

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS  
AUGMENTED REALITY PADA MATERI PERAKITAN KOMPUTER**

**(Skripsi)**

**Oleh  
LUTHFINADYA DAMAYANTI HENDRATNO**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2021**

## **ABSTRAK**

### **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS AUGMENTED REALITY PADA MATERI PERAKITAN KOMPUTER**

**Oleh**

**Luthfinadya Damayanti Hendratno**

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk (1) mengetahui validitas media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* pada materi perakitan komputer (2) mengetahui kemudahan dan kemenarikan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* pada materi perakitan komputer. Penelitian pengembangan ini menggunakan metode *Reaserch and Development* dan jenis penelitian yang digunakan megadaptasi desain penelitian oleh ADDIE yang terdiri dari empat tahap yaitu (1) analisis, (2) desain, (3) pengembangan, (4) implemtasi, dan (5) evaluasi. Namun penelitian ini dibatsai tiga tahap yaitu, analisis, desain, dan pengembangan. Hasil uji kevalidan ahli media yang diujikan kepada dua ahli menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan dinyatakan sangat valid dengan nilai Aiken's V 0,857 dan kevalidan ahli materi yang diujikan kepada dua ahli menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan dinyatakan sangat valid dengan nilai Aiken's V 0,968. Selanjutnya hasil uji kemenarikan dan kemudahan yang diujikan kepada 30 peserta didik kelas X program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan SMK Negeri 7 Bandarlampung didapatkan hasil skor kemenarikan 3,26 dengan kategori sangat menarik dan hasil kemudahan didapatkan hasil skor 3,3 dengan kategori sangat menarik. Media pembelajaran *Augmented Reality* dinyatakan menarik dan mudah digunakan oleh peserta didik tetapi perlu ada tindakan lebih lanjut yaitu uji coba pemakaian di kelas untuk mengetahui tingkat keefektifan dari media pembelajaran *Augmented Reality* pada materi perakitan komputer

**Kata Kunci:** Media Pembelajaran, *Augmented Reality*, Perakitan Komputer

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF  
BERBASIS AUGMENTED REALITY PADA MATERI  
PERAKITAN KOMPUTER**

**Oleh**

**Luthfinadya Damayanti Hendratno**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA PENDIDIKAN**

**pada**

**Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi  
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2021**

Judul Skripsi

: **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN  
INTERAKTIF BERBASIS *AUGMENTED  
REALITY* PADA MATERI PERAKITAN  
KOMPUTER**

Nama Mahasiswa

: Luthfinadya Damayanti Hendratno

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1753025001

Program Studi

: Pendidikan Teknologi Informasi

Jurusan

: Pendidikan MIPA

Fakultas

: Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Wayan Suana, S.Pd., M.Si.  
NIP 19851231 200812 1 001

Afif Rahman Riyanda, S.Pd., M.Pd.T.  
NIDN 0016079003

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.  
NIP 19600301 198503 1 003



## MENGESAHKAN

### 1. Tim Penguji

Ketua : Wayan Suana, S.Pd., M.Si.

Sekretaris : Afif Rahman Riyanda, S.Pd., M.Pd.T.

Penguji  
Bukan Pembimbing : Drs. Erimson Siregar, M.Pd.

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd.  
NIP. 19620804 198905 1 001



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 01 Oktober 2021

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Luthfinadya Damayanti Hendratno  
NPM : 1753025001  
Fakultas / Jurusan : KIP / Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Teknologi Informasi  
Alamat : Perumahan Griya Sukarame Blok A5 No 6  
Kecamatan Sukarame, Bandar Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 01 Oktober 2021



Luthfinadya Damayanti Hendratno  
NPM 153025001

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Bandarlampung pada tanggal 12 April 1999, sebagai anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Hendratno dan Ibu Eli Evi Gusniar. Penulis memiliki 1 adik laki-laki bernama Aziz Prabowo.

Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-Kanak di Citra Insani Tulang Bawang lulus pada tahun 2005, Pendidikan Sekolah Dasar Negeri 1 Sukarame Bandarlampung lulus tahun 2011, Sekolah Menengah Pertama Negeri 23 Bandarlampung lulus tahun 2014, Sekolah Menengah Atas Negeri 12 Bandarlampung lulus pada tahun 2017.

Pada tahun 2017, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi jurusan Pendidikan MIPA. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam Organisasi Forum Mahasiswa Pendidikan Teknologi Informasi (FORMATIF) sebagai sekertaris umum. Tahun 2019 penulis berhasil memenangkan perlombaan juara III seleksi daerah calon kompetitor ASEAN Skills Competition XIII Kejuruan Web Technologies. Pada bulan Juli-September 2017, penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) selama 40 hari di Desa Sukamaju Kecamatan Way Khilau, Kabupaten Pesawaran, Praktik Industri (PI) selama 15 hari masa kerja di Lembaga Penyiaran Publik TVRI Lampung, dan Pengenalan Lapangan Persekolah (PLP) selama 40 hari di SMK Azza Wa Jalla Bandarlampung.

## **MOTTO**

*“Maybe I made a mistake yesterday, but yesterdays me is still me.*

*Today I am who I am with all my faults and my mistakes.*

*Tomorrow I might be a tiny bit wiser and that would be me too.*

*These faults and mistakes are what I am, making up the brightest  
Stars in the constellation of my life.*

*I have come to love myself for who I am, for who I was and for who I hope to  
become.”*

**(Kim Nam-joon)**



## **PERSEMBAHAN**

Puji syukur kepada Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang selalu memberikan berkah dan rahmat-Nya. Dengan kerendahan hati, kupersembahkan lembaran-lembaran sederhana karya kecilku ini kepada:

1. Orang tuaku tercinta, Mama Eli Evi Gusniar dan Bapak Hendratno yang tanpa lelah mendidik, memberikan semangat, dukungan, dan mendoakan yang terbaik untuk selama ini. Semoga Allah selalu menjaga mama dan bapak dalam kebaikan.
2. Adik laki-laki tercinta Aziz Prabowo Hendratno yang selalu memberi doa, keceriaan, dan dengan tulus memberi dukungan.
3. Para pendidik yang telah mengajarkan banyak hal baik ilmu pengetahuan, ilmu hidup, maupun ilmu akhirat dengan penuh keikhlasan dan ketulusan.
4. Semua sahabat-sahabatku yang begitu sabar memberikan dukungan dan senantiasa saling mengingatkan dalam kebaikan dan kesabaran.
5. Almamater tercinta Universitas Lampung.

## SANWACANA

Puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Allah *subhanahu wata'ala*, karena atas rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Augmented Reality* pada Mata Materi Perakitan Komputer”. Penulis menyadari bahwa terdapat banyak bantuan dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA.
3. Bapak Wayan Suana, S.Pd., M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, selaku Pembimbing Akademik, dan sekaligus Pembimbing I atas kesabarannya dalam memberikan arahan, dan motivasi, serta kritik dan saran kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
4. Bapak Afif Rahman Riyanda, S.Pd., M.Pd.T., selaku Pembimbing II dan selaku penguji media pembelajaran, atas kesabarannya dalam memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
5. Bapak Drs.Erimson Siregar, M.Pd., selaku Pembahas yang banyak memberikan masukan dan kritik yang bersifat positif dan membangun.
6. Bapak Ir. Machudor Yusman, M.Kom., Bapak Amarulloh, S.T., M.Kom., selaku penguji media pembelajaran yang telah meluangkan waktu dan memberikan masukan guna perbaikan produk pengembangan penulis.

7. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Pendidikan Teknoloi Informasi Universitas Lampung yang telah membimbing penulis dalam pembelajaran di Universitas Lampung.
8. Kepala sekolah, guru, dan karyawan SMK Negeri 7 Bandarlampung atas izin yang diberikan untuk penelitian.
9. Sahabat perjuangan mengerjakan skripsi Zacky Achmad Thirafi terimakasih telah menemani penulis, mendengarkan keluh kesah penulis, menyemangati, dan mengingatkan penulis dalam kebaikan dan kesabaran.
10. Sahabat penulis Laksmi Dwi Intan terimakasih telah telah menemani penulis sejak sekolah dasar sampai saat ini telah memberikan dukungan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Teknologi Informasi 2017 Denada, Aromadon, Iqbal, Brain, Rayhan, Heru, Achmad, Lutfiah, dan Afif terimakasih atas dukungan yang tiada hentinya untuk kelancaran pengerjaan skripsi ini.
12. Teman-teman dan pihak-pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu penulis selama ini, baik selama proses perkuliahan maupun dalam penulisan skripsi ini.

Bandarlampung, 01 Oktober 2021



Luthfinadya Damayanti Hendratno

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Manfaat Penelitian .....	4
E. Ruang Lingkup .....	5
<b>II. KAJIAN TEORI</b> .....	7
A. Penelitian Pengembangan .....	7
B. Media Pembelajaran .....	8
C. Multimedia Sebagai Media Pembelajaran Interaktif .....	9
1. Pengertian Multimedia Interaktif .....	9
2. Manfaat Multimedia Interaktif .....	10
D. Teknologi <i>Augmented Reality</i> .....	12
1. <i>Augmented Reality</i> .....	12
2. Metode <i>Augmented Reality</i> .....	12
E. <i>Android</i> .....	14
F. Teori Belajar .....	15
G. Materi Perakitan Komputer .....	16
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	18
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	18
B. Metode Penelitian .....	18
C. Prosedur Pengembangan .....	18
1. Analisis ( <i>Analisis</i> ) .....	20
2. Perancangan ( <i>Design</i> ) .....	22
3. Pengembangan ( <i>Development</i> ) .....	28
D. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data .....	28
E. Teknik Analisis Data .....	31

