

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Landasan Teori**

##### **2.1.1 Augmented Reality**

Augmented Reality merupakan teknologi yang menggabungkan objek 2D dan 3D ke dalam lingkungan nyata lalu memproyeksikan gabungan benda maya tersebut ke dalam waktu nyata atau real-time (Ramdhan et al., 2020). Sedangkan menurut Rusnandi dkk (Sujadi et al., 2015) menyatakan augmented reality merupakan teknologi yang menggabungkan objek maya dua dimensi ataupun tiga dimensi kedalam dunia nyata, tidak seperti realitas maya yang sepenuhnya menggantikan kenyataan, namun Augmented reality hanya menambahkan atau melengkapi kenyataan. Teknologi *augmented reality* terbagi menjadi 3, yaitu sebagai berikut:

a. Marker Based

*Marker based* adalah metode AR yang menggunakan marker atau penanda untuk memunculkan objek maya (Perwitasari, 2018). Berikut beberapa macam teknik pada metode *marker-based* AR:

- 1) Marker Frame pada teknik ini pelacakan penanda marker terletak pada bingkai atau bagian samping-samping marker.
- 2) Marker Split pada teknik ini pendeteksian marker terletak pada dua bagian yang terpisah atas dan bawah.

- 3) Marker Dot pada teknik ini menggunakan sebuah titik-titik hitam yang berfungsi sebagai titik acuan untuk pelacakan marker.
- 4) Marker DataMatrix adalah sebuah standar ISO untuk 2D barcode.

b. Markerless

*Markerless* adalah suatu metode pada augmented reality yang digunakan untuk melacak suatu objek pada dunia nyata tanpa perlu menggunakan suatu marker khusus atau marker spesial. Metode *Markerless* ini didukung oleh teknik pattern recognition yaitu suatu teknik yang digunakan untuk mengenal suatu pola objek dunia nyata (Parahita et al., 2020). Berikut beberapa macam teknik pada metode *markerless tracking AR*:

- 1) *Face Tracking* Teknik ini menggunakan algoritma khusus dimana dengan algoritma ini kamera dapat mengenali wajah manusia dengan cara mengenali posisi hidung, mata dan mulut manusia, kemudian kamera mengabaikan objek-objek selain di area wajah seperti benda-benda disekitarnya.
- 2) *Object Tracking* Teknik ini dapat mengenali semua bentuk objek yang ada pada dunia nyata seperti meja, mobil, lemari, pintu dan lainnya.
- 3) *Motion Tracking* Pada teknik motion tracking, kamera dapat menangkap gerakan yang terdapat pada dunia nyata. Motion tracking digunakan pada produksi pembuatan film-film yang mensimulasikan beberapa gerakan.
- 4) *Gps Tracking* memanfaatkan fitur GPS dan kompas yang ada pada smartphone. Dengan memanfaatkan fitur tersebut, aplikasi AR yang dibangun dapat mengambil data dari GPS dan kompas yang kemudian ditampilkan dalam bentuk arah secara realtime.

Augmented Reality dapat ditampilkan di berbagai perangkat seperti handphone, kacamata khusus, kamera, webcam dan lain sebagainya. Perangkat-perangkat tersebut akan berfungsi sebagai output device karena akan menampilkan sebuah informasi berupa bentuk video, animasi, gambar, dan model 3D yang perlu digunakan. Sehingga user atau pengguna bisa melihat hasilnya dalam cahaya buatan dan alami. Augmented Reality menggunakan teknologi SLAM (*Simultaneous Localization and Mapping*), sensor, dan pengukur kedalaman. Misalnya, pengumpulan data sensor untuk menentukan suatu lokasi, menghitung jarak dari lokasi sebelumnya ke lokasi tujuan. Tentunya semua itu tidak terlepas dari bantuan komponen-komponen pendukung augmented reality sebagai berikut.

1. Kamera dan Sensor

Kamera dan sensor digunakan untuk mengumpulkan data informasi kolaborasi dengan pengguna dan mengirimkannya untuk diproses. Kamera pada *handphone* memiliki kemampuan untuk memeriksa lingkungan dan data yang diperoleh oleh kamera tersebut akan mampu menemukan barang fisik dan menghasilkan objek 3D.

