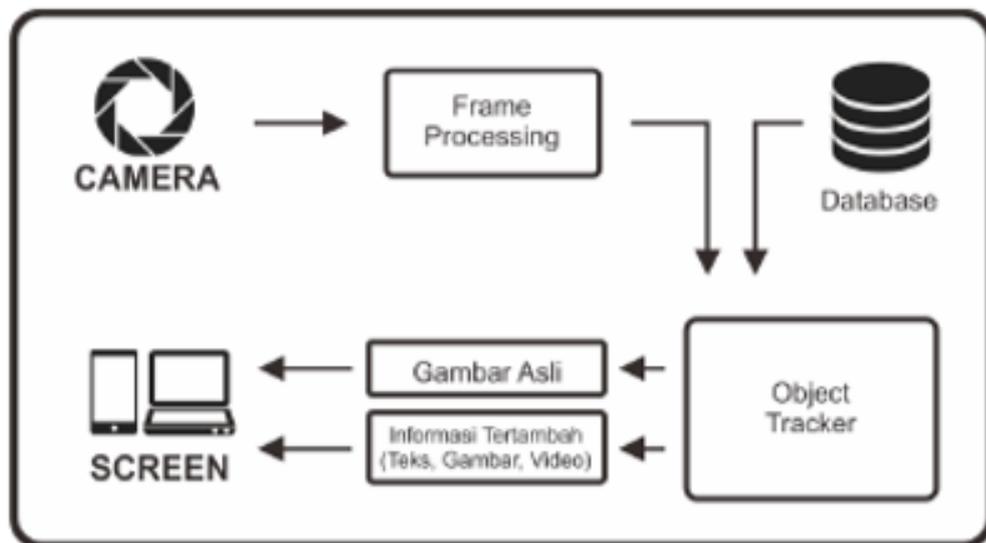


## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1. *Augmented Reality* (AR)

*Augmented Reality* (AR) adalah kombinasi antara dunia maya (virtual) dan dunia nyata (*real*) yang dibuat oleh komputer. Objek virtual dapat berupa teks, animasi, model 3D atau video yang digabungkan dengan lingkungan nyata sehingga pengguna merasakan objek virtual berada di sekitar lingkungannya. *Augmented Reality* adalah cara baru yaitu manusia bisa berinteraksi dengan komputer karena dapat membawa objek virtual ke lingkungan pengguna, kemudian memberikan pengalaman visualisasi yang nyata. Sistem ini berbeda dengan *Virtual Reality* (VR), yang sepenuhnya merupakan *virtual environment* (Wakhidah, Putri, & Abdillah, 2017). Berikut adalah gambar alur kerja aplikasi *Augmented Reality* (AR)



Gambar 2.1 Alur Kerja Aplikasi *Augmented Reality* (Wakhidah, Putri, & Abdillah, 2017)

Ada beberapa metode yang digunakan pada *Augmented Reality* yaitu *Marker based Tracking* dan *Markerless* (AE, Ernawati, & Coastera, 2015). Berikut ini merupakan beberapa teknik dalam metode *object Tracking* :

#### 2.1.1. *Marker Based Tracking*

*Marker* adalah ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Komputer akan mampu mengenali posisi dan orientasi *Marker* sehingga menciptakan dunia virtual 3D yaitu titik (0,0,0) dan tiga sumbu yaitu X, Y, dan Z (Sembiring, Sapriadi, & Brahmana, 2016). *Marker Based Tracking* sudah lama dikembangkan sejak tahun 1980-an dan pada awal tahun 1990-an dan mulai dikembangkan untuk penggunaan *Augmented Reality*.

#### 2.1.2. *Markerless*

Salah satu metode *Augmented Reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode "*Markerless Augmented Reality*". Apabila menggunakan metode ini, pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah *Marker* untuk menampilkan elemen - elemen digital, dengan *tool* yang disediakan *Qualcomm* untuk pengembangan *Augmented Reality* berbasis *mobile device*, serta mempermudah pengembang untuk membuat aplikasi yang *Markerless* (Sembiring, Sapriadi, & Brahmana, 2016).

