

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan mempercepat era modernisasi dalam segala bidang, perkembangan yang semakin kuat sejalan dengan tuntutan globalisasi serta reformasi. Di tahun 2020 memasuki era yang disebut dengan Revolusi Industri 4.0, merupakan kolaborasi antara teknologi *cyber* dan teknologi otomatisasi. Era 4.0 disebut dengan istilah (*cyber physical system*), dengan demikian untuk efektivitas serta efisiensi pada suatu lingkungan, dengan sendirinya bertambah, hal ini berdampak pada kualitas kerja dan biaya .produksi. Namun sesungguhnya, tidak hanya industri, seluruh lapisan masyarakat juga bisa mendapatkan manfaat umum dari sistem ini khususnya di bidang pendidikan.

Dalam revolusi industri 4.0, ada 5 (lima) teknologi yang menjadi utama dalam .pengembangan, meliputi : AI atau yang disebut dengan (*Artificial Intelligence*), IoT atau yang disebut dengan (*Internet of Things*), lalu *Cloud Computing*, *Big Data*, serta *Addictive Manufacturing* (Rizkinaswara, 2020). Seiring berjalannya waktu yang semakin berkembang, terjadi perubahan pada tingkah laku dan perilaku manusia, begitu pula hal tersebut terjadi di dunia pendidikan. Perkembangan pendidikan tidak lepas dari perkembangan era revolusi industri 4.0, karena secara tidak langsung harus mengikuti perubahan komposisi perekonomian serta merubah struktur pendidikan di suatu negara.

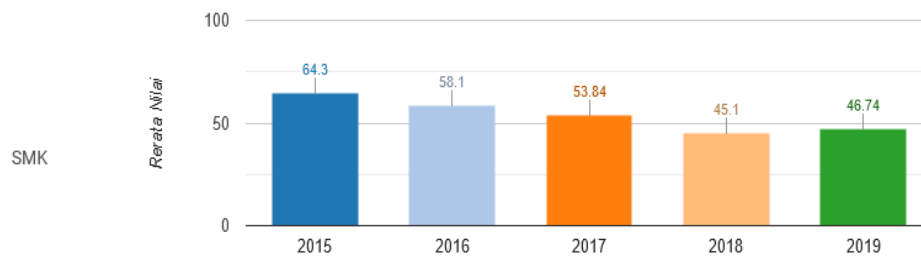
Dampak era 4.0 terhadap dunia pendidikan di Indonesia pada era modern ini saat ini, informasi serta teknologi dapat mempengaruhi aktivitas di dunia pendidikan. Informasi serta pengetahuan baru menyebar sangat cepat dan mudah. Peran pendidik selama ini adalah sebagai penyedia suatu informasi dan pengajar sedikit mulai bergeser sebagaimana peran sertanya. Pada zaman revolusi industri 4.0 adalah merupakan tantangan berat bagi seorang pendidik, sistem pendidikan membutuhkan pergerakan terbaru (*up to date*) dalam merespon zaman revolusi industri 4.0. Salah satu gerakan yang

direncanakan oleh pemerintah yaitu gerakan literasi, ada tiga gerakan literasi, yang terdiri dari: literasi teknologi, digital serta manusia, ketiga keterampilan ini diprediksi akan menjadi keterampilan yang sangat dibutuhkan pada masa depan di zaman industri 4.0 maka dari itu para pendidik haruslah dituntut harus lebih kreatif serta inovatif dalam membuat media ajar yang mengikuti zaman 4.0 (azzahra, 2019)

Revolusi industri 4.0 juga mempengaruhi dunia pendidikan. Peran tenaga pendidik sangat penting dalam industri 4.0 ini, sehingga dinilai mampu mengubah karakter bangsa. Pemerintah pada awalnya sangat banyak mempersiapkan kemajuan infrastruktur di Indonesia, namun pada tahun 2019 pemerintah sedang mempersiapkannya. Sumber Daya Manusia (SDM). Ini artinya, peran pendidik membentuk *agent of change* sangat diperlukan. Untuk itu, pendidik sangat diperlukan dalam profesionalitas menuju abad ke-21. Maka dari itu, dalam menghadapi tantangan di era ini berdasarkan peraturan pemerintah UU No. 14 Tahun 2005 tentang guru, serta dosen memberikan dampak yang sangat besar untuk pendidikan di Indonesia, dimana pendidik harus bisa menggunakan serta mengintegrasikan teknologi di dalam pembelajaran sehari-harinya. Jika pendidik hanya menjelaskan materi di dalam kelas dengan metode ceramah serta hanya memberikan tugas dengan metode lama serta tidak diintegrasikannya dengan teknologi, maka dikhawatirkan pendidik serta peserta didik tidak mampu menghadapi tantangan di era industri 4.0 (Purnomo, Mahpudin, & Sunanto, 2020).