2. Proyeksi

Komponen ini mengacu pada proyektor yang lebih kecil dari yang biasa ada pada *headset augmented reality*, yang mengambil informasi dari sensor dan memproyeksikan konten yang terkomputerisasi ke permukaan untuk dilihat. Pemanfaat komponen di *augmented reality* belum sepenuhnya dirancang untuk dapat digunakan dalam barang atau layanan komersial.

### 3. Refleksi

Beberapa darinya memiliki variasi cermin kecil yang ditekuk dan beberapa lagi memiliki cermin sisi ganda untuk memantulkan cahaya ke kamera dan mata pengguna. Tujuan dari cara refleksi tersebut adalah untuk memainkan pengaturan gambar yang tepat.

#### **2.1.2 Cara Kerja Aplikasi Augmented Reality**

Augmented Reality bekerja berdasarkan metode markerless. Prinsip kerjanya adalah kamera yang telah dikalibrasi akan mendeteksi lingkungan sekitar yang mempunyai cukup cahaya, kemudian setelah mengarahkan kamera ke lingkungan sekitar yang mempunyai cukup cahaya, webcam akan melakukan perbandingan terhadap lingkungan sekitar yang mempunyai cukup cahaya kemudian Smartphone akan menampilkan objek 3D atau animasi yang telah dibuat sebelumnya. Pada umumnya Augmented Reality yang menggunakan metode markerless membutuhkan alat masukan (input device) seperti kamera atau Webcam, alat keluaran (output device) seperti monitor atau Head Mounted Display (HMD), dan juga lingkungan sekitar mempunyai cukup cahaya kemudian Smartphone akan menampilkan objek 3D yang dihasilkan berjalan secara real-time atau walaupun kamera digeser-geser akan tetap muncul, dan komputer untuk menjalankan program AR.

### 2.1.3 Sistem Kerja Piston Pada Sepeda Motor 2 Tak

Sistem kerja piston 2 tak adalah mesin pembakaran dalam yang dalam satu siklus pembakaran akan mengalami dua langkah piston, berbeda dengan 4 tak yang mengalami empat langkah piston dalam satu kali siklus pembakaran, meskipun keempat proses *intake*, kompresi, tenaga dan pembuangan juga terjadi. Mesin dua tak juga telah digunakan dalam mesin diesel, terutama dalam rancangan piston berlawanan, kendaraan kecepatan rendah seperti mesin kapal besar dan mesin V8 untuk truk dan kendaraan berat. Komponen-komponen yang terdapat pada sistem kerja piston, antara lain berikut:

#### a. Piston

Piston sendiri merupakan komponen mesin yang sangat berpengaruh pada proses pembakaran mesin. Lebih tepatnya yaitu menerima tekanan dari proses pembakaran dan membawanya ke poros engkol melalui connecting rod. Piston sendiri terdiri dari beberapa komponen dengan fungsi yang berbeda-beda. Berikut komponen dari piston:

##### a. Ring Piston

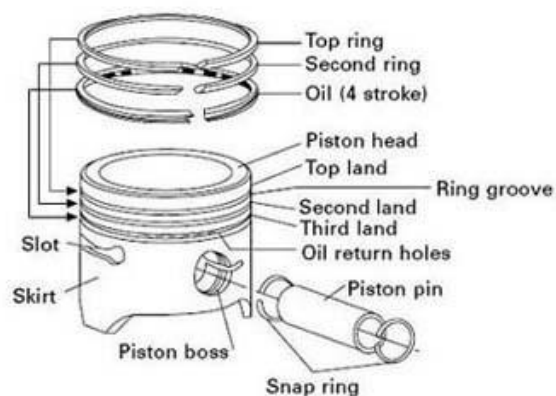
Piston ring atau cincin piston merupakan komponen dari piston yang berada pada dinding piston. Umumnya kendaraan memiliki tiga jenis cincin yang dipasang pada piston mobil yaitu dua cincin kompresi dan satu cincin oli. Fungsi dari cincin piston ini secara umum yaitu mencegah kebocoran, mencegah oli masuk ke ruang pembakaran dengan cara menutup ruang bakar dan menghantarkan panas ke lubang silinder.

b. Skrit Piston

Skirt sendiri merupakan bagian dari piston yang berada dekat dengan crankshaft. Skirt ini dipasang pada bagian bundar piston untuk memasang piston ring. Fungsi dari skirt ini yaitu memandu piston bergerak naik turun di dalam silinder.

c. Pin Piston

Piston pin merupakan komponen piston yang letaknya berada di rongga piston dengan lubang pada bagian tengah untuk menyalurkan oli pada piston. Komponen ini terbuat dari baja dan didesain menyesuaikan bantalan piston. Fungsi dari pin ini yaitu sebagai sambungan antara piston dengan batang penghubung.