<b>IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
A. Hasil Penelitian .....	34
1. Analisis ( <i>analysis</i> ) .....	34
2. Desain ( <i>Design</i> ) .....	35
3. Pengembangan ( <i>Development</i> ) .....	35
B. Pembahasan .....	46
1 Kevalidan Media Pembelajaran <i>Augmenetd Reality</i> .....	47
2 Kemenarikan dan Kemudahan Media Pembelajaran .....	49
C. Keterbatasan Penelitian .....	50
<b>V. PENUTUP .....</b>	<b>51</b>
A. Kesimpulan .....	51
B. Saran .....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>53</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>57</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel .....	Halaman
1 KI dan KD Materi Perakitan Komputer .....	17
2 KI dan KD Materi Perakitan Komputer .....	20
3 <i>Desain interface</i> media pembelajaran <i>Augmented Reality</i> .....	25
4 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Materi .....	29
5 Kisi-kisi Instrumen Ahli Media.....	30
6 Kisi-kisi Instrumen Kemenarikan dan Kemudahan .....	31
7 Kriteria Validitas Uji Ahli .....	32
8 Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban.....	32
9 Konversi Skor Penilaian Menjadi Pernyataan Nilai Kualitas .....	33
10 Hasil Saran dan Perbaikan Materi pada Media Pembelajaran .....	43
11 Penilaian Validator Tentang Materi pada Media Pembelajaran.....	43
12 Hasil Saran dan Perbaikan pada Media Pembelajaran .....	44
13 Penilaian Validator Tentang Media pada Media Pembelajaran .....	45
14 Data uji kemenarikan dan kemudahan. ....	46



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 Tahapan dengan Model ADDIE Menurut Branch .....	8
2 Kerucut Pengalaman Dale ( <i>cone of experience</i> ) .....	11
3 Sistem <i>Marker Based Tracking</i> .....	13
4 Sistem <i>Markerless Augmented Reality</i> .....	13
5 <i>Flowchart</i> Prosedur Pengembangan Media Pembelajaran .....	19
6 <i>Use Case Diagram</i> Media Pembelajaran .....	23
7 <i>Activity Diagram</i> Media Pembelajaran .....	24
8 <i>Loading Screen</i> Media Pembelajaran.....	36
9 Menu Utama Media Pembelajaran.....	37
10 Menu <i>Scan Marker</i> Media Pembelajaran.....	37
11 Menu Informasi Pengembang .....	38
12 Menu KI & KD Media Pembelajaran .....	38
13 Menu Bantuan Media Pembelajaran .....	39
14 Menu Instruksi Media Pembelajaran .....	39
15 <i>Cover</i> Modul Perakitan Komputer .....	40
16 Halaman Petunjuk Modul Perakitan Komputer .....	41
17 Halaman Daftar isi Modul.....	41
18 Halaman Materi Modul Perakitan Komputer.....	42

## **I. PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Perkembangan dunia abad 21 diidentifikasi dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi dalam segala bidang di kehidupan (Daryanto & Karim, 2017:2). Dalam kaitannya dengan bidang pendidikan pembelajaran abad 21 memiliki ciri khas yakni peserta didik terlibat dalam dunia digital dengan begitu aktivitas belajar, diskusi, berbagi tautan, dan kegiatan lainnya dilakukan melalui teknologi digital (Jan, 2017). Selain itu pembelajaran abad 21 menekankan pada keterampilan yang disebut sebagai 4C yang meliputi kreativitas (*creativity*), berpikir kritis (*critical thinking*), komunikasi (*communication*), dan kolaborasi (*collaboration*) (Fadel & Bialik, 2015). Sehingga menurut Rusman (2014:49) setiap pendidik di abad ke-21 merupakan pendidik kreatif yang dapat mengintegrasikan teknologi informasi dan komunikasi.

Teknologi informasi dan komunikasi berperan penting dalam pendidikan di seluruh dunia. Haag & Ken dalam (Kadir & Terra 2013) berpendapat bahwa teknologi informasi adalah seperangkat alat untuk membantu manusia mengatasi masalah informasi dan memproses informasi. Integrasi teknologi terbaik dalam dunia pendidikan yaitu teknologi yang dapat digunakan dan diintegrasikan ke dalam proses pembelajaran di kelas dengan tujuan meningkatkan proses pembelajaran yang bermakna (Keengwe & Georgina, 2012). Penggunaan teknologi informasi dan komunikasi dalam dunia pendidikan akan memperoleh banyak manfaat salah satunya adalah tidak adanya batasan ruang, waktu, dan tempat yang selama ini membatasi dunia pendidikan (Nasution, 2015).

Teknologi informasi dan komunikasi adalah sistem yang dapat dimanfaatkan menjadi media pembelajaran dalam proses pembelajaran di kelas. Menurut Benny (2017:13) Media pembelajaran adalah sarana pembelajaran yang menyediakan pengetahuan dan informasi, sehingga proses belajar mengajar berlangsung akan menjadi lebih efektif dan efisien. Melalui media pembelajaran dapat membantu pendidik untuk menjelaskan suatu materi berbentuk abstrak. Sehingga penggunaan media pembelajaran interaktif dapat menjelaskan materi yang rumit dan mempunyai daya abstraksi tinggi karena media pembelajaran interaktif bersifat dinamis (Suyitno, 2016).

Dalam memanfaatkan perkembangan teknologi media pembelajaran yang menggunakan komputer atau laptop bahkan *smartphone* maka peserta didik akan lebih tertarik pada bahan ajar interaktif dibandingkan menggunakan bahan ajar yang berbentuk lembar kerja cetak (Ianah & Raharjo, 2014). *Smartphone* menurut Williams & Sawyer (2011) adalah gabungan fungsi dari *Pocket Personal Computer (Pocket PC)* dan *Personal Digital Assistant (PDA)*. Menurut penelitian Alhafidz & Haryono (2018) menunjukkan *Mobile Learning* dapat dijadikan sebagai media pembelajaran untuk peserta didik sehingga mampu meningkatkan hasil belajar. Pemanfaatan multimedia dan sistem pembelajaran berbasis komputer atau *smartphone* perlu diterapkan untuk menyajikan materi pembelajaran yang efektif dan interaktif (Benford *et al.*, 2000).

Hasil penelitian pendahuluan yang dilakukan dengan cara menyebarkan angket di SMK Negeri 7 Bandarlampung pada tanggal 25 Januari 2021, diketahui bahwa 80% peserta didik Teknik Komputer Jaringan Kelas X merasakan materi perakitan komputer sulit dipelajari karena kurang menarik. Hal ini mungkin disebabkan karena kurang beragamnya media pembelajaran yang digunakan peserta didik. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada pendidik mengenai penggunaan media pembelajaran pada materi perakitan komputer menyatakan bahwa media pembelajaran masih menggunakan pembelajaran konvensional, seperti modul dan *Power Point*.

Pendidik belum memanfaatkan teknologi didalam proses belajar dan mengajar menjadi sebuah media pembelajaran interaktif. Sedangkan menurut (Tambunan, 2013) media pembelajaran interaktif yang memiliki beberapa unsur seperti teks, audio, video, dan gambar akan lebih menarik perhatian peserta didik dan peserta didik akan merasa senang dalam proses belajar dibandingkan menggunakan dengan cara yang masih konvensional.

Penyebaran angket yang diisi oleh 30 peserta didik menunjukkan hasil respon angket sebanyak 96 % peserta didik memiliki *smartphone* dan sebanyak 100% peserta didik dapat menggunakan *smartphone* dengan baik, sebanyak 80% peserta didik merasa materi perakitan komputer sulit untuk dipelajari, dan sebanyak 88% peserta didik menyatakan pendidik tidak menggunakan menggunakan media pembelajaran interaktif pada materi perakitan komputer.

Dengan adanya potensi dan kondisi berdasarkan permasalahan di atas maka pembelajaran pada materi perakitan komputer perlu dikembangkan sebuah media pembelajaran yang menggunakan teknologi yang lebih menarik, interaktif, dan tujuan pembelajaran tercapai. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan yaitu media pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* (AR) atau lebih singkatnya media pembelajaran dengan berbantuan teknologi digitalisasi dengan menggunakan aplikasi atau *software*. *Augmented Reality* adalah teknologi dengan konsep melengkapi dunia nyata dengan dunia maya (Kim & Kim, 2014). Teknologi *Augmented Reality* memungkinkan pengguna melakukan interaksi dengan aplikasi secara *real time*.

Pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* dapat membuat peserta didik memanfaatkan *smartphone* sebagai media pembelajaran yang lebih menarik sehingga materi perakitan komputer dapat dipahami oleh peserta didik yang baru saja mengenal perangkat keras komputer. Selain itu. Sebuah media pembelajaran *Augmented Reality* dapat memvisualisasikan sebuah konsep abstrak untuk pemahaman dan struktur suatu model objeknya memungkinkan

*Augmented Reality* sebagai media pembelajaran yang lebih efektif dan tujuan pembelajaran dapat tercapai, peserta didik dapat melakukan pembelajaran secara mandiri dimanapun dan kapanpun (Mustaqim, 2016).

Media pembelajaran *Augmented Reality* dapat digunakan peserta didik menjadi bahan ajar pengenalan awal pada materi perakitan komputer bagi peserta didik Teknik Komputer Jaringan (TKJ) pada kelas X. Untuk itu peneliti mengembangkan sebuah media pembelajaran melalui penelitian yang berjudul **“Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Augmented Reality* pada Materi Perakitan Komputer”**

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian diatas maka rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana validitas media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* pada materi perakitan komputer?
2. Bagaimana kemudahan dan kemenarikan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* pada materi perakitan komputer?

## **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan validitas media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada materi perakitan komputer.
2. Mendeskripsikan kemenarikan dan kemudahan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada materi perakitan komputer.

## **D. Manfaat Penelitian**

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis penelitian ini menghasilkan sebuah produk yaitu media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* pada materi perakitan komputer, penelitian ini bermanfaat untuk memberikan kontribusi dan konsep baru dalam dunia pendidikan.

## 2. Manfaat Praktis

### a. Bagi Peserta Didik

Media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* akan mempermudah melakukan pembelajaran secara mandiri pada materi perakitan komputer. Selain itu, suasana belajar akan lebih menarik dan menyenangkan.

### b. Bagi Pendidik

Media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dapat dimanfaatkan saat proses belajar untuk meningkatkan dan memaksimalkan penggunaan teknologi. Selain itu, dapat digunakan sebagai sumber belajar pada materi perakitan komputer.

### c. Bagi Peneliti

Sebagai bahan kajian penelitian pada media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang memiliki daya tarik sehingga dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya.