Belajar Merupakan aktivitas yang menghasilkan perubahan dalam diri peserta didik. Perubahan mencakup aspek kognitif, afektif dan psikomotorik yang ditandai dengan didapatkannya aktualisasi dan kecakapan baru yang terjadi karena usaha.

Tingkat potensi belajar peserta didik di Indonesia secara nasional masih tergolong rendah dilihat dari hasil rekapitulasi hasil ujian nasional selama 5 tahun terakhir dari grafik di bawah ini (Puspendik, 2019)



Gambar 1. 1 Grafik Hasil Ujian Nasional SMK 5 Tahun terakhir

berdasarkan gambar 1.1 hasil grafik rekapitulasi ujian nasional di Indonesia sejak tahun 2015 sampai dengan tahun 2019 terlihat mengalami penurunan, walaupun pada tahun 2018 ke tahun 2019 mengalami sedikit peningkatan.

Hal ini terjadi, karena kurangnya daya tarik siswa dalam mendalami pembelajaran di sekolah, kurangnya daya tarik peserta didik dalam belajar dan membaca sumber belajar menggunakan media buku, kekurangan ini sungguh sangat disayangkan karena teknologi pendidikan bilamana dikembangkan dengan sangat efisien maka akan meningkatkan mutu dan kualitas suatu pembelajaran, dalam membuat daya tarik pada proses pembelajaran ke peserta didik, haruslah melihat dari segi metode pembelajaran yang diberikan oleh pendidik sehingga peserta didik akan merasa lebih tertarik dalam belajar, untuk mencapai hal tersebut perlu adanya sebuah perubahan metode belajar yang terencana, metode belajar tersebut sudah tertanam pada kurikulum yang dapat menunjang tercapainya tujuan akhir.

Interaksi belajar mengajar di kelas tidak lepas dari pengaruh media yang digunakan pendidik dalam penyampaian materi. Semakin menarik media yang digunakan serta didukung oleh komunikatif pendidik maka semakin tertarik pula peserta didik untuk mengikutinya pembelajaran di kelas. Menurut Hamalik (Azhar Arsyad, 2015: 19) banyak manfaat yang diperoleh melalui penggunaan media pembelajaran. Pembelajaran pada proses belajar mengajar dapat meningkatkan keingintahuan serta minat baru, meningkatkan daya tarik belajar pada peserta didik, serta stimulasi kegiatan

belajar mengajar bahkan memiliki pengaruh, psikologi yang positif terhadap peserta didik.

Media teknologi informasi dan komunikasi pada era 4.0 merupakan faktor yang sangat mempengaruhi keberhasilan proses pembelajaran. Saat pendidik harus memahami kemajuan teknologi agar tidak ketinggalan suatu informasi dari luar. Pendidik harus mampu berperan sebagai fasilitator dan pembimbing bagi peserta didik terutama dalam pemanfaatan sumber belajar agar kegiatan belajar mengajar lebih efektif, efisien serta tidak membuat jenuh dengan pemberian metode materi ceramah. Namun pada dasarnya pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam hal pembelajaran belum terlalu ideal. Hal ini terbukti dengan masih sedikit sekolah yang memanfaatkan dengan baik keberadaan teknologi informasi dan komunikasi sebagai media pembelajaran. Kondisi ini antara lain karena sebagian besar tenaga pendidik belum menguasai teknologi. Tidak dapat dipungkiri bahwa media pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi saat ini belum banyak diaplikasikan pada pembelajaran yang siap digunakan oleh pendidik serta peserta didik dalam proses pembelajaran di sekolah.

Pemahaman dasar-dasar komputer dan jaringan merupakan kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh Program Keahlian Teknik Komputer dan Informatika (TKI) Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) (Teknik Komputer dan Informatika), khususnya pada kompetensi keahlian Teknik Komputer dan Jaringan serta Multimedia. Pelajaran komputer dan jaringan dasar yang diajarkan di kelas 10 bertujuan untuk memberikan konsep dasar sekaligus memperkenalkan peserta didik pada dunia komputer. Materi pembelajaran yang disajikan meliputi pemahaman, komponen komputer dan perangkat jaringan, sistem hasil input komputer. Pada mata pelajaran diharapkan peserta didik sudah mengenal komponen komputer dan jaringan. Namun karena kegiatan praktik masih kurang efisien, peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami serta mengenali suatu informasi tentang perangkat komputer. Selain itu, keberadaan media pembelajaran terkesan kurang menimbulkan daya tarik dan belum dimanfaatkan secara ideal oleh peserta

didik, sehingga banyak peserta didik yang merasa bosan, jenuh dan kurang tertarik pada pemahaman terhadap materi yang disampaikan oleh pendidik.