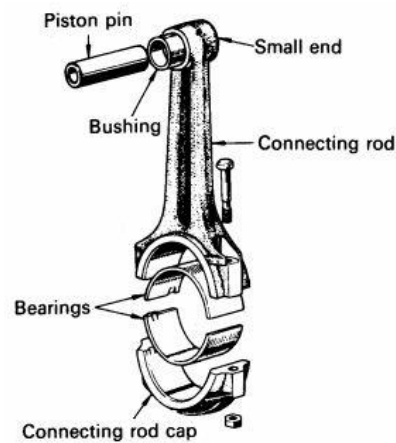


Gambar 2. 1 Piston (Rizki, 2018)

**b. Batang Piston**

Batang piston adalah menghubungkan piston ke crank atau poros engkol. Bersama dengan crank, sistem ini membentuk mekanisme sederhana yang mengubah gerak lurus/linear menjadi gerak melingkar. Batang piston juga dapat

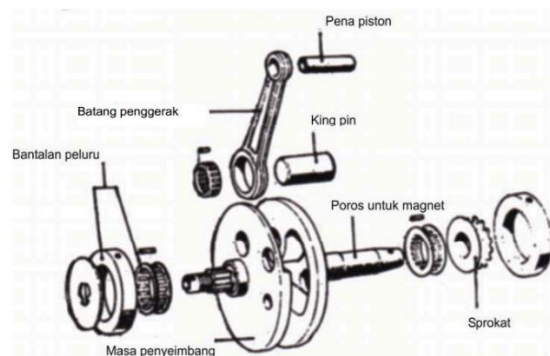
mengubah gerak melingkar menjadi gerak linear. Dalam sejarahnya, sebelum ada pengembangan mesin, batang piston digunakan untuk hal ini terlebih dahulu. Karena batang piston itu kaku, maka ia dapat meneruskan tarikan dan dorongan, sehingga batang pistonnya dapat merotasi crank melalui kedua bagian dari revolusi, yaitu tarikan piston dan dorongan piston. Mekanisme generasi awal, misalnya pada rantau, hanya dapat menarik. Dalam beberapa mesin 2 tak, batang pistonnya hanya digunakan untuk mendorong.



Gambar 2. 2 Batang Piston (Juliandi, 2018)

### c. Poros Engkol

Poros engkol atau biasanya mekanik juga menyebutnya kruk as adalah sebuah bagian pada mesin yang mengubah gerak vertikal/horizontal dari piston menjadi gerak rotasi. Untuk mengubahnya, sebuah poros engkol membutuhkan pena engkol, dan sebuah laher tambahan yang diletakkan di ujung batang penggerak pada setiap silindernya.



Gambar 2. 3 Poros Engkol (Juan, 2019)

Pada gambar 2.3 terdapat beberapa bagian diantara sebagai berikut :

a. Crank Pin

Pertama ada crank pin yang menghubungkan poros engkol dengan big end. Yaitu lubang yang langsung terhubung ke batang piston. Crank pin ini berupa bantalan connecting rod bearing.

b. Crank Journal

Merupakan bagian poros engkol yang terhubung ke blok silinder. Dipasang pada bagian main bearing untuk menjadi penopang. Sehingga poros engkol dapat berputar. Setiap crank journal terdapat crank arm dan saluran oli untuk jalan masuknya pelumas.

c. Crank Arm

Crank arm merupakan bagian yang menjadi penghubung antara crank pin dan crank journal.



d. Balacer Weight

Balancer weight berfungsi sebagai penyeimbang agar poros engkol dapat berputar dengan optimal. Pada setiap balancer weight terdapat lubang yang letaknya ada di sisi ujung yang menjadi titik balance.

e. Saluran Oli

Kemudian bagian terakhir ada saluran oli, berupa lubang tempat masuknya pelumas. Saluran oli terdapat di hampir semua bagian poros engkol. Gunanya agar oli yang masuk dapat melumasi seluruh bagian Kruk AS