## E. Ruang Lingkup

Agar penelitian ini mencapai sasaran sebagaimana yang telah dirumuskan, maka batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Pengembangan aplikasi media pembelajaran *Augmented Reality* memanfaatkan teknologi *smartphone Android* adalah sebagai suatu perubahan media pembelajaran konvensional ke dalam media pembelajaran teknologi modern.
2. Pengembangan aplikasi *Augmented Reality* merupakan media pembelajaran yang dikombinasikan dengan modul.
3. Pengembangan *Augmented Reality* dibuat untuk mata pelajaran komputer dan jaringan dasar dengan batasan materi pada perakitan komputer di kelas X yang terdapat pada Kompetensi Dasar 3.2 dan 4.2 di SMK Negeri 7 Bandar Lampung.
4. Objek 3 Dimensi yang terdapat dalam media pembelajaran *Augmented Reality* yaitu VGA, *Random Access Memory* (RAM), proyektor,



*processor, printer, power supply, optical drive, mouse, motherboard, monitor, keyboard, joystick, heatsink & fan, harddisk, dan floppy drive.*

5. Pengembangan ini menggunakan bantuan *software* seperti *Vuforia, unity, blender, sketchup, dan visual studio.*
6. Penelitian pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* hanya sampai tahap pengembangan (*development*).

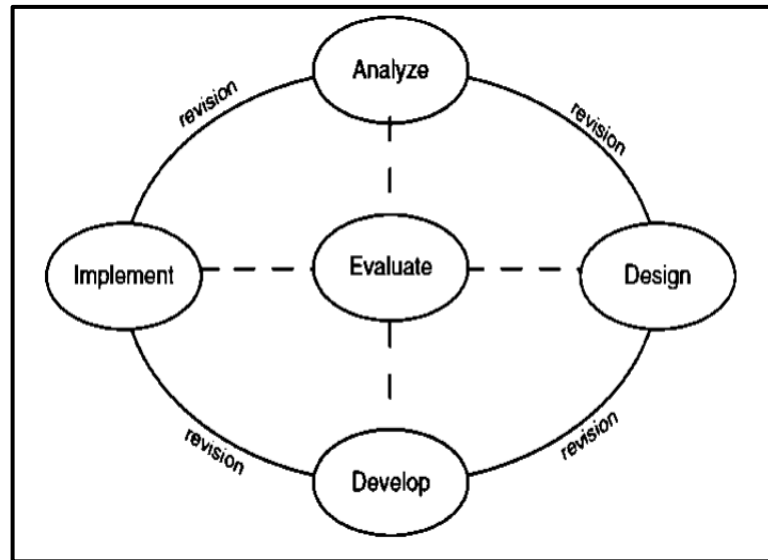
## II. KAJIAN TEORI

### A. Penelitian Pengembangan

*Research and development* (R&D) adalah salah satu jenis penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk (aplikasi). R&D adalah sebuah metode untuk menghasilkan produk tertentu, serta menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2015:407). Sebelum melakukan *Research and Development*, dilakukanlah sebuah aktivitas penelitian dasar sehingga mendapatkan informasi kebutuhan pengguna, analisa dilakukan agar pengembangan berjalan dengan optimal, selanjutnya dilakukan kegiatan pengembangan untuk menghasilkan sebuah produk dan mengujinya.

Dalam pengembangan media pembelajaran *Augmented Reality* model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan ADDIE. Menurut Branch (2009:2) model pengembangan ADDIE memiliki 5 langkah yaitu, analisis (*Analysis*), desain (*Design*), pengembangan (*Development*), implementasi (*Implementation*), dan Evaluasi (*Evaluation*). Namun penelitian media pembelajaran *Augmented Reality* dibatasi hanya sampai tahapan pengembangan (*development*).

Penelitian ini peneliti memilih model ADDIE karena model ADDIE bersifat dinamis, efektif, dan mendukung kinerja program itu sendiri (Warsita, 2011:7) tahapan yang dilakukan harus sistematis atau tidak bisa diacak. Sifatnya yang sederhana dan terstruktur dengan sistematis maka model desain ini mudah dipahami. Selain itu karena mempertimbangkan batasan penelitian yang hanya sampai tahapan pengembangan, maka metode ADDIE yang sesuai dengan kondisi dan tujuan dalam megembangkan media pembelajaran Berikut tahapan model ADDIE pada Gambar 2.1



**Gambar 2.1** Tahapan dengan Model ADDIE Menurut Branch

Berdasarkan pendapat yang dikemukakan bahwa model ADDIE dapat digunakan sebagai model dalam mengembangkan bahan ajar yang efektif, dinamis dan mendukung kinerja aplikasi. Selain itu dikarena model ADDIE bersifat dinamis, dan efektif maka model inilah yang sesuai dengan kondisi dan tujuan dalam mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* pada materi perakitan komputer.

## B. Media Pembelajaran

Salah satu penunjang keefektifan saat proses belajar mengajar merupakan penggunaan media pembelajaran. Kata media berasal dari bahasa Latin *medius* yang berarti tengah, perantara, atau pengantar. Dalam bahasa Arab media berarti perantara (وسائل) atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan (Arsyad, 2013:3). Dalam proses belajar mengajar, peserta didik dapat dimaksud sebagai penerima pesan sedangkan, pendidik sebagai pengirim pesan. Penyampaian pesan adalah tugas utama seorang pendidik agar mencapai sebuah tujuan pembelajaran sehingga diperlukan media pembelajaran yang tepat.

Menurut Munadi (2013:7-8) media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan dalam menyalurkan pesan dan menyampaikan pesan dari

sumber secara sistematis sehingga tercipta suasana belajar yang kondusif sehingga penerima pesan mampu melaksanakan proses belajar secara efisien. Menurut Azhar Arsyad (dalam Sukiman, 2012:28) media dalam proses pembelajaran lebih dipahami sebagai grafis, fotografis atau alat elektronik yang digunakan untuk menerima, mengolah, dan menyusun kembali informasi verbal yang diucapkan atau gambar yang diperoleh.

Berdasarkan beberapa definisi yang dikemukakan maka dapat disimpulkan media pembelajaran merupakan alat dan bahan berbentuk fisik yang digunakan oleh pendidik untuk menerapkan materi dan memfasilitasi peserta didik sehingga sasaran dan tujuan pembelajaran tercapai. Media pembelajaran dapat menginspirasi peserta didik untuk belajar dengan baik dan menciptakan proses belajar mengajar yang kondusif, efektif, dan efisien.

### **C. Multimedia Sebagai Media Pembelajaran Interaktif**

#### **1. Pengertian Multimedia Interaktif**

Perkembangan teknologi dan informasi yang semakin canggih, banyak jenis media pembelajaran yang dikembangkan. Salah satunya adalah kombinasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan untuk menggabungkan animasi, video, audio, grafik, dan sumber test untuk membangun presentasi yang efektif pada sebuah komputer atau *smartphone* dalam (Winarno dkk., 2009). Menurut Philillps (dalam Winarno dkk., 2009) multimedia merupakan sebuah aplikasi yang koheren yang disusun oleh teks, gambar, dan video.

Menurut Hofstetter (2001:16) media pembelajaran interaktif adalah gabungan dari grafik, teks, video, dan, audio dengan memanfaatkan komputer sehingga menjadi satu kesatuan dengan *tool* dan *link* yang sesuai sehingga pengguna dapat melakukan interaksi, berkreasi, berkomunikasi, dan, navigasi. Menurut Wahono *et al.* ,(2007) multimedia dapat dibagi menjadi dua kategori berdasarkan penggunaanya, yaitu multimedia presentasi, jenis multimedia

pembelajaran yang tidak menggantikan pendidik dalam proses belajar mengajar secara keseluruhan dan multimedia mandiri, jenis multimedia pembelajaran yang bisa dimanfaatkan peserta didik tanpa bantuan pendidik atau dapat dilakukan secara mandiri.

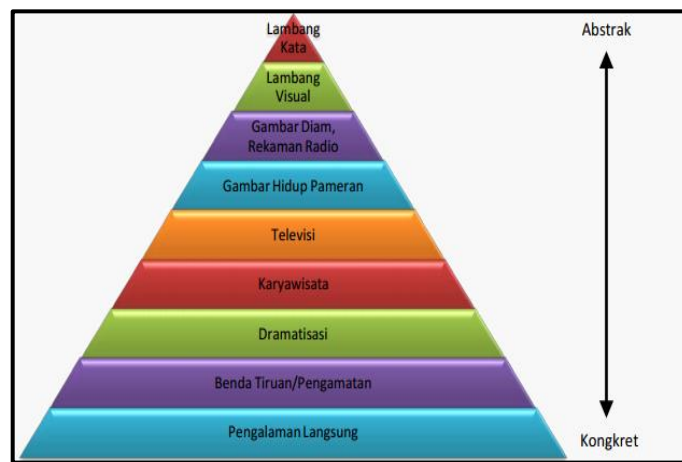
Berdasarkan pendapat ahli diatas dapat disimpulkan bahwa multimedia interaktif adalah gabungan dari *hardware* dan *software* yang menggabungkan grafik, teks, audio, dan video menjadi satu kesatuan didalam sebuah aplikasi sehingga dapat melakukan navigasi, interaksi, dan komunikasi dan dapat dimanfaatkan dengan bantuan pendidik atau pun tanpa bantuan pendidik.

## **2. Manfaat Multimedia Interaktif**

Dalam mengembangkan sebuah media pembelajaran menggunakan multimedia keuntungan yang didapatkan dapat mengintegrasikan berupa grafik, teks, video dan, gambar animasi (Munir, 2014:185).

Penggunaan media dalam proses belajar mengajar dapat mempermudah peserta didik dalam memperoleh pengalaman belajar dari sesuatu yang abstrak menjadi lebih konkrit.

Menurut Edgar Dale tingkat pengalaman pemerolehan hasil belajar peserta didik untuk mencapai belajar dapat digolongkan mulai dari yang paling konkrit hingga yang paling abstrak. Dalam memperoleh tingkat pengalaman yang paling konkrit ketika peserta didik belajar dari suatu kehidupan nyata, mempelajari peristiwa secara langsung, mengamati peristiwa melalui media, dan peserta didik mengamati melalui lambang (*symbol*). Tingkat pengalaman peserta didik dari konkrit ke abstrak menurut Edgar Dale dalam *cone of experience* ditunjukkan pada Gambar 2.2 sebagai berikut:



**Gambar 2.2** Kerucut Pengalaman Dale (*cone of experience*)

Dalam kerucut pengalaman Dale peserta didik akan memperoleh pengetahuan abstrak jika peserta didik hanya mendapatkan materi secara lisan, dengan kata lain peserta didik akan sebatas mengetahui mengenai kata tanpa memahami makna yang tercantum dari materi yang disampaikan oleh pendidik sehingga akan dapat menimbulkan kesalahan dalam mengartikan materi antara pendidik dan peserta didik. Oleh karena itu, sebaiknya pendidik memberikan pengalaman yang lebih konkret ke peserta didik sehingga pesan dapat tersampaikan lebih baik.