Hasil observasi yang peneliti lakukan ketika Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) di beberapa sekolah khususnya di DKI Jakarta, yaitu Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Malaka, Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) KAPIN, Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 7, Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 50, dan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Teratai Putih, sedang berusaha meningkatkan kualitas pembelajaran. Adapun hal yang disiapkan adalah memberi bekal pembelajaran kepada peserta didik yang berkualitas. Ada beberapa permasalahan dalam mewujudkan hal tersebut yang dimana adalah minimnya media pendukung kegiatan pembelajaran pada pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar, untuk di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Malaka pembelajaran yang dilakukan masih dengan media atau metode ceramah dan beberapa menerapkan metode mencatat materi, di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 7 menerapkan pembelajaran secara konvensional seperti melihat video dalam pengenalan komponen-komponen komputer, di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 50 pun sama halnya dengan Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 7 dengan menerapkan pembelajaran secara konvensional hanya saja berupa gambar komponen-komponen komputer, untuk di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) KAPIN menerapkan pembelajaran dengan metode ceramah, dan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Teratai Putih menerapkan metode sama halnya dengan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Malaka yaitu dengan metode ceramah, mencatat materi, pemberian materi dalam *powerpoint* dan penugasan kepada peserta didik. Sehingga menurut penulis yang telah observasi pada 5 sekolah itu berkesimpulan bahwa penyampaian materi masih memakai metode lama, yang sangat menjenuhkan bagi peserta didik.

Rendahnya daya tarik peserta didik dalam belajar disebabkan pertumbuhan teknologi hiburan yang kurang, sehingga menjadi kurang pahami akan perkembangan teknologi saat ini, Sebaliknya media pendidikan yang digunakan dikala ini masih didominasi oleh buku teks yang cuma yang berisi bacaan serta foto, dan pemakaian foto diam pada buku teks

tersebut, sehingga membuat peserta didik cenderung pasif serta kurang interaktif, sebab media foto tidak sanggup memberikan reaksi timbal balik, serta yang bersifat monoton dan kurang nampak menarik untuk peserta didik. Sebaliknya pertumbuhan teknologi hadapi pertumbuhan yang sangat pesat, salah satunya merupakan timbulnya teknologi 3 dimensi (3D) yang sudah banyak digunakan dalam industri hiburan yang memanglah terus menjadi dan diminati oleh peserta didik umur sekolah.

Media pendidikan yang menarik sangat dibutuhkan untuk peserta didik di jenjang Sekolah Menengah Kejuruan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), sebab di sekolah kejuruan pendidikan yang mengutamakan praktikum. daripada teori. Persentase praktikum 70% serta teori 30%, dengan persentase praktikum yang lebih besar pastinya peserta didik hendak lebih mendominasi ke praktikum, sebaliknya ketersediaan materi ataupun perlengkapan peraga praktikum sangat terbatas, sehingga aktivitas praktikum belum optimal.

Maka berawal dari permasalahan diatas, peneliti memilih judul tersebut karena dapat memberikan solusi dari permasalahan. Disini penulis akan memberikan inovasi dalam membuat pembelajaran yang menarik berbasis teknologi tiga dimensi (3D) dan imajinatif sebagai media pembelajaran. Dalam penelitian ini penulis memfokuskan pada pembuatan *Augmented Reality* yang akan mempelajari tentang komponen PC (*Personal Computer*). Penggunaan alat peraga berbasis *Augmented Reality* sangat amat bermanfaat dalam meningkatkan daya tarik peserta didik pada proses belajar karena disinyalir *Augmented Reality* memiliki aspek entertainment yang dapat menggugah daya tarik peserta didik untuk secara konkret memahami materi yang disampaikan melalui Representasi visual tiga dimensi (3D) tersebut.

Berdasarkan fenomena yang telah dipaparkan sebelumnya, peneliti tertarik melakukan penelitian yang berjudul “PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN KOMPUTER DAN JARINGAN DASAR MENGGUNAKAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* DI SMK DKI JAKARTA”