#### **2.1.4 Media Pembelajaran**

Media pembelajaran berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari "medium" yang yang berarti "perantara" atau "pengantar" sumber pesan dengan penerima pesan. Media pembelajaran sangat penting dalam memberikan informasi ataupun pengajaran. Manfaat dari penggunaan media pembelajaran adalah dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi. Dengan menggunakan media pembelajaran, pengajar dapat meningkatkan minat dan mempermudah untuk mengarahkan perhatian siswa saat kegiatan. Media pembelajar terdiri dari dua komponen yaitu bahan dan alat. Bahan sering disebut perangkat lunak (software), sedangkan alat disebut sebagai perangkat keras (hardware). Dengan demikian, media pembelajaran merupakan bagian dari sumber belajar.

### 2.1.5 Android

Android merupakan sistem operasi untuk telepon seluler berbasis Linux sebagai kernelnya (Irawan et al., 2018). Smartphone yang banyak digunakan sekarang kebanyakan berbasis android. Android bersifat open source atau bebas digunakan, dimodifikasi, diperbaiki dan didistribusikan oleh para pembuat atau pengembang perangkat lunak, oleh karena itu android telah berkembang pesat dan telah memiliki banyak versi dari hasil pengembangannya. Versi android yang *compatible* untuk aplikasi ini adalah versi android 8.0 oreo ke atas.

### 2.1.6 System Usability Scale (SUS)

System Usability Scale (SUS) diciptakan sebagai skala yang quick and dirty untuk memenuhi kebutuhan akan kuesioner yang singkat dan reliable. Pengujian system usability scale (SUS) ini bertujuan untuk mengetahui aplikasi yang dibuat tergolong aplikasi yang mudah digunakan oleh pengguna. Keunggulan dari pengujian ini adalah pengujian merupakan pengguna sehingga dapat menghemat biaya dan jumlah sampel yang sedikit dan juga jumlah pertanyaan hanya terdiri dari sepuluh pertanyaan sebagai alat uji (Ependi et al., 2017). Kuesioner SUS terdiri dari 10 item pertanyaan yaitu sebagai berikut:

1. Aplikasi ini akan sering saya gunakan
2. Saya menilai aplikasi ini terlalu kompleks
3. Aplikasi ini mudah dioperasikan atau digunakan
4. Saya membutuhkan bantuan teknis untuk mengoperasikan aplikasi ini
5. Aplikasi ini terintegrasi dengan baik

6. Saya menilai terlalu banyak inkonsistensi pada aplikasi ini
7. Saya menilai aplikasi ini akan mudah dioperasikan oleh orang banyak
8. Saya menilai aplikasi ini sangat rumit untuk dioperasikan
9. Saya merasa sangat percaya diri mengoperasikan aplikasi ini
10. Sebelum mengoperasikan aplikasi ini saya butuh banyak belajar

Kusioner SUS menggunakan 5 poin skala likert. Responden diminta untuk memberikan penilaian Sangat Tidak Setuju, Tidak Setuju, Netral, Setuju, dan Sangat Setuju atas 10 pertanyaan SUS sesuai dengan penilaian subjektifnya. Jika responden merasa tidak menemukan skala respon yang tepat, responden harus mengisi titik tengah skala pengujian.

Setiap item pernyataan memiliki skor kontribusi dalam perhitungan. Setiap skor kontribusi item berkisar antara 0 hingga 4. Untuk item 1,3,5,7, dan 9 yang berupa pernyataan positif skor kontribusinya adalah skala dikurangi 1. Untuk item 2,4,6,8, dan 10 yang berupa pernyataan negative skor kontribusinya adalah 5 dikurangi skala. Jumlah skor kontribusi dikali dengan 2.5 untuk mendapatkan nilai keseluruhan system usability.

Skala SUS yang bernilai  $< 50$  dikatakan masuk kedalam kategori “not acceptable” atau tidak diterima. Jika berada diantara 50-60 termasuk kedalam kategori “low” atau rendah. Jika berada diantara 60-70 dikatakan memiliki usability yang “high” atau tinggi. Dan jika skala bernilai  $> 70$  maka termasuk dalam kategori “acceptable” atau dapat diterima.