Media pembelajaran merupakan salah satu unsur penting dalam proses belajar mengajar. Kemp & Dayton (Arsyad, 2013:25) menyatakan manfaat penggunaan media pengajaran adalah 1) dapat mengasimilasi pendistribusian materi, 2) Menjadikan proses belajar dan mengajar lebih menarik, 3) menjadikan proses belajar mengajar akan lebih interaktif, 4) Mengurangi jumlah waktu belajar, 5) Pembelajaran peserta didik yang berkualitas dapat diperkuat, 6) Pembelajaran siswa dapat dilakukan di mana saja, 7) Peningkatan sikap positif peserta didik terhadap proses belajar, 8) dan peran pendidik akan dapat lebih positif dan produktif.



Berdasarkan pendapat para ahli yang telah dijelaskan diatas maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berfungsi untuk membantu peserta didik agar dapat mengelola informasi sesuai dengan apa yang pendidik sampaikan sehingga terjadi proses belajar mengajar akan lebih produktif dan kondusif. Selain itu, akan terjadi peningkatan dalam kualitas belajar.

#### **D. Teknologi *Augmented Reality***

##### **1. *Augmented Reality***

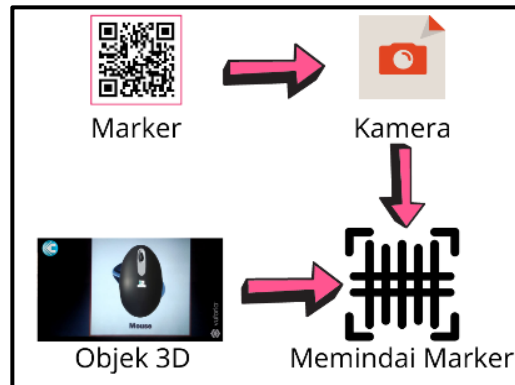
*Augmented Reality* adalah sebuah teknologi dengan konsep pengintegrasian dunia nyata dengan dunia virtual (Kim & Kim, 2014:386). Menurut Grubert, (2013:5) *Augmented Reality* dapat menghasilkan versi modifikasi dari lingkungan nyata, dengan menambahkan informasi digital yang ditampilkan pada komputer atau *smartphone*. Gabungan antara nyata dan virtual memungkinkan untuk memperluas jangkauan pengalaman penggunaan melalui fungsionalitas aplikasi. Menurut Azuma *et al.*, (2001:34) *Augmented Reality* memiliki prinsip sebagai berikut: 1) Bekerja secara interaktif dan *real time*, 2) Gabungan dari bentuk nyata dan bentuk virtual pada lingkungan nyata, 3) Selaras antara objek virtual dan objek nyata.

Berdasarkan pendapat diatas *Augmented Reality* merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan sebuah objek virtual dengan objek nyata di dalam suatu lingkungan nyata secara *real time*. Sehingga pengguna akan mendapatkan pengalaman menarik karena objek virtual berupa video, teks, dan gambar 3 Dimensi seolah-olah akan berada di lingkungan nyata.

##### **2. Metode *Augmented Reality***

Menurut Lyu (2011:18) metode *Augmented Reality* yang diterapkan dalam pencitraan terdiri dari dua jenis dijelaskan sebagai berikut:

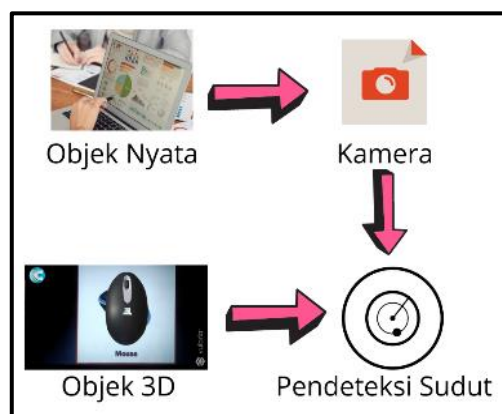
a. *Marker Based Tracking*



**Gambar 2.3** Sistem *Marker Based Tracking*

*Marker Based Tracking* merupakan salah satu metode yang cukup lama dikenal dalam teknologi *Augmented Reality*. Ciri khas *marker based tracking* adalah menggunakan kamera pada *device* atau *smartphone* untuk memindai atau membaca *marker* yang tertangkap sehingga objek dapat ditampilkan di layar. Pengguna dapat memperbesar objek untuk melihat dari berbagai macam sudut pandang yang berbeda sehingga pengguna dapat melihat dari berbagai sisi. Menurut Lyu (2011) *marker* merupakan suatu ilustrasi hitam dan putih dengan bentuk persegi memiliki batasan berwarna hitam dan latar belakang berwarna putih, sehingga *marker* dapat mengenali posisi objek tersebut.

b. *Markerless Augmented Reality*



**Gambar 2.4** Sistem *Markerless Augmented Reality*

*Markerless Augmented Reality* adalah salah satu metode *Augmented Reality* yang saat ini sedang banyak dikembangkan. Pada metode ini tidak membutuhkan sebuah *marker* untuk mengenali elemen virtual. Contoh dari *Markerless Augmented Reality* adalah *motion tracking*, *face tracking*, *3D Object Tracking*. Selain itu *Global Positioning System* (GPS) juga memanfaatkan *based tracking* sehingga yang tidak memanfaatkan sebuah *marker* dalam menampilkan objek virtual (Lyu, 2011:18).

Berdasarkan pendapat ahli diatas peneliti menggunakan *marker* sebagai metode pencitraan, karena di dalam media pembelajaran *Augmented Reality* yang dikembangkan akan dikombinasikan modul. Ketika sistem *Augmented Reality* berhasil menganalisa *marker*, maka sistem akan menampilkan objek sesuai dengan *marker* yang telah dianalisis oleh sistem, objek yang dapat berupa ditampilkan berupa video atau gambar 3 Dimensi (3D)

#### **E. *Android***

*Android* adalah sebuah sistem operasi perangkat *mobile* berbasis *linux* yang di dalamnya terdapat sistem operasi dan *middleware*. *Android* menyediakan *platform* terbuka bagi siapa pun yang ingin menciptakan sebuah aplikasi (Nazaruddin, 2015:2). Menurut Satyaputra dkk., (2014) *Android* merupakan sistem operasi yang digunakan untuk *smartphone* dan *tablet*. Sistem operasi dapat digambarkan sebagai jembatan antara perangkat dan pengguna, sehingga memungkinkan pengguna untuk menjalankan aplikasi media pembelajaran *Augmented Reality* yang tersedia dan berinteraksi dengan *device*-nya.

Pada tahun 2003 di California merupakan awal dikembangkan *Android*, yang kemudian diambil alih oleh *Google* pada tahun 2005. Dalam perkembangannya *Android* memiliki dua jalur dalam sistem operasinya, jalur pertama adalah didukung oleh *Google* atau *Google Mail Service* (GMS), dan jalur kedua

adalah distribusi secara bebas oleh *Google* atau dikenal sebagai *Open Hand set Distribution* (OHD).

Berdasarkan pendapat tersebut sistem operasi *Android* adalah sistem operasi yang bersifat terbuka bagi pengembang untuk menciptakan sebuah aplikasi, dan memiliki banyak pengguna sehingga pengembang aplikasi dapat dengan mudah mengembangkan aplikasi yang diinginkan.

#### **F. Teori Belajar Kognitif Multimedia**

Belajar merupakan salah satu kegiatan dalam dunia pendidikan yang merupakan suatu proses untuk mencapai suatu tujuan belajar. Dalam teori kognitif, belajar lebih menekankan pada kondisi mental dan internal siswa sebagaimana yang dijelaskan oleh Syah (2010:108) bahwa pendekatan psikologi kognitif lebih menekankan arti penting proses internal, mental manusia. Dalam pandangan para ahli kognitif, tingkah laku manusia yang tampak tak dapat diukur dan diterangkan tanpa melibatkan proses mental, seperti: motivasi, kesengajaan, keyakinan, dan sebagainya. Begitu pula Budiningsih (dalam Suyono & Hariyanto, 2016:75) yang menyatakan bahwa teori ini berpandangan bahwa belajar merupakan suatu proses internal yang mencakup ingatan, retensi, pengolahan informasi, emosi, dan aspek kejiwaan lainnya.

Menurut Mayer (2009), menyebutkan tiga pendapat yang mendasari teori kognitif mengenai media pembelajaran yaitu

- 1) Saluran ganda (*Dual-Channel*) beranggapan bahwa manusia dalam memproses informasi visual dan informasi auditori memiliki saluran terpisah
- 2) Kapasitas terbatas (*Limited-Capacity*) beranggapan bahwa manusia pada saat waktu yang bersamaan punya keterbatasan dalam jumlah informasi yang bisa mereka proses
- 3) Pemrosesan aktif (*Active-Processing*) pendapat ini menganggap setiap manusia yang melakukan pembelajaran aktif dengan

memilih informasi yang relevan, mengumpulkan informasi-informasi tersebut ke dalam representasi mental dan koheren, dan mengaitkannya dengan pengetahuan lain.

Berdasarkan teori-teori pembelajaran yang sudah dijelaskan di atas pada media pembelajaran menggunakan teori belajar behaviour dan konstruktivisme memiliki landasan yang pas karena peserta didik dapat proses berpikir (konstruktivisme) yang kompleks karena peserta didik akan terlibat secara langsung sehingga dapat membentuk pengetahuannya sendiri. Selain itu media pembelajaran *Augmented Reality* dapat digunakan peserta didik sebagai stimulus karena peserta didik dapat mengulang-ulang pembelajaran dimanapun dan kapanpun.

#### **G. Materi Perakitan Komputer**

Mata pelajaran komputer dan jaringan dasar yang merupakan mata pelajaran diklat dan baru diterima pertama kali peserta didik SMK di kelas X pada semester satu dan dua. Mata pelajaran komputer dan jaringan dasar merupakan gabungan dari materi perakitan komputer dan jaringan dasar sebagai salah satu mata pelajaran wajib yang harus ditempuh peserta didik Teknik Komputer Jaringan (TKJ), setiap masing-masing pertemuan dua jam pelajaran sehingga total yang harus ditempuh peserta didik sebanyak 108 jam.