Augmented Reality adalah penggabungan antara benda virtual dan benda nyata secara alami melalui sebuah proses komputeristik, sehingga

terlihat asli seperti ada di depan hadapan penggunanya. *Augmented Reality* (AR) merupakan bagian *Virtual Environment* (VE), bisa disebut dengan *Virtual Reality* (VR). Menurut Ronald T. Azuma (1997), realitas yang diperluas merupakan penggabungan antara benda nyata serta maya dalam lingkungan yang berjalan interaktif dalam *real time*. Pada tahun 1966, Sutherland melakukan pengakuan terhadap hak cipta yang dimana telah menemukan *head-mounted display* atau yang disingkat dengan HMD. HMD adalah penerus dalam teknologi *Augmented Reality* yang menggunakan perangkat keras (*hardware*) dan dipasang pada kepala. Contoh penggunaan HMD saat terdapat pada *Google Glass*. Di tahun 2000-an. tepatnya di akhir tahun 2009, Saqoosha memperkenalkan *FLARToolkit*, yaitu hasil pengembangan *ARToolkit*. Teknologi AR (*Augmented Reality*) yang sudah berkembang di berbagai bidang seperti militer, kedokteran, pendidikan, teknik, industri sehingga bersifat entertainment. Hal ini dikarenakan teknologi AR (*Augmented Reality*) memberikan keunggulan yaitu memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan media. Perpaduan antara dunia maya dan dunia nyata diharapkan dapat membawa proses pembelajaran yang lebih efektif dan efisien. (Hannes Kaufmann, 2002: 4).

Augmented Reality berdasarkan metode pelacakannya (*tracking*) terbagi atas dua, yaitu *Marker Based Tracking* dan *Markerless*. Metode *Marker Based Tracking* adalah *Augmented Reality* yang menggunakan *marker* atau penanda objek dua dimensi yang memiliki suatu pola yang akan dibaca komputer melalui media *webcam* atau kamera yang tersambung dengan komputer, biasanya merupakan ilusi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih.

Markerless merupakan metode pelacakan dimana sistem *Augmented Reality* menggunakan objek di dunia nyata sebagai *marker* atau tanpa menggunakan *marker* buatan, yang dimana pengguna tidak perlu mencetak sebuah *marker* untuk menampilkan elemen-elemen digital. Penentuan titik koordinat *marker* ditentukan oleh bentuk posisi perangkat, arah, maupun lokasi dimana terekam titik objek tiga dimensi tersebut. Kedua metode ini

memiliki fungsi yang sangat penting dalam proses pemunculan objek pada aplikasi AR.

Tujuan dari *Augmented Reality* ini adalah menjadikan dunia nyata sebagai dasar menggabungkan beberapa teknologi visual dan menambahkan informasi kontekstual sehingga pemahaman manusia sebagai pengguna menjadi lebih jelas. Beberapa vendor aplikasi dalam pembuatan AR (*Augmented Reality*) yang telah penulis teliti banyak sekali pengguna menggunakan vendor serta aplikasi seperti, menggunakan *tools Vuforia*, dan *AR Foundation* serta untuk pembuatan pemodelan tiga dimensi (*3D*) banyak beredar aplikasi seperti *Unity 3D*, *SketchUp*, dan *3DS Max*. Dalam penggunaan *tools* dan aplikasi pembuatan modeling tiga dimensi (*3D*) diatas terdapat beberapa kelebihan serta kekurangan, yaitu terdapat pada tabel di bawah :

Tabel 1. 1 Analisis Kekurangan dan Kelebihan Tool dan Aplikasi 3D Modeling

Tools Pembuatan AR	Kekurangan	Kelebihan
<i>Vuforia</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak mendukung <i>face tracking</i> 2. Untuk <i>vuforia</i> versi terbaru sudah tidak bisa menggunakan <i>front camera</i> (kamera depan) 3. Aplikasi <i>vuforia</i> berbayar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ketika menjalankan AR <i>vuforia</i> bisa langsung menjalankan <i>unity editor</i> 2. Aplikasi Cukup Stabil 3. Sangat mudah untuk setup dan pengembangan aplikasi
<i>AR Foundation</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memerlukan <i>deploy</i> ke <i>mobile device</i> yang menyita waktu 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendukung <i>face tracking</i>

	2. Terdapat satu versi yang dimana terdapat bugs yang cukup parah sehingga tidak berfungsinya fitur AR	
Aplikasi Pembuatan 3D Modeling	Kekurangan	Kelebihan
<i>Unity 3D</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penginstalan aplikasi pada komputer memerlukan penyimpanan harddisk yang besar 2. Memerlukan penyesuaian bantuan <i>plugin</i> saat develop game 2D. 3. Penyesuaian <i>component base</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplikasi bebas berbayar 2. <i>Multiplatform</i>
<i>SketchUp</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penginstalan aplikasi pada komputer memerlukan penyimpanan harddisk yang besar 2. Butuh penyesuaian sangat kompleks pada saat develop game 2D tanpa bantuan Plugin 3. Perlu Penyesuaian Mengikuti gaya <i>component base</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mudah untuk digunakan (<i>User Friendly</i>) 2. Penggunaan <i>software</i> untuk render lebih mudah sinkron. 3. Banyak plugin tambahan dalam modeling