Seperti yang saat ini dikembangkan oleh perusahaan *Augmented Reality* terbesar di dunia yaitu perusahaan *Total Immersion* dan *Qualcomm*, mereka telah membuat berbagai macam teknik *Markerless Tracking* sebagai teknologi

andalan mereka, seperti *Face Tracking*, *3D Object Tracking*, dan *Motion Tracking* (Sembiring, Sapriadi, & Brahmana, 2016).

Berikut penjelasan dari teknik tersebut :

### 2.1.3. *Single Marker*

*Single Marker* dalam mendeteksi gambar yang dijadikan sebagai media *marker* hanya satu objek saja yang keluar. Metode *Single marker* adalah metode kamera melakukan *tracking* objek yang di tangkap hanya satu, maksudnya waktu kamera *smartphone* melakukan *scan*, satu *marker* akan mengeluarkan objek 3 dimensi (Sembiring, Sapriadi, & Brahmana, 2016).

### 2.1.4. *Multi Marker Tracking*

*Multi Marker Tracking* adalah sebuah *Marker* yang berjumlah lebih dari satu yaitu ketika dideteksi akan menampilkan *object* 3D yang sesuai dengan jumlah *Marker*. Mengetahui metode *Marker Multi Tracking* dalam melakukan pendeteksian *Marker*, maka wajib mengetahui teknik apa yang menjadi titik kunci dalam proses pendeteksian sehingga *Marker* dapat dengan mudah dibaca oleh kamera (Sembiring, Sapriadi, & Brahmana, 2016).

## 2.2. *Android*

*Android* adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* yang berbasis *Linux* yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. *Android* menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi. *Android* merupakan generasi baru platform *mobile* dan merupakan platform yang memberikan pengembang untuk melakukan sesuai dengan yang diharapkannya.

Pengembang aplikasi *Android* diperbolehkan untuk mendistribusikan aplikasi di bawah skema lisensi apapun yang diinginkan (AE, Ernawati, & Coastera, 2015).

### **2.3. Multimedia**

Multimedia berasal dari dua kata yaitu multi dan media, multi berarti banyak sedangkan media berarti alat atau perantara. Kata multimedia mempunyai makna melibatkan berbagai media. Multimedia adalah interaksi teks, suara, gambar, animasi dan video yang dapat disajikan melalui penggunaan komputer dengan bantuan alat / aplikasi. Multimedia dapat digambarkan sebagai suatu kombinasi data atau media untuk menyampaikan suatu informasi sehingga informasi itu tersaji dengan lebih menarik (Pengertian Multimedia, 2013).

Multimedia biasanya dimanfaatkan di dalam dunia pendidikan dan dunia bisnis, sebagai contoh dalam dunia pendidikan multimedia digunakan sebagai media pengajaran, baik di dalam kelas maupun secara otodidak. Multimedia di dalam dunia bisnis digunakan sebagai media profil perusahaan, profil produk, sebagai media pelatihan dalam sistem *e-learning*, serta digunakan sebagai media informasi (Pengertian Multimedia, 2013).

### **2.4. Vuforia**

*Vuforia* merupakan sebuah *Augmented Reality Library* yang didistribusikan oleh *Qualcomm*. *Library* ini dapat digunakan dalam proyek - proyek non - komersial atau komersial. *Library* pada *Vuforia* mendukung *frame Marker* dan target pelacakan fitur alami serta multi target yang merupakan kombinasi dari beberapa target. *Library* ini juga dilengkapi dengan fungsi *render* dasar (*Video Background* dan *OpenGL 3D rendering*), aljabar linier (transformasi *matrix/vector*)

dan kemampuan untuk berinteraksi dengan menggunakan virtual *button* (Nugraha, Gufroni, & Mubarak, 2016).

Prinsip kerjanya sebenarnya cukup sederhana yaitu kamera yang telah dikalibrasi akan mendeteksi *marker* yang diberikan, kemudian setelah mengenali dan menandai pola *marker*, *webcam* akan melakukan perhitungan apakah *marker* sesuai dengan *database* yang dimiliki. Apabila tidak sesuai, maka informasi *marker* tidak akan diolah. Sedangkan apabila sesuai, maka informasi *marker* akan digunakan untuk melakukan *render* dan menampilkan objek 3D atau animasi yang telah dibuat sebelumnya (Dessy, 2019).