Pada Silabus mata pelajaran komputer dan jaringan dasar kurikulum 2013 terdapat 18 Kompetensi Dasar (KD) yang harus ditempuh peserta didik, namun peneliti akan membatasi cakupan KD yang diambil dalam pengembangan media pembelajaran, yaitu 3.2 menerapkan perakitan komputer dan 4.2 merakit komputer. Pada materi perakitan komputer peserta didik mempersiapkan dan dapat merakit seperangkat sistem komputer sehingga dapat berfungsi dan berjalan dengan baik.

Tahapan perakitan komputer mempunyai beberapa tahap seperti tahap mempersiapkan alat dan bahan, perakitan komputer, pengujian komputer, dan penanganan jika terjadi masalah. Dalam menguasai materi perakitan komputer

diperlukan pemahaman terhadap perangkat keras komputer (*hardware*) baik *logical* maupun *physical* (Siswati, 2013:2). Berikut merupakan tabel

Kompetensi Dasar (KD) dan Kompetensi Inti (KI):

**Tabel 2.1** KI dan KD Materi Perakitan Komputer

Kompetensi Dasar		Kompetensi Inti	
3.2	Menerapkan perakitan komputer	3.2.1	Menjelaskan bagan-bagan perangkat keras komputer
		3.2.2	Menentukan spesifikasi komputer
		3.2.3	Menentukan langkah-langkah perakitan komputer
4.2	Merakit Komputer	4.2.1	Menerapkan prosedur K3 perakitan komputer
		4.2.2	Melakukan perakitan komputer

Berdasarkan penjelasan diatas pada materi perakitan komputer membutuhkan pemahaman tingkat tinggi tentang karakteristik perangkat keras komputer dimana kompetensinya menuntut peserta didik untuk mengenali komponen komputer dan dapat merakit kembali menjadi sebuah komputer utuh yang dapat digunakan kembali. Sehingga media pembelajaran interaktif yang di dalamnya terdapat gambar 3 Dimensi (3D) akan membuat peserta didik lebih mudah dalam memahami materi perakitan komputer



### III. METODE PENELITIAN

#### A. Tempat dan Waktu Penelitian

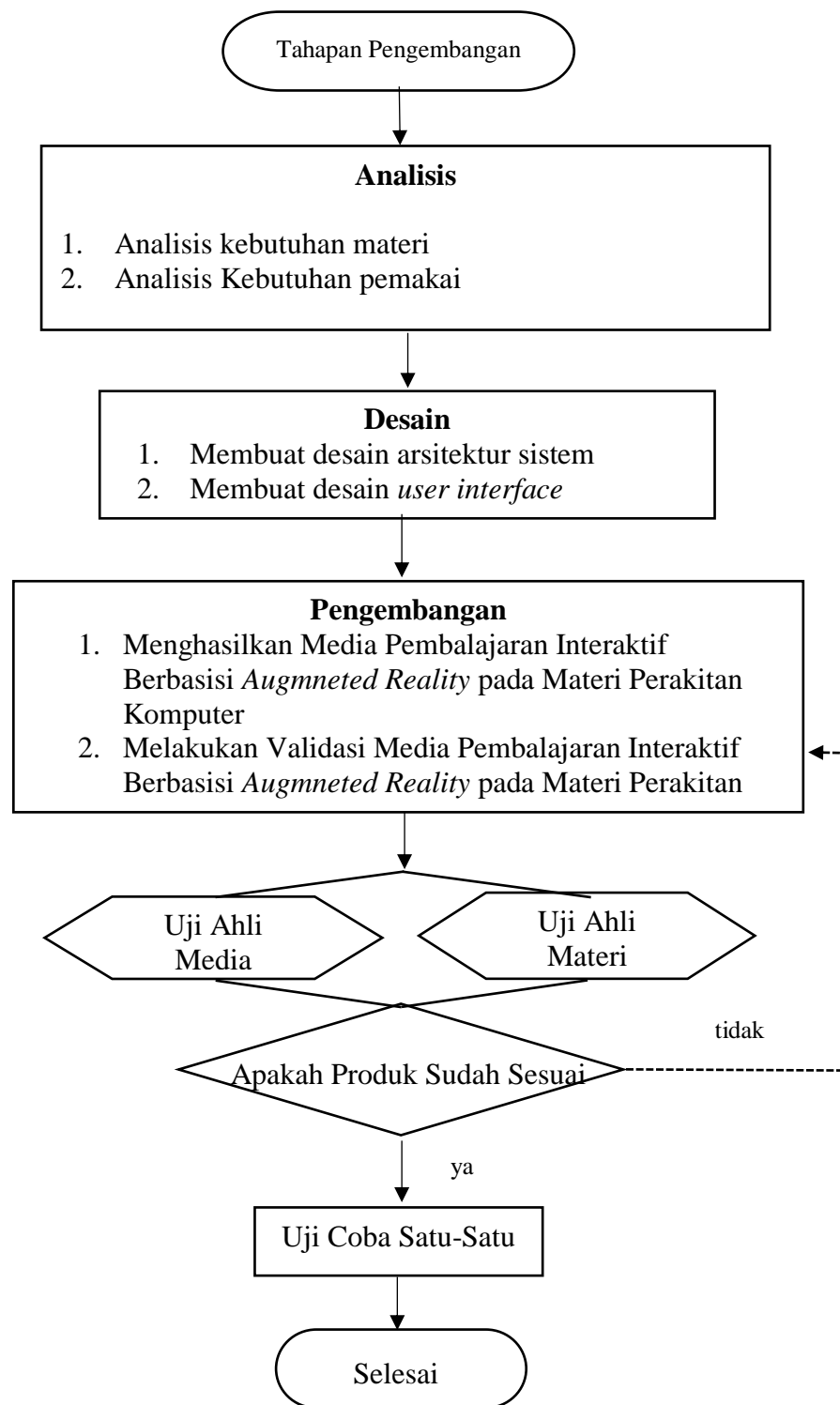
Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 7 Bandarlampung dengan kurikulum 2013 semester ganjil tahun ajaran 2021/2022. Pada peserta didik Teknik Komputer Jaringan (TKJ) di kelas X. Mata pelajaran yang diambil adalah komputer jaringan dasar pada materi perakitan komputer.

#### B. Metode Penelitian

Metode penelitian media pembelajaran *Augmented Reality* berjenis *Research and Development* (R&D) atau penelitian dan pengembangan. Menurut Sugiono (2015:407) penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan akan diuji keefektifannya. Penelitian ini diarahkan pada pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* pada materi perakitan komputer dengan program *Android*.

#### C. Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian pengembangan ini menggunakan model ADDIE. Menurut Branch (2009:2) prosedur penelitian terdiri dari lima tahapan, yaitu: analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). Namun penelitian prosedur pengembangan produk media pembelajaran hanya dibatasi sampai tiga tahap, yaitu analisis, desain, pengembangan. Model ADDIE dipilih karena model ADDIE dapat dikembangkan secara sistematis dan tidak dapat diurutkan secara acak. Sifatnya yang sederhana dan terstruktur dengan sistematis maka model ADDIE mudah dipahami. *Flowchart* pengembangan media pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 3.1 sebagai berikut:



**Gambar 3.1** Flowchart Prosedur Pengembangan Media Pembelajaran

## 1. Analisis (*Analisis*)

Tahap analisis merupakan kegiatan pengumpulan data berdasarkan kebutuhan pendidik dan peserta didik, berkenaan dengan media pembelajaran pada materi perakitan komputer. Kegiatan pengumpulan data dilakukan melalui teknik wawancara untuk pendidik mata pelajaran komputer jaringan dasar dan pemberian angket ditujukan kepada peserta didik.

### 1) Analisis Kebutuhan Materi

Pada analisis kebutuhan materi dilakukan analisis terhadap silabus mata pelajaran Komputer Jaringan Dasar pada Kompetensi Dasar dan Kompetensi Inti yang berkaitan dengan pengenalan perangkat keras komputer, selanjutnya merumuskan materi-materi pokok yang akan disajikan di dalam media pembelajaran. Berdasarkan analisis kebutuhan materi Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar yang dijadikan acuan dalam pembuatan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* dapat dilihat pada Tabel 3.1 di bawah ini:

**Tabel 3.1** KI dan KD Materi Perakitan Komputer

Kompetensi Dasar		Kompetensi Inti	
3.2	Menerapkan perakitan komputer	3.2.1	Menjelaskan bagan-bagan perangkat keras komputer
		3.2.2	Menentukan spesifikasi komputer
		3.2.3	Menentukan langkah-langkah perakitan komputer
4.2	Merakit Komputer	4.2.1	Menerapkan prosedur K3 perakitan komputer
		4.2.2	Melakukan perakitan komputer

Berdasarkan tabel 3.1 Kompetensi Dasar dan Kompetensi Inti pada materi perakitan komputer di SMK Negeri 7 Bandarlampung

dirumuskan pokok materi yang akan disajikan pada media pembelajaran. Pokok materi yaitu: 1) Menjelaskan bagan-bagan perangkat keras komputer, 2) Menentukan spesifikasi komputer sesuai kebutuhan pekerjaan, 3) Menentukan langkah-langkah perakitan komputer. Penggunaan media pembelajaran interaktif dapat membuat peserta didik dapat melihat materi secara berulang-ulang sehingga media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* dirancang dapat digunakan secara mandiri oleh peserta didik.

## 2) Analisis Kebutuhan Pemakai

Tahapan analisis kebutuhan pemakai bertujuan untuk mengetahui kebutuhan dan masalah yang dihadapi pendidik peserta didik. Data diperoleh dengan cara wawancara untuk pendidik mata pelajaran komputer jaringan dasar dan menyebarkan angket dengan menggunakan *google* formulir kepada siswa yang dilakukan di SMK Negeri 7 Bandarlampung pada kelas X Teknik Komputer Jaringan yang diisi oleh 25 peserta didik.

Hasil yang diperoleh dari kegiatan penyebaran angket sebanyak 80% peserta didik merasa materi perakitan komputer sulit dipelajari, sebanyak 64% peserta didik merasakan cepat bosan ketika pembelajaran materi perakitan komputer sedang berlangsung, selain itu sebanyak 88% peserta didik menyebutkan pendidik belum menggunakan media pembelajaran interaktif saat proses belajar sedang berlangsung. Rekapitulasi hasil analisis kebutuhan lebih lengkap dapat dilihat pada lampiran 3.