<i>3DS Max</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak <i>User Friendly</i> karena terlalu banyak fitur. 2. Ukuran aplikasi yang besar sehingga memakan banyak ruang penyimpanan. 3. Aplikasi berbayar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Banyaknya fitur professional untuk pemodelan animasi 2. Pembuatan animasi objek yang sangat mudah 3. Mudahnya Merender 4. Mendukung script 3dsmax yang berekstensi ms, mscr, txt, dat. sll
----------------	--	--

Pada tabel 1.1 didapatkan data berupa analisa kurang serta kelebihan dari *tools* dan aplikasi pembuatan modeling tiga dimensi (*3D*), maka dari data tersebut penulis akan membuat hal terbaru yang dimana dalam membuat media *Augmented Reality* tidak menggunakan referensi perangkat serta aplikasi pemodelan tiga dimensi seperti yang tercantum pada tabel diatas. Pada pembuatan media *Augmented Reality* penulis akan menggunakan *tools* berupa *ARToolkit* dan aplikasi pembuatan modeling tiga dimensi menggunakan *Blender 3D*, yang dimana pada aplikasi *ARToolkit* dan *Blender 3D*, memiliki kelebihan dan kekurangan seperti data tabel 1.2 di bawah ini.

Tabel 1. 2 Tools dan Aplikasi dalam Membuat Media Augmented Reality

Tools Pembuatan AR	Kekurangan	Kelebihan
<i>ARToolkit</i>	1. <i>Marker</i> tidak akan terdeteksi jika	1. Bersifat <i>Open Source</i>

	<p>terhalang sedikit saja oleh objek lain misalnya tangan.</p> <p>2. Kondisi cahaya yang tidak baik dapat menyebabkan <i>marker</i> tidak terdeteksi kemungkinan akibat pantulan cahaya yang berlebih yang mengakibatkan <i>marker</i> hanya terlihat sebagian ataupun karena kekurangan cahaya sehingga kamera tidak bisa mendeteksi <i>marker</i> secara baik.</p>	<p>2. <i>ARToolkit</i> menyediakan dokumentasi yang lebih lengkap dibandingkan <i>software library Augmented Reality</i> lainnya.</p> <p>3. <i>ARToolkit</i> merupakan <i>Augmented Reality tracking library</i> yang banyak digunakan <i>developer</i> dengan lebih dari 562,199 <i>download</i> sejak tahun 2004</p>
Aplikasi Pembuatan 3D Modeling	Kekurangan	Kelebihan
<i>Blender 3d</i>	<p>1. <i>GUI</i> yang sulit dipahami</p> <p>2. Semua proses dilakukan secara manual</p> <p>3. Peletakan menu yang membingungkan</p> <p>4. Kurang lengkapnya menu yang disediakan.</p>	<p>1. Bersifat <i>Open Source</i> dapat dijalankan berbagai macam <i>Operating System</i></p> <p>2. Tidak memakan banyak ruang kapasitas memori</p> <p>3. Mudah digunakan</p> <p>4. Sangat ringan saat melakukan <i>render</i></p>

1.2 Pembatasan Penelitian

Adapun beberapa pembatasan penelitian dalam membuat tesis, sehingga dapat mengecilkan permasalahan dalam penelitian ini :

- a. Metode yang digunakan dalam pembuatan AR (*Augmented Reality*) adalah metode *marker based tracking* yang dimana menggunakan sebuah objek *print out marker* untuk menampilkan objek animasi AR.
- b. Pengembangan media pembelajaran melalui *Augmented Reality* ini hanya aplikasi berbasis *desktop* yang dimana memerlukan sebuah komputer atau laptop sebagai media untuk menjalankan aplikasi *artoolkit*.
- c. Menjadikan teknologi *Augmented Reality* pada mata pelajaran komputer dan jaringan dasar di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) DKI Jakarta menjadi solusi dalam pembelajaran yang bersifat inovatif dan menarik bagi peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar.
- d. Media *Augmented Reality* hanya untuk pengenalan perangkat komponen komputer serta perangkat jaringan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, perumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

- a. Bagaimana Mengembangkan Media Pembelajaran berbasis visual *Augmented Reality* yang efisien untuk mempermudah guru dalam memberikan materi pembelajaran kepada peserta didik di sekolah serta seberapa besar tingkat kelayakan media pembelajaran *functional suitability*, dan *usability* untuk mata pelajaran komputer dan jaringan dasar dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* ?
- b. Apakah penerapan media interaktif 3 dimensi dengan menggunakan media visual *Augmented Reality* dapat menjadikan metode baru dalam pemberian materi pembelajaran kepada peserta didik sehingga membuat menarik dalam belajar ?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah penelitian maka, tujuan penelitian yaitu :

- a. Menjadikan teknologi *Augmented Reality* bermanfaat sebagai salah satu metode atau cara dalam pemberian materi pembelajaran sehingga membuat menarik dalam belajar.
- b. Mengembangkan media pembelajaran berbasis visual *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran yang efisien dan layak untuk membantu mempermudah guru dalam memberikan materi kepada peserta didik khususnya untuk mata pelajaran komputer dan jaringan dasar pada kelas 10 di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) DKI Jakarta.