### **2.1.7 Software Pengembangan Aplikasi**

#### **a. Unity 3D**

Unity Game Engine adalah software atau Game engine yang digunakan untuk membuat video Game berbasis dua atau tiga dimensi dan dapat digunakan secara gratis, selain untuk membuat Game, Unity 3D juga dapat digunakan untuk membuat konten yang interaktif lainnya seperti, visual arsitektur dan real-time 3D animasi(Ramdhan et al., 2020).

#### **b. Vuforia**

Vuforia adalah Augmented reality Software Development Kit (SDK) untuk perangkat mobile yang memungkinkan pembuatan aplikasi Augmented reality. Vuforia SDK memiliki keunggulan yaitu stabil dan efektif pada teknik pengenalan gambar dan juga menyediakan beberapa fitur yang memungkinkan aplikasi dapat berjalan pada perangkat telepon seluler. Vuforia terdiri dari beberapa bagian seperti Target Manager System yang terdapat pada portal pengembang, berbasis data target berbasis Cloud dan vuforia engine (Ramdhan et al., 2020).

#### **c. Blender**

Blender adalah sebuah perangkat lunak animasi 3D yang padat, lintas platform yang gratis dan dapat digunakan oleh masyarakat pengguna komputer yang umum yang berkembang sejak Tahun 1995. Blender yang merupakan perangkat kreasi 3D bersifat gratis dan open source (Rahmat & Noviyanti, 2021).

## 2.2 Penelitian Terkait dan Kebaruan Penelitian

Penelitian terkait ini menunjukkan hasil penelitian sebelumnya yang berjudul. Penelitian pertama dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Teknologi Dasar Otomotif Untuk Kelas X SMK N 3 Buduran - Sidoarjo ” yang dilakukan oleh Cahya Arief Fredyana, dan Dewanto, pada tahun 2021. Jurnal tersebut meneliti tentang media pembelajaran untuk mata pelajaran otomotif dengan materi teknologi dasar otomotif. Masalah yang ditemukan pada penelitian ini adalah terbatasnya fasilitas yang disediakan sekolah seperti peralatan praktek sehingga guru kesulitan untuk memparkan materi. Tujuan dari penelitian adalah membangun aplikasi pembelajaran menggunakan metode pengembangan 4D model yang digunakan untuk memudahkan guru dalam menyampaikan materi otomotif tentang teknologi dasar otomotif.

Penelitian kedua dengan judul “Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Belajar Alat-Alat Otomotif” yang dilakukan oleh Abdul Tauhid, Rini Astuti, dan Ade Irama Purnamasari, pada tahun 2018. Jurnal tersebut menilite tentang media belajar mengenai alat-alat otomotif. Masalah yang ditemukan pada penelitian ini adalah menyulitkan siswa untuk memahami pelajaran dan menyebabkan mereka mudah kehilangan perhatian karena terlalu monoton, kompleks, dan seringkali alat-alatnya hilang atau rusak di setiap elemen yang digunakan untuk sumber belajar. Meskipun penggunaan alat-alat dalam industri otomotif sangat diperlukan, namun masih banyak kendala dalam kepemilikannya karena harganya yang mahal. Solusi yang diberikan dalam penelitian ini adalah dengan membuat media belajar untuk pengenalan alat-alat otomotif dengan

menggunakan augmented reality. Metode yang digunakan dalam pembuatan aplikasi augmented reality ini adalah dengan menggunakan metode System Development Life Cycle (SDLC).

Penelitian ketiga dengan judul “Rancang Bangun Aplikasi 3D Spare Part Motor Untuk Pembelajaran Teknik Otomotif” yang dilakukan oleh Aufa Anggun Probokusumo, pada tahun 2021. Pembuatan aplikasi media pembelajaran ini bertujuan untuk pengenalan spare part pada sepeda motor untuk siswa jurusan teknik otomotif. Solusi yang diberikan dalam penelitian ini adalah dengan membuat aplikasi augmented reality untuk media pembelajaran ini. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan media pembelajaran mengenai pengenalan spare part dengan metode Multimedia Development life Cycle (MDLC) berbasis augmented reality untuk memudahkan siswa mempelajari dan mengenal macam-macam spare part pada sepeda motor.