Berdasarkan hasil wawancara kepada pendidik dan penyebaran angket kepada peserta didik, media pembelajaran yang digunakan masih menggunakan konvensional seperti *power point* atau modul. Pendidik belum memanfaatkan teknologi yang banyak dimiliki

peserta didik yaitu *smartphone*, padahal menurut hasil angket sebanyak 98% peserta didik telah memiliki *smartphone*. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah media pembelajaran yang memanfaatkan *smartphone* sebagai media pembelajaran sehingga peserta didik dapat membuat peserta didik mengenali perangkat keras komputer tanpa mendatangkan langsung alat praktiknya dan peserta didik dapat belajar di mana pun dan kapan pun.

Pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* yang dapat digunakan di *smartphone* peserta didik dapat digunakan secara mandiri.

## 2. Perancangan (*Design*)

Tahapan desain media pembelajaran dilakukan dengan tujuan untuk membuat perancangan dasar sebuah media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* pada materi perakitan komputer. Tahapan desain dibuat dengan mempertimbangkan kebutuhan peserta didik sebagai pengguna media pembelajaran.

Perancangan yang dilakukan dalam pengembangan media pembelajaran meliputi desain *user interface* dan desain arsitektur sistem. Kedua desain digunakan untuk mempermudah pengembangan aplikasi sesuai dengan analisis kebutuhan dan spesifikasi produk yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Selain itu hasil dari tahapan desain akan dijadikan sebagai acuan dalam tahapan selanjutnya. Berikut merupakan tahapan desain pada media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality*

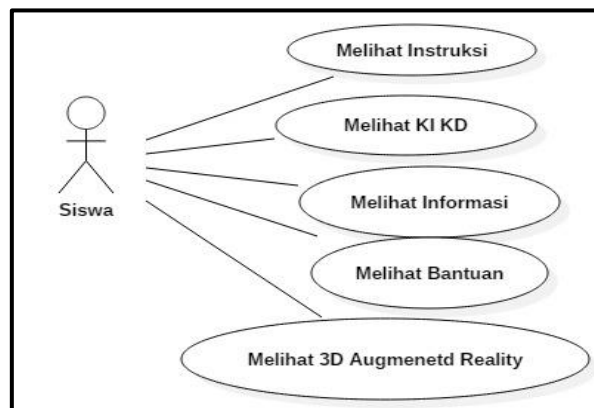
### a. Desain Arsitektur Sistem

Desain arsitektur sistem adalah tahapan di mana alur kerja media pembelajaran *Augmented Reality* pada materi perakitan komputer yang akan dirancang. Tahapan perancangan arsitektur media pembelajaran yang digunakan adalah pemodelan *Unified Modeling Language* (UML). UML adalah suatu metode yang digunakan

untuk pemodelan alur kerja sebuah sistem *software* secara visual yang digunakan sebagai sarana perancangan sistem berorientasi objek. Berikut merupakan penjelasan desain arsitektur media pembelajaran *Augmented Reality*:

#### 1) *Use Case Diagram*

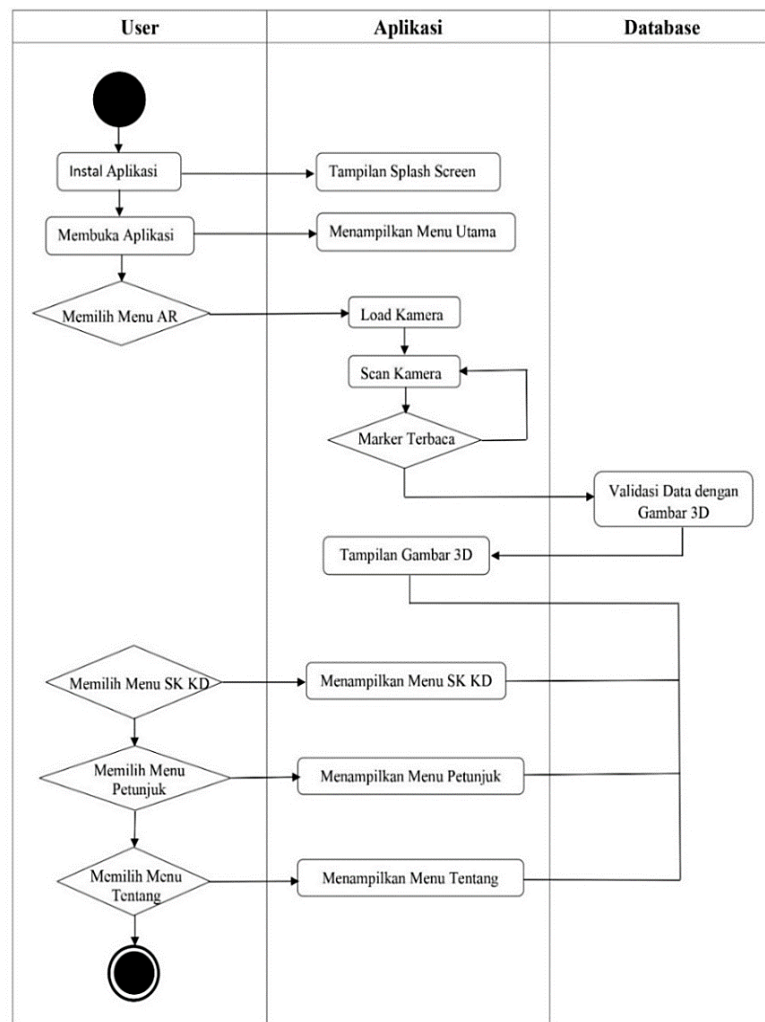
*Use Case Diagram* menggambarkan hubungan interaksi antara sistem dan pengguna. Pada aplikasi media pembelajaran ini terdiri dari satu pengguna saja yang dapat berinteraksi langsung dengan aplikasi media pembelajaran. Berikut merupakan *use case diagram* media pembelajaran *Augmented Reality* yang dapat dilihat pada Gambar 3.2 sebagai berikut:



**Gambar 3.2** *Use Case Diagram* Media Pembelajaran

#### 2) *Activity Diagram*

*Activity diagram* adalah alur sebuah program yang terjadi pada aplikasi media pembelajaran *Augmented Reality* dari awal penginstalan aplikasi media pembelajaran sampai aplikasi ditutup atau dengan kata lain media pembelajaran digambarkan secara keseluruhan. Gambar *Activity diagram* disajikan pada Gambar 3.3 sebagai berikut:



**Gambar 3.3** Activity Diagram Media Pembelajaran

### 3) Sequence Diagram

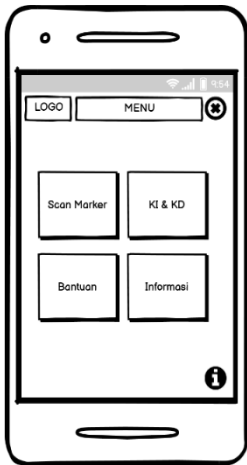
*Sequence diagram* adalah gambaran alur media pembelajaran *Augmented Reality* dari masing-masing fungsi yang telah dijelaskan di *use case diagram*. Pada pengembangan media pembelajaran *Augmented Reality* menampilkan empat *Sequence diagram*, yaitu 1) *Sequence diagram* menunjukkan gambar 3 dimensi (3D), 2) *Sequence diagram* menampilkan menu Kompetensi Inti (KI), 3) *Sequence diagram* menampilkan menu bantuan, 4) *Sequence diagram* untuk menampilkan informasi pengembang. *Sequence Diagram* dapat dilihat secara lengkap pada lampiran 6.

b. *Desain User Interface*

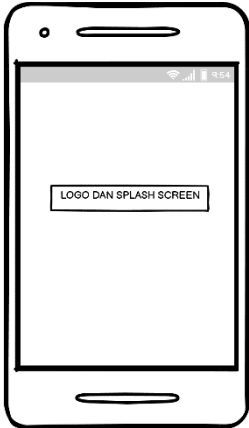
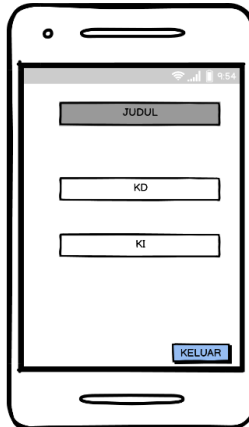
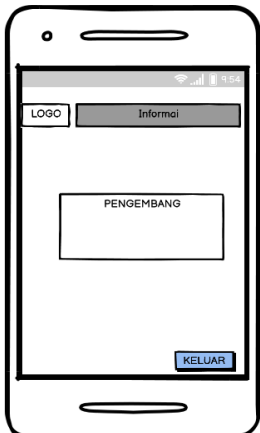
Desain *user interface* atau antar muka adalah tahapan membuat desain tampilan media pembelajaran *Augmented Reality* yang akan menjadi jembatan antara sistem dan pengguna, sehingga media pembelajaran yang dikembangkan menjadi mudah dan menarik untuk digunakan oleh pengguna. Pada tahap ini dijelaskan tata letak setiap tombol, judul, dan komponen dalam media pembelajaran *Augmented Reality*.