### **2.5. Unity**

*Unity* adalah sebuah *game engine* yang memiliki berbagai macam fungsi yang dapat digunakan untuk membuat bentuk objek tiga dimensi (3D) atau konteks interaktif lain seperti visualisasi arsitektur 3D, animasi 3D, serta pengembangan aplikasi berbasis *mobile* (Nugraha, Gufroni, & Mubarak, 2016).

### **2.6. Origami**

Origami berasal dari bahasa Jepang *ori* yang berarti “lipat” dan *gami* yang berarti “kertas”. Origami merupakan seni tradisional melipat kertas yang berkembang menjadi suatu bentuk kesenian yang modern. Tujuan dari seni ini adalah untuk mengubah lembaran datar kertas menjadi bentuk jadi melalui teknik lipat, dengan demikian penggunaan pemotongan atau lem tidak dianggap origami. Memotong dan menempel kertas biasanya dianggap kirigami. Jumlah lipatan untuk origami dasar hanya sedikit, tetapi dapat dikombinasikan dengan berbagai cara

untuk membuat desain yang lebih rumit. Model origami yang paling terkenal adalah origami bangau dari Jepang (Vivekananda, 2013).

Desain origami ini dimulai dengan selembar kertas persegi yang setiap sisinya mungkin memiliki warna atau cetakan yang berbeda. Origami dari Jepang ini telah dipraktikkan sejak zaman Edo (1603-1867). Ada banyak spekulasi tentang asal-usul origami. Jepang tampaknya memiliki tradisi yang paling kuat, ada bukti independen dari tradisi melipat kertas di Cina, Jerman, Italia dan Spanyol serta tempat-tempat lainnya. Namun, karena masalah yang terkait dengan pelestarian origami, hanya ada sedikit bukti langsung atau asal-usulnya, selain dari referensi dalam bentuk materi yang dipublikasikan (Vivekananda, 2013).

Origami ini mempunyai beberapa tingkatan, di antaranya :

#### 2.6.1. Tingkat dasar (*basic*)

Tingkatan dasar ditujukan untuk para pemula. Tingkatan dasar ini mempunyai bentuk lipatan yang masih sangat sederhana dan bentuk-bentuk dari origami pun hanya sebatas bentuk awal untuk membentuk sesuatu (Nurfa, 2015). Tingkatan origami ini cocok digunakan untuk anak-anak yang dalam masa pertumbuhan. Origami ini dapat digunakan untuk merangsang syaraf motorik anak, supaya mereka bisa berpikir secara kreatif.

#### 2.6.2. Tingkat menengah (*intermediate*)

Tingkat menengah ini merupakan tingkatan selanjutnya dari tingkat dasar. Anak-anak akan dilatih tentang keutamaan dalam melipat. Tingkat menengah ini sudah mulai lebih teliti, karena bentuk lipatan yang sederhana

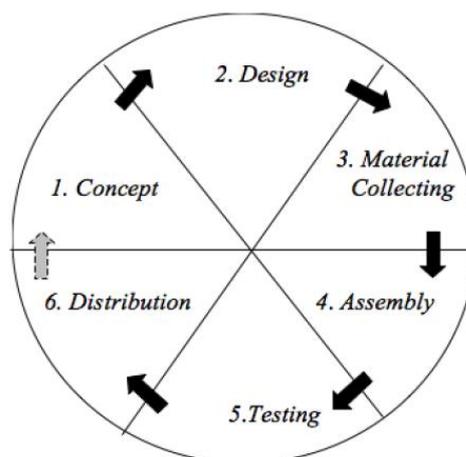
mulai lebih kompleks dan lebih mendetail. Bentuk kupu - kupu merupakan bentuk yang sangat sering dibuat dalam tingkat menengah ini (Nurfa, 2015).