Penelitian keempat dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Scar (Smart Card Augmented Reality) Berbasis Androin Pada Materi Sistem Pendinginan Untuk Siswa Tkr Di SMK Pgri 3 Malang” yang dilakukan oleh Maulid Khoirul Afnan, Sumaril Sumaril, dan Imam Muda Nauri, pada tahun 2022. Pembelajaran yang masih menggunakan alat buku dan papan tulis sebagai media pembelajaran membuat proses belajar mengajar murid sekolah dasar kurang menyenangkan dan mudah bosan. Solusi yang diberikan pada penelitian ini adalah menjadikan aplikasi augmented reality. Tujuan untuk membuat murid sekolah dasar dapat bereksplorasi tentang materi yang di sampaikan.

Penelitian kelima dengan judul “Perancangan Augmented Reality Bidang Otomotif Untuk Siswa Smk Jurusan Teknin Sepeda Motor” yang dilakukan Trio Didin Ermawan, dan Subari, pada tahun 2018. Minimnya alat peraga bagi beberapa sekolah vokasi menjadi kendala tersendiri dalam proses kegiatan pembelajaran. Kebutuhan akan alat peraga dalam bidang otomotif sangat diperlukan namun masih banyak kendala terkait dengan kepemilikan alat peraga karena mahalnya pengadaan alat tersebut. Untuk membantu penggunaan alat peraga dengan media penunjang lainnya dalam penelitian ini adalah menerapkan teknologi baru yang dapat membantu kegiatan pembelajaran agar lebih meningkatkan pemahaman peserta didik pada proses belajar pengenalan sepeda motor.

Penelitian keenam dengan judul “Media Pembelajaran Engine Tune-Up Teknik Kendaraan Ringan Kelas XI SMK N Jumo Temanggung” yang dilakukan oleh Arif Budiman, Nurul Anggun, pada tahun 2019. Penelitian ini dilatar belakangi oleh cara belajar mengajar siswa yang masih belum memahami materi-materi engine tune-up yang masih menggunakan media pembelajaran berupa papan tulis dan buku modul yang masih belum sesuai dengan materi yang guru berikan. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam memahami materi engine tuneup berbasis Android agar siswa lebih mudah memahami.

Penelitian ketujuh dengan judul “Pembelajaran Menggunakan Augmented Reality Pada Alat-Alat Pekerjaan Dasar Otomotif” yang dilakukan oleh Sulistyoko, Hendarawan, pada tahun 2020. Aplikasi Augmented Reality yang dibangun diberi nama PDT0-AR untuk menampilkan bentuk 3D handtools ini digunakan untuk

memudahkan proses belajar mengajar dikelas, serta untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai materi Pekerjaan Dasar Teknik Otomotif (PDTO). Selain itu karena keterbatasan alat praktek disekolah menjadi kendala utama dalam menyampaikan materi ke siswa. Dengan menggunakan aplikasi ini diharapkan siswa dapat meningkatkan pemahaman serta meningkatkan minat belajar..

Penelitian kedelapan dengan judul “Implementasi Teknologi Augmented Reality Dalam Matakuliah Teknologi Permrnsinan “yang dilakukan oleh Putri Anisa, pada tahun 2018. Masih terdapat keterbatasan penguasaan ilmu pengetahuan mahasiswa ketika menghadapi proses belajar mengajar yang cenderung kepada ceramah sehingga menyebabkan ketidakpahaman mahasiswa pada saat praktek berlangsung. Media pembelajaran yang kurang menarik menyebabkan terjadinya kegagalan terhadap penyampaian materi sehingga mengurangi minat belajar mahasiswa. Kurangnya partisipasi mahasiswa dalam belajar menyebabkan nilai yang diraih tidak maksimal

Penelitian kesembilan dengan judul “Penerapan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran SMK Negeri 2 Palembang “yang dilakukan oleh Ahmad Firdaus, pada tahun 2018. Sebuah media pendidikan menggunakan Augmented Reality dapat merangsang pemikiran peserta didik dalam berpikiran kritis terhadap masalah dan kejadian yang terjadi pada keseharian, karena sifat dari media pendidikan ialah membantu peserta didik dalam proses pembelajaran dengan ada atau tidak adanya pendidik dalam proses pendidikan, sehingga pemanfaatan media pendidikan menggunakan augmented reality dapat secara langsung memberikan pembelajaran dimanapun dan kapanpun peserta didik ingin melaksanakan proses



pembelajaran. Media Pembelajaran Augmented Reality dapat memvisualisasikan konsep didalam abstrak untuk pemahaman dan struktur suatu model objek memungkinkan Augmented Reality sebagai media yang lebih efektif sesuai tujuan dari media pembelajaran.