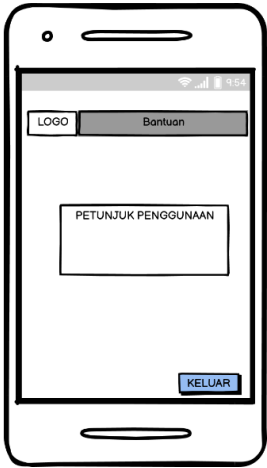
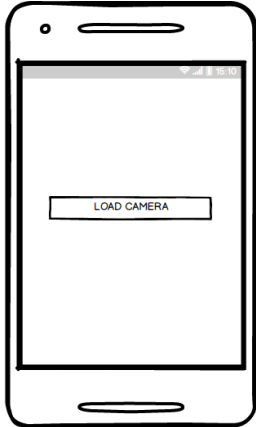
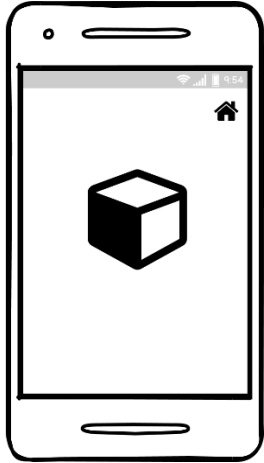
Perancangan setiap komponen dituangkan dalam bentuk *storyboard*. *Storyboard* adalah desain awal yang menggambarkan media pembelajaran *Augmented Reality* sehingga memudahkan pengembang media pembelajaran *Augmented Reality* terstruktur dengan baik. *Desain interface* media pembelajaran *Augmented Reality* dapat ditampilkan dalam Tabel 3.2 sebagai berikut:

**Tabel 3.2** *Desain interface* media pembelajaran *Augmented Reality*

No	Nama	Desain	Keterangan
1	Menu Utama		<p>Pada menu utama akan menampilkan sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagian atas terdapat judul media pembelajaran</li> <li>2. Bagian atas kanan terdapat tombol keluar dari aplikasi</li> <li>3. Bagian kiri atas terdapat logo dari media pembelajaran</li> <li>4. Tombol untuk menampilkan menu <i>scan marker</i></li> <li>5. Tombol untuk menampilkan menu KI &amp; KD</li> <li>6. Tombol untuk menampilkan menu bantuan</li> <li>7. Tombol untuk menampilkan menu Informasi</li> </ol>



No	Nama	Desain	Keterangan
2	Loading screen		<ol style="list-style-type: none"> <li>Hal pertama saat membuka aplikasi adalah <i>splash screen</i>, ditampilkan logo dari unity. Pada <i>loading screen</i> di tampilkan logo media pembelajaran <i>Augmented Reality</i> durasi loading screen 5 detik</li> </ol>
3	Menu KI & KD		<ol style="list-style-type: none"> <li>Halaman KI &amp; KD berisi tentang Kompetensi Inti dan kompetensi dasar dari materi pelajaran perakitan komputer</li> <li>Bagian atas terdapat judul media pembelajaran</li> <li>Bagian atas kanan terdapat tombol keluar dari aplikasi</li> <li>Bagian kiri atas terdapat logo dari media pembelajaran</li> </ol>
4	Menu Informasi		<ol style="list-style-type: none"> <li>Halamn informasi berisi tentang profil singkat mengenai pengembang aplikasi ini</li> <li>Bagian atas terdapat judul media pembelajaran</li> <li>Bagian atas kanan terdapat tombol keluar dari aplikasi</li> <li>Bagian kiri atas terdapat logo dari media pembelajaran</li> </ol>

No	Nama	Desain	Keterangan
5	Halaman Bantuan		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Halaman petunjuk penggunaan berisi tentang petunjuk penggunaan <i>Augmented Reality</i> dan keterangan tombol-tombol di aplikasi</li> <li>2. Bagian atas terdapat judul</li> <li>3. Bagian atas kanan terdapat tombol keluar dari aplikasi</li> <li>4. Bagian kiri atas terdapat logo</li> </ol>
6	Menu <i>scan marker</i>	 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pada saat menu <i>scan marker</i> ditekan akan langsung diarahkan ke kamera pada <i>smartphone</i> yang dapat memindai <i>marker</i> yang telah tersedia</li> <li>2. Ketika kamera diarahkan ke <i>marker</i> maka objek 3 Dimensi akan tampil</li> </ol>

### 3. Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan adalah tahapan merealisasikan hasil rancangan produk. Dalam tahap pengembangan, kerangka yang masih konseptual direalisasikan menjadi sebuah produk media pembelajaran berbasis *Augmented Reality*. Tahap ini juga dilakukan validasi ahli yaitu validasi ahli materi yang dilakukan oleh satu pendidik mata pelajaran komputer jaringan dasar SMK Negeri 7 Bandarlampung dan satu dosen Universitas Lampung Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi selain itu dilakukan validasi ahli media yang dilakukan oleh dosen Program Studi Ilmu Komputer Universitas Lampung dan dosen Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi Universitas Lampung. Tujuan dari validasi adalah untuk mengetahui kelayakan aplikasi yang telah dikembangkan.

Setelah media pembelajaran dinyatakan valid oleh ke dua ahli, tahap selanjutnya adalah uji satu-satu. Tahap ini dilakukan untuk mendapatkan data kemenarikan dan data kemudahan dengan cara menyebarkan angket dengan bantuan *google* formulir. Data yang diperoleh adalah berupa penilaian media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* sebanyak 17 pertanyaan dengan empat pilihan jawaban dengan melibatkan 30 peserta didik SMK Negeri 7 Bandarlampung pada kelas X Jurusan Teknik Komputer Jaringan. Angket kemenarikan terdiri dari dua aspek yaitu aspek tampilan dan aspek isi sedangkan angket kemudahan terdiri dari tiga aspek yaitu aspek isi, aspek tampilan, dan aspek kebahasaan setelah menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality*.

#### D. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

##### 1. Data Analisis Kebutuhan

Teknik pengumpulan data pada tahap analisis kebutuhan dilakukan dengan cara menyebarkan instrumen berupa angket dengan bantuan *google* formulir kepada 25 peserta didik di SMK Negeri 7

Bandarlampung. Angket pada tahap analisis berfungsi untuk mengetahui media pembelajaran yang digunakan dalam mempelajari materi perakitan komputer, mengetahui minat belajar peserta didik, kesulitan peserta didik dalam memahami materi perakitan komputer, serta mengetahui fasilitas penunjang pembelajaran. Data analisis dapat dilihat secara lengkap pada lampiran 3.

## 2. Data Validasi Produk

Data validitasi aplikasi media pembelajaran *Augmented Reality* diperoleh melalui angket validasi ahli yang terdiri atas ahli materi dan ahli media. Skala yang digunakan adalah pengukuran skala *likert*. Skala *likert* merupakan skala yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial (Sugiyono 2016:134).

### a. Ahli Materi

Angket ahli materi isi berfungsi untuk mengetahui koherensi materi perakitan komputer, angket diberikan ke ahli materi yang terdiri dari satu orang dosen Universitas Lampung dan satu orang pendidik SMK Negeri 7 Bandarlampung. Hasil pengisian angket ahli materi digunakan sebagai referensi dalam pengembangan, perbaikan, dan penyempurnaan materi dari media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan. Berikut merupakan Tabel 3.3 kisi-kisi instrumen ahli materi.

**Tabel 3.3** Kisi-Kisi Instrumen Ahli Materi

No	Apek Penilaian	Indikator	Butir Soal
1	Sahih atau valid	Kebenaran isi materi	1,2,3
		Keaktualan materi	4,5
2	Tingkat Kepentingan	Kesesuaian perumusan materi	6,7
3	Kebermanfaatan	Kebermanfaatan akademis	8,9
		Kebermanfaatan non akademis	10

No	Apek Penilaian	Indikator	Butir Soal
4	<i>Learnability</i>	Kemungkinan dipelajari	11,12,13
5	Menarik minat	Minat belajar	14,15
		Memotivasi	16,17

Sumber: (Rudi Susilana dan Cepi Riyana, 2008:3) dengan modifikasi

b. Ahli Media

Angket ahli media berfungsi untuk mengetahui media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* yang telah dikembangkan hasilnya sudah berfungsi dengan baik. Hasil dari angket validasi digunakan sebagai referensi dalam pengembangan, perbaikan, penyempurnaan, dan revisi media pembelajaran yang dikembangkan. Angket diberikan ke ahli media yaitu dua dosen Universitas Lampung. Berikut Tabel 3.4 merupakan kisi-kisi instrumen ahli materi:

**Tabel 3.4** Kisi-kisi Instrumen Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Indikator	Butir Soal
1	Materi	Kelengkapan	1,2,3
	Pembelajaran	Interaksi	4,5,6
		Manfaat	7,8,9,10
2	Penyajian	Warna	11,12
		Desain	13,14
		Teks	15,16
		Kualitas gambar	17,18,19,20
		Tombol navigasi	21,22
		Kemudahan pengguna	23,24
3	pemrograman	Penggunaan software	25,26,27

Sumber: (Made, Wena 2011:208) dengan modifikasi.

3. Uji Kemenarikan dan Kemudahan

Data kemenarikan dan kemudahan aplikasi media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* diperoleh dari angket yang diberikan ke peserta didik SMK Negeri 7 Bandarlampung kelas X Teknik komputer Jaringan (TKJ). Sehingga peneliti memperoleh data

mengenai respon dari peserta didik terhadap media pembelajaran *Augmented Reality* dibagian kemenarikan dan kemudahan. Untuk mengukur instrumen ini menggunakan skala *likert*. Berikut kisi-kisi instrumen kemenarikan dan kemudahan yang dapat dilihat pada Tabel 3.4 sebagai berikut:

**Tabel 3.5** Kisi-kisi Instrumen Kemenarikan dan Kemudahan

No	Aspek yang dievaluasi	Nomor pertanyaan
1	Kemenarikan media pembelajaran <i>Augmented Reality</i>	1,2,3,4,5,6,7,8,
2	Kemudahan media pembelajaran <i>Augmented Reality</i>	11,12,13,14,15, 16.

#### E. Teknik Analisis Data

##### 1. Analisis Data Uji Ahli

Analisis data uji ahli dilakukan untuk menilai sebuah media yang telah dikembangkan sesuai atau tidak sebagai media pembelajaran. Instrumen uji ahli yang terdiri dari ahli materi dan media, memiliki empat pilihan jawaban yaitu sangat setuju, setuju, kurang setuju, dan tidak setuju. Peneliti akan melakukan revisi jika para ahli memberikan jawaban tidak setuju. Pada pengujian produk dilakukan berdasarkan pendapat para ahli di bidang tertentu sesuai dengan keahlian yang dibutuhkan pada instrumen. Para ahli akan memberikan keputusan berupa aplikasi dapat digunakan tanpa perbaikan atau ada perbaikan.

Formula yang digunakan untuk validasi adalah indeks Aiken's V. Aiken (1985) merumuskan rumus Aiken's V, yang menghitung koefisien validitas isi berdasarkan hasil evaluasi item oleh kelompok ahli n-orang dan sejauh mana item tersebut mewakili konstruk yang diukur. Analisis data uji ahli dilakukan dengan rumus aiken-V sesuai penjelasan (Retnawati, 2016:18).