1.5 State of The Art

Pada penelitian ini berfokus pada pembuatan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* untuk mata pelajaran komputer dan jaringan dasar pada beberapa SMK di DKI Jakarta. Kebaruan dari penelitian ini berada pada pembuatan media *Augmented Reality* dengan memanfaatkan aplikasi *ARToolkit* untuk pembuatan *Augmented Reality*, dan untuk pembuatan animasi 3 dimensi menggunakan aplikasi *Blender 3D* serta untuk materi komputer dan jaringan dasar ini belum ada yang membuat dengan menggunakan media *Augmented Reality*, sehingga mempunyai nilai lebih dibandingkan penelitian-penelitian sebelumnya, beberapa referensi dari penelitian yang sudah ada tercantum dalam beberapa referensi di bawah ini. Antara lain :

1. Penelitian dengan judul Analisis dan Perancangan Aplikasi Geometra, Media pembelajaran Geometri Mata Pelajaran Matematika Berbasis *Android* Menggunakan Teknologi *Augmented Reality*, diteliti oleh Miftah Rizqi Hanafi pada tahun 2015 di Yogyakarta yang menceritakan tentang mengembangkan aplikasi yang dapat membantu siswa SMP dalam memahami objek geometri bangun ruang pada mata pelajaran

matematika dan pengetahuan tingkat kelayakan aplikasi yang dikembangkan ditinjau dari aspek *functional suitability*, *performance efficiency*, *portability*, dan *usability*. Penelitian dan pengembangan aplikasi menggunakan metode penelitian *Research and Development (R&D)*. Uji kelayakan menggunakan empat aspek *ISO 25010*, aspek-aspek tersebut adalah *functional suitability*, *performance efficiency*, *portability*, dan *usability*. Hasil pengujian tersebut adalah aplikasi dinyatakan **Sangat Baik** dari aspek *functional suitability*, dan *portability*. Sedangkan dari aspek *performance efficiency*, dan *usability* aplikasi dinyatakan **Baik**.

2. Penelitian dengan judul Penerapan Teknologi *Augmented Reality* pada Aplikasi Katalog Rumah Berbasis Android diteliti oleh Muhammad Rifa'i, Tri Listyorini, dan Anastasya Latubessy pada tahun 2014 di Kudus penelitian tersebut membahas tentang memasukan teknologi AR ke dalam katalog rumah menjadi lebih *real* atau nyata dengan adanya objek 3D pada rumah yang dimana mempunyai tujuan objek penelitian masyarakat umum. Pada aplikasi tersebut berjalan pada *platform mobile android*, dimana aplikasi AR tersebut memerlukan *video streaming* yang diambil dari kamera *smartphone* sebagai sumber masukan, kemudian aplikasi tersebut akan melacak dan mendeteksi *marker* (penanda) dengan menggunakan sistem *tracking*, setelah *marker* terdeteksi, model rumah 3D pada katalog akan muncul diatas *marker* seolah-olah model rumah tersebut nyata, dengan adanya aplikasi tersebut diharapkan akan menjadi peningkatan minat pembeli terhadap rumah yang ditawarkan oleh pengelola.
3. Penelitian dengan judul Perkembangan Teknologi *Augmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Kuliah Kimia Dasar diteliti oleh Lia Kamelia pada tahun 2015 penelitian tersebut membahas tentang mengembangkan media AR sebagai alat bantu dalam pemberian materi kuliah pada mata pelajaran kimia dasar sehingga pada pembelajaran di kelas akan terciptanya suasana yang interaktif. Peneliti menemukan sebuah kasus pada mata pelajaran kimia dasar yang

disinyalir mata kuliah tersebut tidak menyenangkan bagi peserta didik, terutama bagi peserta didik, salah satu permasalahan yang ada penyebabnya adalah kimia mempunyai banyak konsep yang sukar untuk dipahami dan dibayangkan, seperti struktur atom dan bentuk molekul dalam ikatan kimia. Sehingga dibutuhkan media pembelajaran alternatif dalam rangka meningkatkan pemahaman konsep kimia secara interaktif. AR memberikan interaksi yang lebih realistis dan merupakan kemajuan dari sebuah metoda teknologi yang menjanjikan dan bisa memotivasi pengguna untuk terlibat dalam sistem pembelajaran yang lebih aktif.