### 2.6.3. Tingkat lanjutan (*advanced*)

Tingkat lanjutan ini merupakan tingkatan selanjutnya dari tingkat menengah. Jenis lipatan pada tingkat lanjutan ini menjadi sangat sulit, karena bentuk - bentuk yang dibuat pun tidak lagi mengacu pada bentuk - bentuk yang biasa seperti kupu - kupu yang berada pada tingkat menengah. Bentuk yang dibuat dapat berupa bentuk robot, naga ataupun bentuk yang lain sangat beragam dan mempunyai tingkat kesulitan yang sangat tinggi (Nurfa, 2015).

## 2.7. Luther-Sutopo

Metode pengembangan aplikasi menurut versi *Luther* terdapat enam tahapan, yaitu *Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing, dan Distribution*. Tahapan versi *Luther-Sutopo* dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2. Siklus Pengembangan aplikasi Multimedia menurut Luther.

Sumber (Ernawati, Hidayat, & Rahmatulloh, 2017).

1. Konsep (*Concept*), yaitu menentukan tujuan, identifikasi *audiens*, macam aplikasi (presentasi, interaktif, dan lain-lain), tujuan aplikasi (informasi, hiburan, latihan, pendidikan dan lain-lain), dan spesifikasi umum.
2. Perancangan (*Design*), yaitu membuat spesifikasi secara rinci mengenai arsitektur objek, dan kebutuhan material proyek, seperti perancangan struktur navigasi, perancangan diagram transisi, perancangan tampilan dan lain-lain.
3. Pengumpulan Bahan (*Material Collecting*), pada tahap ini dilakukan pengumpulan bahan yang diperlukan untuk tahap berikutnya.
4. Pembuatan (*Assembly*), merupakan tahap dimana seluruh obyek *Multimedia* dibuat. Pembuatan didasarkan pada *storyboard*, *flowchart view* dan diagram transisi yang berasal dari tahap design.
5. Pengujian (*Testing*), tahap ini dilakukan setelah tahap pembuatan dan seluruh data telah dimasukkan.
6. Distribusi (*Distribution*), pada tahap ini aplikasi *Multimedia* ini akan digandakan dengan menggunakan *build application* atau media penyimpanan lainnya. (Ernawati, Hidayat, & Rahmatulloh, 2017).

## **2.8. Konsep VISUALS**

Pemilihan materi - materi yang digunakan sebagai komponen produk *prototype* berdasarkan tahapan di dalam mengolah dan menyajikan materi pembelajaran ke dalam media berbasis *ICT*. Materi-materi yang terkumpul disajikan dengan bahasa yang sederhana dan komunikatif dilengkapi dengan komponen-komponen *Multimedia* lainnya dengan memperhatikan konsep VISUALS. (Hidayat & Irawan, 2013).

## **2.9. Kajian Penelitian Sebelumnya**

Berikut merupakan kajian penelitian sebelumnya terkait dari penelitian yang akan dilakukan yaitu :

Tabel 2.1. Penelitian Terkait

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil Penelitian
1.	Intan Sari Aremi, Indrabayu, Wardi, Muh. Niswar, A. Ais Prayogi (2018)	Implementasi Metode Ajar Interaktif dengan <i>Augmented Reality</i> untuk Mata Pelajaran Biologi	Eksperimental	Aplikasi <i>Augmented Reality</i> rangka manusia yang dapat digunakan oleh para guru di SMP 1 Takalar
2.	Victoriano Aditya Johan, Adi Chandra Syarif (2015)	Penerapan <i>Augmented Reality</i> sebagai Media Pembelajaran Budaya Rumah Adat Sulawesi Selatan	Eksperimental	Media pembelajaran berupa aplikasi <i>Augmented Reality</i> yang dapat menampilkan rumah adat Sulawesi Selatan, yaitu Rumah adat Tongkongan dan Rumah ada Balla Lompoa. Pengguna juga dapat melihat isi dari Rumah adat melalui video yang disertakan pada <i>marker</i> melalui teknologi <i>Augmented Reality</i> .
3.	Setia Wardani (2015)	Pemanfaatan Teknologi <i>Augmented Reality (AR)</i> untuk Pengenalan Aksara Jawa pada Anak	<i>Microsoft Solution Framework (MSF)</i>	Aplikasi <i>Augmented Reality</i> pengenalan aksara jawa untuk anak. Aplikasi ini menyediakan katalog aksara jawa beserta contohnya, serta makna dari aksara jawa tersebut dan juga contoh penggunaannya.