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

V = Indeks kesepakatan responden mengenai validitas butir

s = skor yang ditetapkan responden dikurangi skor terendah ( $s = r-1$ )

r = skor kategori pilihan pada responden

n = jumlah responden

c = jumlah kategori pilihan yang diisi responden

**Tabel 3.6.** Kriteria Validitas Uji Ahli

No	Rerata Skor	Tingkat Validitas
1	$0,8 < V \leq 1,0$	Sangat Valid
2	$0,4 < V \leq 0,8$	Cukup Valid
3	$0 < V \leq 0,4$	Kurang Valid

Sumber: (Retnawati, Heri. 2016: 19)

## 2. Analisis Data Uji Satu-Satu

Analisis data uji satu-satu berfungsi untuk mengetahui mengenai tanggapan peserta didik terhadap media pembelajaran yang digunakan, meliputi kemenarikan dan kemudahan. Uji satu-satu melibatkan 30 peserta didik dari SMK Negeri 7 Bandarlampung kelas X Teknik Komputer Jaringan (TKJ). Angket uji satu-satu memiliki 4 skala penilaian yang ditampilkan dalam Tabel 3.7 sebagai berikut:

**Tabel 3.7** Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban

Pilihan Jawaban		
Uji Kemenarikan	Uji Kemudahan	Skor
Sangat menarik	Sangat mudah	4
Menarik	Mudah	3
Cukup menarik	Cukup Mudah	2
Kurang Menarik	Kurang Mudah	1

Sumber: Suyanto & Sartinem (2009)

Pada angket memiliki 4 pilihan jawaban, sehingga skor penilaian total dapat diketahui dengan menggunakan formulasi sebagai berikut:

$$\text{Skor Penilaian} = \frac{\text{Jumlah skor pada instrumen}}{\text{Jumlah skor tertinggi}} \times 4$$

Setelah mendapatkan skor penilaian selanjutnya mencari rata-rata dari sejumlah sampel uji satu-satu, yang kemudian dikonversikan ke pernyataan penilaian untuk menentukan kemenarikan dan kemudahan aplikasi yang dihasilkan. Berikut Tabel 3.8 yang merupakan pengkonversian skor menjadi pernyataan penilaian:

**Tabel 3.8** Konversi Skor Penilaian Menjadi Pernyataan Nilai Kualitas

<b>Skor Penilaian</b>	<b>Rerata Skor</b>	<b>Klasifikasi</b>	
4	3,26-4,00	Sangat menarik	Sangat mudah
3	2,51-3,25	Menarik	Mudah
2	1,76-2,50	Cukup menarik	Cukup Mudah
1	1,01-1,75	Kurang Menarik	Kurang Mudah

Sumber: Suyanto & Sartinem (2009)



## V. PENUTUP

### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* pada materi perakitan komputer, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- 1 Media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* pada materi perakitan komputer yang dikembangkan telah tervalidasi oleh dua ahli, dengan nilai Aiken's V sebesar 0,857. termasuk dalam katagori (sangat valid), dan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan telah tervalidasi oleh dua ahli dengan nilai Aiken's V sebesar 0,968 termasuk dalam katagori (sangat valid).
- 2 Media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* pada materi perakitan komputer dihasilkan dengan cara menyebarkan angket melalui *google* formulir kepada peserta didik SMK Negeri 7 Bandarlampung sebanyak 30 peserta didik, memiliki skor kemenarikan 3,26 (sangat menarik) dan kemudahan 3,3 (sangat mudah).

## B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai pengembangan media pembelajaran interaktif *Augmented Reality* pada materi perakitan komputer, maka diperoleh saran sebagai berikut:

1. Bagi peserta didik, sebaiknya mampu memaksimalkan keberadaan penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* sebagai bahan ajar yang mampu memberikan daya tarik. Hal ini memungkinkan peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam memahami materi sebelum memasuki lab untuk melaksanakan praktikum sehingga mampu membangkitkan keingintahuan, dan motivasi untuk tetap semangat belajar.
2. Bagi peneliti berikutnya, kegiatan penelitian selanjutnya diharapkan dapat melakukan pengujian efektivitas penggunaan media pembelajaran *Augmented Reality* dan mengembangkan produk dalam skala yang lebih besar untuk mengetahui kelebihan dan tingkat efisiensi penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* pada materi perakitan komputer.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Kadir dan Terra Ch. Triwahyuni. (2013). *Pengantar Teknologi Informasi Edisi Revisi*. Andi.
- Arsyad, A. (2013). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34–47. <https://doi.org/10.1109/38.963459>
- Benford, S., Bederson, B. B., Åkesson, K. P., Bayon, V., Druin, A., Hansson, P., Hourcade, J. P., Ingram, R., Neale, H., O'Malley, C., Simsarian, K. T., Stanton, D., Sundblad, Y., & Taxén, G. (2000). Designing storytelling technologies to encourage collaboration between young children. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings, December*, 556–563. <https://doi.org/10.1145/332040.332502>
- Benny, P. (2017). *Media Dan Teknologi Dalam Pembelajaran*. Kencana.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design The ADDIE Approach*. Springer.
- Daryanto & Karim Syaiful. (2017). *Pembelajaran Abad 21*. Gava Media.
- Fadel & Bialik. (2015). *skills for the 21st century skills: what should student learn*. Center for Curriculum Redesign.
- Gede, I. D., Dhiyatmika, W., Gede, I. K., Putra, D., Made, N., & Marini, I. (2015). Aplikasi Augmented Reality Magic Book Pengenalan Binatang Untuk Siswa TK. *Aplikasi Augmented Reality Magic Book Pengenalan Binatang Untuk Siswa Tk*, 6(2), 120–127. <https://doi.org/10.24843/LKJITI.6.2.16708>
- Grubert, J. (2013). *Augmented reality for android application development*. Packt Publishing.
- Hariyanto, S. d. (2016). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Hofstetter, F. T. (2001). *Multimedia Literacy Third Edition*. McGraw-Hill International Edition.
- Ianah, I., & Raharjo, H. (2014). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Komputer dalam Pembelajaran Matematika Pada Pokok Bahasan Kubus dan Balok. *Eduma : Mathematics Education Learning and Teaching*, 3(2). <https://doi.org/10.24235/eduma.v3i2.59>

- Irwan, M., & Nasution, P. (2015). Strategi pembelajaran efektif berbasis mobile learning pada sekolah dasar. *Umal Iqra' Volume 10 No.01*, 10(May), 01.
- Jan, H. (2017). (PDF) Teacher of 21 st Century: Characteristics and Development. *Research on Humanities and Social Sciences*, 7(9), 1–6.  
[https://www.researchgate.net/publication/318468323\\_Teacher\\_of\\_21\\_st\\_Century\\_Characteristics\\_and\\_Development](https://www.researchgate.net/publication/318468323_Teacher_of_21_st_Century_Characteristics_and_Development)
- Karisman, A. (2019). Aplikasi Media Pembelajaran Augmented Reality Pada Perangkat Keras Komputer Berbasis Android. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 6(1), 18–30.  
<https://doi.org/10.35957/jatisi.v6i1.166>
- Keengwe, J., & Georgina, D. (2012). The digital course training workshop for online learning and teaching. *Education and Information Technologies*, 17(4), 365–379. <https://doi.org/10.1007/s10639-011-9164-x>
- Kim, Y. G., & Kim, W. J. (2014). Implementation of augmented reality system for smartphone advertisements. *International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering*, 9(2), 385–392.  
<https://doi.org/10.14257/ijmue.2014.9.2.39>
- Lyu, M. R. (2011). Digital Interactive Game Interface Table Apps for iPad. *Computer*, i(5), 77–77.
- M. Rifqi Lutfi Alhafidz & Agung Haryono. (2018). Pengembangan mobile learning berbasis android sebagai media pembelajaran organisasi arsitektur komputer. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 11(2), 118–135.  
<https://doi.org/10.17977/UM014v11i22018p0107>
- Made, W. (2011). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. PT. Bumi Aksara.
- Mukti, F. D. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality (AR) di Kelas V MI Wahid Hasyim. *ELEMENTARY: Islamic Teacher Journal*, 7(2), 299. <https://doi.org/10.21043/elementary.v7i2.6351>
- Munadi, Y. (2013). *Media Pembelajaran (Sebuah Pendekatan Baru)*. Referensi.
- Munir. (2014). *Multimedia Konsep & Aplikasi dalam pendidikan*. Alfabeta.
- Murfi, M., & Rukun, K. (2020). Pengembangan Rancangan Media Pembelajaran Augmented Reality Perangkat Jaringan Komputer. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 20(1), 69-76.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.24036/invotek.v20i1.702>

- Mustaqim & Kurniawan. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 1(1), 59–72. <https://doi.org/10.24252/lp.2018v21n1i6>
- Mustaqim, I. (2016). Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 13(2), 728–732. <https://doi.org/10.1109/SIBIRCON.2010.5555154>
- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian*. Parama Publishing.
- Richard E. Mayer. (2009). *Multimedia Learning Prinsip-Prinsip dan Aplikasi*. Pustaka Belajar.
- Rudi Susilana dan Cepi Riyana. (2008). *Media Pembelajaran*. CV Wacana Prima.
- Rusman. (2014). *Model-model Pembelajaran (Mengembangkan Profesionalisme Guru)*. Grafindo Persada.
- Satyaputra, Alfa, Aritonang, E. M. (2014). *Beginning Android Programming with ADT Bundle*. PT. Elex Media Komputindo.
- Siswati. (2013). *Perakitan Komputer Semester 1 untuk SMK/MAK Kelas X*. Kementrian Pendidikan & Kebudayaan.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Sukiman. (2012). *Pengembangan Media Pembelajaran, Pedagogia*. Pustaka Intan Madani.
- Suyitno, S. (2016). Pengembangan Multimedia Interaktif Pengukuran Teknik untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 23(1), 101. <https://doi.org/10.21831/jptk.v23i1.9359>
- Syafaat Nazaruddin. (2015). *Aplikasi Berbasis Android Berbagai Implementasi dan Pengembangan Aplikasi Mobile*. Informatika.
- Syah, M. (2010). *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Jakarta: Remaja Rosdakarya.
- Tambunan, H. (2013). Interactive Learning media based Visual Basic and Smoothboard. *The International Journal's Research Journal of Science & IT Management*, 2(6), 18–23. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.735.2084&rep=rep1&type=pdf>

Wahono, R. S., Budiwaspada, A. E., Chaeruman, U., Kusnendar, A., & Tirtidijaya, I. (2007). *Panduan Pengembangan Multimedia Pembelajaran*. Depdiknas.

Warsita, B. (2011). *Pendidikan Jarak Jauh*. PT Remaja Rosdakarya.

Williams & Sawyer. (2011). *Using Information Technology: A Practical Introduction to Computers & Communications* (9th Editio). McGraw-Hill.

Winarno, Abdullah, Abu Yasid, R. M. (2009). *Teknik Evaluasi Multimedia Pembelajaran Panduan Lengkap Untuk Para Pendidik dan Praktisi Pendidikan*. Genius Prima Media.