4. Penelitian dengan judul *Augmented Reality* Objek 3 Dimensi dengan Perangkat Artoolkit dan Blender diteliti oleh Sigit Ady Prasetyo dan Endah Sudarmilah pada tahun 2012 di Semarang penelitian tersebut membahas tentang Pengembangan suatu media AR untuk sarana promosi atau lainnya yang dimana dapat menghasilkan menggabungkan antara dunia nyata dengan dunia virtual secara *real time* dengan perangkat *ARToolkit* sebagai pendukungnya.
5. Penelitian dengan judul *Augmented Reality* Menggunakan *Library ARToolkit* Dengan Marker Biner diteliti oleh Djuniarto pada tahun 2013 di Banyuwangi penelitian tersebut membahas tentang implementasi *Augmented Reality* menggunakan *library* dan *marker*. Pembuktian perbandingan dan pemanfaatan metode *library* dalam penerapan *Augmented Reality* serta dapat mengetahui kemampuan, kehadiran, serta implementasi pada bahasa pemrograman pada *library* dalam penerapan media tersebut. Metode yang digunakan adalah *marker base tracking*. Marker berwarna hitam dan putih dengan bingkai hitam dan *background* putih dan pola khusus di tengahnya. Konteks dari *studi* ini menggunakan framework AR berbasis *open source*, yaitu *ARToolkit* sebagai dari grafik komputer, penelitian ini terinspirasi dari metode baru pada interaksi manusia-komputer dan interface *design*, dan hasil dari pembuatan media tersebut dapat diterapkan untuk kegunaan

berikutnya. Adapun perbandingan penelitian sebelumnya berdasarkan tabel 1.3 *state of the art*.

Tabel 1. 3 Perbandingan Penelitian Sebelumnya (*State of the Art*)

No.	Judul Penelitian dan Jurnal	Tahun dan Tempat Penelitian	Metode Penelitian	Objek Penelitian	Perbandingan yang dijadikan alasan
1	Analisis dan Perancangan Aplikasi Geometra, Media pembelajaran Geometri Mata Pelajaran Matematika Berbasis <i>Android</i> Menggunakan Teknologi <i>Augmented Reality</i>	2015 di Yogyakarta	<i>Research and Development (R&D)</i> .	Peserta Didik Tingkat SMP	Hasil dari penelitian ini digunakan sebagai referensi untuk mengikuti metode penelitian <i>Research and Development (R&D)</i> dengan menggunakan pendekatan <i>Waterfall Process</i>
2	Penerapan Teknologi <i>Augmented Reality</i> pada Aplikasi Katalog Rumah Berbasis <i>Android</i>	2014 di Kudus	-	Masyarakat Umum	Hasil dari penelitian ini digunakan sebagai referensi untuk mendapatkan perbandingan antara menggunakan aplikasi <i>unity – vuforia</i> sebagai media pembuatan <i>Augmented Reality</i> .
3	Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis <i>Augmented Reality</i>	2017 di Yogyakarta		Peserta Didik Tingkat SMK	Hasil dari penelitian ini digunakan sebagai referensi untuk mendapatkan perbandingan antara menggunakan

No.	Judul Penelitian dan Jurnal	Tahun dan Tempat Penelitian	Metode Penelitian	Objek Penelitian	Perbandingan yang dijadikan alasan
					aplikasi <i>unity</i> – <i>vuforia</i> dan <i>unity 3D</i> sebagai media pembuatan <i>Augmented Reality</i> , dan referensi alur kerja dari media AR
4	Perkembangan Teknologi <i>Augmented Reality</i> Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Kuliah Kimia Dasar	2015	-	Peserta didik Semester Awal / Ganjil	Hasil dari penelitian ini digunakan sebagai referensi untuk mendapatkan kesimpulan dari penggunaan aplikasi <i>ARToolkit</i> sebagai media pembuatan <i>Augmented Reality</i> .
5	<i>Augmented Reality</i> Objek 3 Dimensi dengan Perangkat <i>Artoolkit</i> dan <i>Blender</i>	2012 di Semarang	-	Masyarakat Umum	Hasil dari penelitian ini digunakan sebagai referensi untuk pembaharuan atau pengembangan dari kekurangan media yang sebelumnya yaitu dari penggunaan kamera yang terpisah, sehingga terdapat ide menggunakan

