang sangat tinggi. Kelemahan yang ada dalam penelitian tersebut adalah belum adanya video dan objek 3D dalam aplikasi yang dihasilkan. Berdasarkan hal ini maka pada penelitian ini akan digunakan design virtual 3D dan menggunakan dengan teknik *moving object*, *rotate object*, dan *zoom object* sebagai ganti dari video, serta produk penelitian pengembangan ini akan menggunakan sistem *marker based tracking* sebagai teknik scan dari aplikasi *Augmented Reality*.

C. Kerangka Berpikir

Media pembelajaran sangat penting dalam proses pembelajaran. Media *power point* sebagai media pembelajaran memiliki keterbatasan dalam visualisasi objek. Teknologi *augmented reality* yang padukan dalam perangkat yang memadai dapat digunakan untuk meminimalisir keterbatasan. Pengembangan modul interaktif berteknologi *Augmented Reality* ini diharapkan mampu mengatasi permasalahan yang terjadi. Kerangka berpikir dapat digambarkan melalui Gambar berikut:



Gambar 6. Kerangka Berpikir Penelitian

Pengembangan dilakukan melalui beberapa tahap yaitu, a) analisis, b) perancangan desain, c) pembuatan produk dan validasi ahli, d) ujicoba produk,

dan e) evaluasi produk. Hasil dari perumusan berbagai kajian teori digunakan untuk menciptakan sebuah modul interaktif berteknologi *Augmented Reality*.

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan kerangka pikir di atas, dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana modul interaktif berteknologi *Augmented Reality* yang sesuai sebagai media belajar pengenalan komponen dasar elektronika untuk SMK jurusan Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik?. Hal ini meliputi: bentuk modul, desain modul, isi materi, format penyajian, bentuk dan cara kerja aplikasi pendukung.
2. Bagaimanakah tingkat kelayakan modul interaktif berteknologi *Augmented Reality* yang sesuai sebagai media belajar pengenalan komponen dasar elektronika untuk SMK ditinjau dari aspek materi (*self instruction, self contained, stand alone, adaptif, user friendly*), aspek media (format penulisan, organisasi, daya tarik, bentuk dan ukuran huruf, ruang/spasi kosong, konsistensi), dan pengguna (materi, media, pembelajaran)?