Tabel 2.1. Penelitian Terkait (lanjutan)

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil Penelitian
4.	Dadan Sumardani, Arum Wulandari, Alike Nur Ramdina S, Shinta Doriza (2019)	Penerapan Teknologi <i>Augmented Reality</i> pada Media Pembelajaran Poster Tatasurya	<i>Research and Development (R &amp; D)</i>	Poster pembelajaran tatasurya berbasis <i>AR</i> ini valid digunakan sebagai media pembelajaran pada siswa sekolah dasar
5.	Sari Noorlima Yanti, Esti Setyaningsih, Muhyin Hari Sasono (2015)	<i>Augmented Reality</i> pada Aplikasi Anatomi Tubuh Manusia (Sistem Reproduksi, Sistem Pencernaan, Sistem Peredaran Darah) Berbasis <i>Android</i>	<i>Marker Based Tracing</i>	Aplikasi anatomi tubuh manusia yang terdiri dari sistem reproduksi, sistem pencernaan dan sistem peredaran darah yang dapat digunakan sebagai salah satu media pembelajaran bagi siswa SMP kelas VIII. Aplikasi ini diharapkan dapat memudahkan siswa kelas VIII untuk lebih memahami sistem anatomi tubuh manusia.
6.	Kadek Agus Kamiana, Made Windu Antara Kesiman, Gede Aditra Pranyana (2019)	Pengembangan <i>Augmented Reality Book</i> sebagai Media Pembelajaran Virus Berbasis <i>Android</i>	<i>Research and Development (R&amp;D)</i>	Aplikasi <i>Augmented Reality Book</i> yang dapat digunakan oleh siswa kelas X MIA SMAN 2 Banjar sebagai alat pembantu dalam memahami bab virus. Isi dan materi yang disampaikan juga sudah diuji oleh ahli yaitu guru biologi SMAN 2 banjar, dan hasilnya memuaskan.

Tabel 2.1. Penelitian Terkait (lanjutan)

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil Penelitian
7.	Muhammad Iqbal Meslilesi, Hengky Anra, Helen Sasty Pratiwi (2017)	Penerapan <i>Augmented Reality</i> sebagai Media Pembelajaran Virus dalam Mata Pelajaran Biologi Kelas X SMA (Studi Kasus : SMA Negeri 7 Pontianak)	<i>Unified Modelling Language (UML)</i>	Aplikasi <i>Augmented Reality</i> Virus yang diintegrasikan dengan buku Biologi kelas X SMA. Pengujian <i>marker</i> dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan AR yang dibuat. Berdasarkan pengujian tersebut, 7 dari 13 <i>marker</i> berhasil menampilkan AR dan video, sedangkan 5 <i>marker</i> tidak muncul, dikarenakan gambar pada buku biologi yang terlalu kecil.
8.	Eric Nur Romadhon, Hengky Anra, Helen Sasty Pratiwi (2017)	Penerapan <i>Augmented Reality</i> Berbasis <i>Android</i> sebagai Media Pembelajaran Sel Penyusun Jaringan dalam Sistem Gerak Mata Pelajaran Biologi (Studi Kasus : SMA Negeri 7 Pontianak)	<i>Unified Modelling Language (UML)</i>	Aplikasi <i>Augmented Reality</i> Sel Penyusun Jaringan dalam Sistem Gerak yang diintegrasikan dengan buku Biologi kelas X SMA. Pengujian <i>marker</i> dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan AR yang dibuat. Berdasarkan pengujian tersebut, 10 dari 14 <i>marker</i> berhasil menampilkan AR, sedangkan 4 <i>marker</i> tidak muncul, dikarenakan gambar terlalu kecil.