Penelitian kesepuluh dengan judul “Aplikasi Katalog Suku Cadang Otomotif Di Indoprima Group Berbasis Augmented Reality “yang dilakukan oleh Andy Pramudana, Aidil Primasetya Armin, dan Agyl Rahmadi, pada tahun 2019. Media pengenalan produk atau bisa disebut juga dengan Katalog Produk adalah alat bantu proses perusahaan dalam menyajikan atau memperkenalkan produk mereka kepada pelanggan atau pun kalangan luas. Dengan penyajian katalog produk yang baik, menarik, dan interaktif juga dapat berguna sebagai media untuk menunjang kredibilitas perusahaan dan mendorong pertumbuhan perusahaan. Sebagai contoh, terkadang pelanggan sulit dan tidak dapat mengenali ataupun mengidentifikasi produk perusahaan yang disajikan dalam bentuk buku katalog dikarena penyajian gambar dalam bentuk dua dimensi. Adapun team sales harus susah dan berat membawa produk perusahaan, dalam memenuhi pelanggan agar dapat mengenali produk perusahaan. Mengatasi permasalahan tersebut, maka penelitian ini akan dibangun aplikasi yang berbasis android menggunakan teknologi augmented reality titik Augmented Reality adalah teknologi yang menggabungkan antara objek virtual dua dimensi ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata. Dengan memanfaatkan teknologi tersebut sehingga dapat dikombinasikan secara langsung terhadap gambar produk perusahaan Indoprima Group.

### 2.2.1 Matriks Penelitian

Matriks penelitian ini menjelaskan tentang perbedaan antara penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan. Tabel dibawah ini merupakan matriks penelitian.

Tabel 2. 1 Matriks Penelitian

No	Peneliti	Basis		Genre		Metode				Platform		Marker	
		AR	VR & lainnya	Pembelajaran	Informasi	Waterfall	MDLC	SDLC	ADDIE	Android	Web	Marker Based	Markerless
1	Ahmad Firdaus (2018)	√		√		√				√		√	
2	Abdul Tauhid, Rini Astuti, dan Ade Irama Purnamasari (2018)	√		√				√		√		√	
3	Trio Didin Ermawan, dan Subari (2018)	√		√						√			√
4	Arif Budiman, Nurul Anggun (2019)	√		√		√				√		√	
5	Putri Anisa(2019)	√		√			√			√		√	
6	Andy Pramudana, Aidil Primasetya Armin, dan Agyl Rahmadi (2019)	√			√	√			√	√		√	

No	Peneliti	Basis		Genre		Metode				Platform		Marker	
		AR	VR & lainnya	Pembelajaran	Informasi	Waterfall	MDLC	SDLC	ADDIE	Android	Web	Marker Based	Markerless
7	Sulistiyoko, Hendarawan (2020)	√		√			√			√		√	
8	Cahya Arief Fredyana, dan Dewanto (2021)	√		√			√			√		√	
9	Aufa Anggun Probokusumo (2021)	√		√			√			√		√	
10	Maulid Khoirul Afnan, Sumaril Sumaril, dan Imam Muda Nauri (2022)	√		√		√				√		√	
11	Sigit (2023)	√		√			√			√			√

Keterangan: Checklist (√): Kategori Pengembangan yang Dipilih

### 2.2.2 Penelitian Terdekat

Berdasarkan Tabel 2.1 penelitian yang dilakukan dekat dengan penelitian Sulistyoko dkk, pada penelitian tersebut memiliki persamaan yaitu metode, platform. Berdasarkan hal tersebut pada penelitian yang dilakukan juga memiliki faktor pembeda yaitu dari jenis *marker* yang digunakan. Pada penelitian Eko Sulistyoko dkk menggunakan teknik yang berbasis *marker based* sedangkan teknik yang digunakan pada penelitian ini menggunakan *markerless*. Kelebihan dari *markerless* dibandingkan dengan *marker based* adalah objek 3D bisa tampil tanpa perlu mencetak *marker* atau penanda khusus khusus untuk menampilkan objek 3D.