No.	Judul Penelitian dan Jurnal	Tahun dan Tempat Penelitian	Metode Penelitian	Objek Penelitian	Perbandingan yang dijadikan alasan
					kamera <i>smartphone</i> sebagai penangkap objek pada <i>marker</i> .
6	<i>Augmented Reality</i> Menggunakan <i>Library ARToolkit</i> Dengan Marker Biner	2013 di Banyuwangi	-	-	Hasil dari penelitian ini digunakan sebagai referensi untuk mengikuti penggunaan metode <i>marker base tracking</i> yang mendapatkan perkembangan dalam pembuatan <i>marker</i> dalam bentuk kubus dan merubah keterangan <i>marker</i> dengan nama-nama komponen komputer.
7	<i>Augmented Reality (AR)</i> Sebagai Teknologi Interaktif Dalam Pengenalan Benda Cagar Budaya Kepada Masyarakat	2017 di Yogyakarta	-	Masyarakat Umum	Hasil dari penelitian ini digunakan sebagai referensi untuk mengikuti penggunaan metode <i>marker base tracking</i>
8	Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis <i>Blender 3D</i>	2019 di Makassar	Pengembangan 4-D (<i>Four-D</i>)	Peserta Didik Tingkat SMK	Hasil dari penelitian ini digunakan sebagai referensi untuk

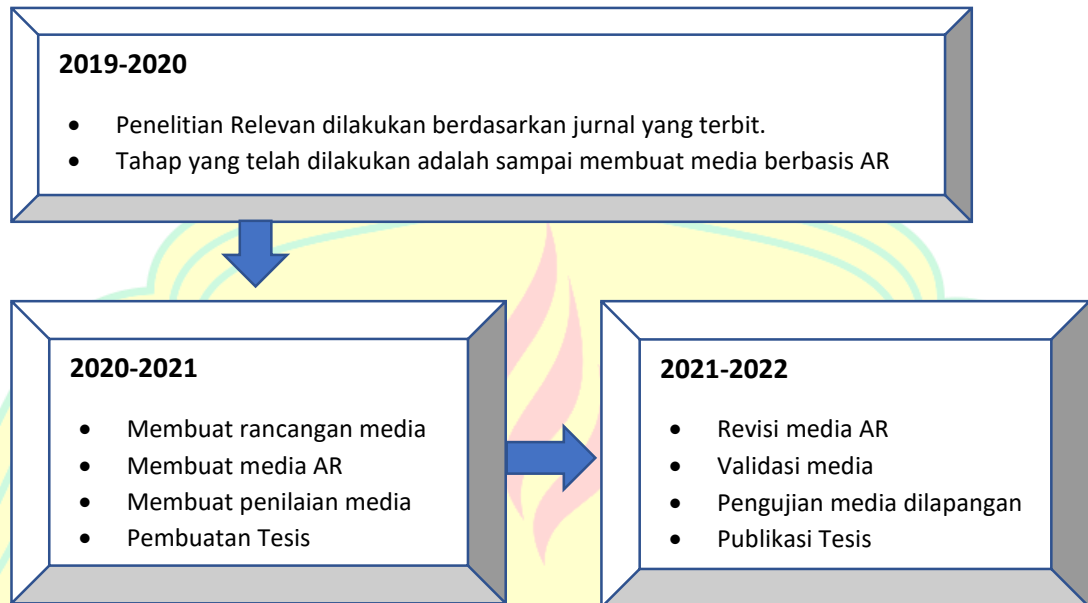
No.	Judul Penelitian dan Jurnal	Tahun dan Tempat Penelitian	Metode Penelitian	Objek Penelitian	Perbandingan yang dijadikan alasan
	Pada Mata Pelajaran Instalasi Instalasi Motor Listrik Di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)				pembuatan media animasi dengan aplikasi <i>Blender 3D</i>
9	Analisis Kualitas Sistem Informasi Pantauan Pembentukan Karakter Siswa Di SMKN 2 Depok Sleman	2017 di Yogyakarta	Kuantitatif	Siswa Tingkat SMK	Hasil dari penelitian ini digunakan sebagai referensi untuk mengetahui penilaian aspek <i>functional suitability</i> dan <i>usability</i>
10	Kesiapan Kerja Sebelum dan Setelah Praktik Kerja Industri Siswa Kelas XI TKR Di SMK Bintara Kabupaten Bandung	2016 di Bandung	Kuantitatif	Siswa Tingkat SMK	Hasil dari penelitian ini digunakan sebagai referensi untuk mengetahui perhitungan menggunakan CVR dan CVI

1.6 Road Map Penelitian

Pada penelitian ini berfokus pada peta jalan penelitian yang memiliki tiga hal penting yang saling terkait satu sama lain, yaitu

- a. Penelitian relevan yang telah dilakukan penulis atau peneliti lain.
- b. Penelitian yang akan dan sedang dilakukan;
- c. Penelitian berikutnya serta target luaran yang dihasilkan

Peta jalan penelitian dapat diilustrasikan melalui diagram, seperti gambar 1.2 di bawah ini.



Gambar 1. 2 Road Map Penelitian