Tabel 2.1. Penelitian Terkait (lanjutan)

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil Penelitian
9.	Tonny Haryanto, Hengky Anra, Helen Sasty Pratiwi (2017)	Aplikasi <i>Augmented Reality</i> sebagai Media Pembelajaran Materi Pembelahan Sel dalam Mata Pelajaran Biologi	<i>Unified Modelling Language (UML)</i>	Aplikasi <i>Augmented Reality</i> Materi Pembelahan Sel yang diintegrasikan dengan buku Biologi kelas X SMA. Pengujian <i>marker</i> dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan AR yang dibuat. Berdasarkan pengujian tersebut, 10 dari 16 <i>marker</i> berhasil menampilkan AR, sedangkan 6 <i>marker</i> tidak muncul, dikarenakan gambar pada buku biologi yang terlalu kecil.
10.	Evaliata Br Sembiring, Sapriadi, Yoel C. Brahmana (2016)	Rancang Bangun dan Analisis Aplikasi <i>Augmented Reality</i> pada Produk <i>Furniture</i>	Luther-Sutopo	Aplikasi dapat dijalankan pada <i>smartphone</i> berbasis <i>Android</i> dalam format *.apk. Aplikasi memiliki ketergantungan terhadap sistem, <i>tools</i> , dan <i>hardware</i> . Aplikasi cocok digunakan sebagai media promosi berdasarkan hasil pengujian terhadap responden mencapai 80%. Menggunakan <i>single marker</i> lebih sederhana, namun memerlukan waktu yang lebih lama.

Tabel 2.1. Penelitian Terkait (lanjutan)

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil Penelitian
11.	Meyti Eka Apriyani, Anugrah Febriansyah (2015)	<i>Augmented Reality</i> Pengenalan Jenis Hewan Herbivora 3D Menggunakan Metode <i>Single Marker</i>	<i>Augmented Reality</i>	Uji kelayakan aplikasi dinyatakan bahwa aplikasi <i>augmented reality</i> dapat menambah minat belajar siswa untuk lebih mengenal hewan herbivora. Objek animasi 3D pada aplikasi ini hampir keseluruhan diterima oleh para responden.
12.	Feby Zulham Adami, Cahyana Budihartini (2016)	Penerapan Teknologi <i>Augmented Reality</i> pada Media Pembelajaran Sistem Pencernaan Berbasis <i>Android</i>	<i>Waterfall</i>	Mempermudah dalam mempelajari organ – organ serta cara kerja sistem pencernaan, menarik minat dalam mempelajari sistem pencernaan karena lebih interaktif, dapat diakses oleh semua orang asalkan aplikasi AR sistem pencernaan sudah terpasang pada perangkat <i>mobile</i> yang berbasis <i>Android</i> .

Tabel 2.1. Penelitian Terkait (lanjutan)

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil Penelitian
13.	Muhammad Rizky Mubaraq, Helmi Kurniawan, Alfa Saleh (2018)	Implementasi <i>Augmented Reality</i> pada Media Pembelajaran Buah – Buah Berbasis <i>Android</i>	<i>Augmented Reality</i>	Penggunaan <i>marker</i> yang tepat adalah <i>marker</i> yang memiliki warna yang jelas ( <i>contrast</i> ) sehingga dapat memiliki banyak <i>point</i> yang memungkinkan pendeteksian <i>marker</i> lebih baik, dengan menggunakan teknologi <i>augmented reality</i> yang bersifat <i>user friendly</i> , pengajar dan peserta didik ( <i>users</i> ) dapat mengenalkan dan memahami buah – buahan dengan mudah.
14.	Rita Sri Ernawati, Eka Wahyu Hidayat, Alam Rahmatulloh (2017)	Implementasi Teknologi <i>Augmented Reality</i> sebagai Media Pengenalan Aksara Sunda Berbasis <i>Android</i>	Luther-Sutopo	Aplikasi <i>Augmented Reality</i> yang dapat menampilkan objek-objek 3D aksara Sunda dengan teknik <i>Marker-based Tracking</i> pada <i>smartphone Android 4.4.2 (KitKat)</i> dilengkapi fasilitas untuk memilih objek yang ingin ditampilkan melalui <i>button</i> , animasi pada objek, serta suara pelafalan dari setiap objek aksara yang muncul.

Tabel 2.1. Penelitian Terkait (lanjutan)

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil Penelitian
15.	Andria Kusuma Wahyudi, Irma Natalia Pangau (2018)	Visualisasi Perkembangan Janin Manusia menggunakan <i>Augmented Reality</i> dengan <i>Teknik Single Marker Multi Object</i>	<i>Komunikasi, Perencanaan, Pemodelan, Konstruksi, Penyebaran</i>	Aplikasi dapat menampilkan visualisasi perkembangan janin dalam kandungan dan data menampilkan informasi dari setiap objek janin. Penggunaan teknik <i>single marker</i> membuat <i>marker</i> yang di gunakan cukup satu saja yang kemudian dapat menampilkan semua objek dalam satu <i>marker</i> tersebut tanpa harus menggunakan <i>marker</i> yang banyak.
16.	Dian Maharani, Rusdi Efendi, Asahar Johar (2019)	Penerapan <i>Augmented Reality</i> sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Aksara Korea (Hangul)	<i>Waterfall</i>	Media pembelajaran pengenalan aksara Korea (Hangul) dapat dirancang secara <i>mobile</i> , salah satunya dengan menggunakan <i>IDE Android Studio</i> . <i>Augmented Reality</i> dapat diterapkan dalam merancang dan membangun media pembelajaran pengenalan aksara Korea (Hangul) dengan menggunakan bahasa pemrograman Java pada platform <i>Android</i> .

Tabel 2.1 merupakan hasil dari *study literature* yang telah dilakukan. Enam belas penelitian yang telah dilakukan menjelaskan tentang bagaimana membangun aplikasi *Augmented Reality* berbasis *Android*. Enam diantaranya mendekati penelitian **“Penerapan *Augmented Reality Single Marker* Sebagai Media Pembelajaran Seni Origami Tingkat Dasar Berbasis *Android* untuk Anak – Anak”** ditunjukkan pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Penelitian yang Mendekati

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil Penelitian
1.	Setia Wardani (2015)	Pemanfaatan Teknologi <i>Augmented Reality (AR)</i> untuk Pengenalan Aksara Jawa pada Anak	<i>Microsoft Solution Framework (MSF)</i>	Aplikasi <i>Augmented Reality</i> pengenalan aksara jawa untuk anak. Aplikasi ini menyediakan katalog aksara jawa beserta contohnya, serta makna dari aksara jawa tersebut dan juga contoh penggunaannya.
2.	Victoriano Aditya Johan, Adi Chandra Syarif (2015)	Penerapan <i>Augmented Reality</i> sebagai Media Pembelajaran Budaya Rumah Adat Sulawesi Selatan	Eksperimental	Media pembelajaran yang berupa aplikasi <i>Augmented Reality</i> yang dapat menampilkan rumah adat Sulawesi Selatan, yaitu Rumah adat Tongkongan dan Rumah ada Balla Lompoa. Pengguna juga dapat melihat isi dari Rumah adat melalui video yang disertakan pada marker melalui teknologi <i>Augmented Reality</i>

Tabel 2.2 Penelitian yang Mendekati (lanjutan)

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil Penelitian
3.	Kadek Agus Kamiana, Made Windu Antara Kesiman, Gede Aditra Pranyana (2019)	Pengembangan <i>Augmented Reality Book</i> sebagai Media Pembelajaran Virus Berbasis <i>Android</i>	<i>Research and Development ( R&amp;D )</i>	Aplikasi <i>Augmented Reality Book</i> yang dapat digunakan oleh siswa kelas X MIA SMAN 2 Banjar sebagai alat pembantu dalam memahami bab virus. Isi dan materi yang disampaikan juga sudah diuji oleh ahli yaitu guru biologi SMAN 2 banjar, dan hasilnya memuaskan.
4.	Tonny Haryanto, Hengky Anra, Helen Sasty Pratiwi (2017)	Aplikasi <i>Augmented Reality</i> sebagai Media Pembelajaran Materi Pembelahan Sel dalam Mata Pelajaran Biologi	<i>Unified Modelling Language (UML)</i>	Aplikasi <i>Augmented Reality</i> Materi Pembelahan Sel yang diintegrasikan dengan buku Biologi kelas X SMA. Pengujian <i>marker</i> dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan <i>AR</i> yang dibuat. Berdasarkan pengujian tersebut, 10 dari 16 <i>marker</i> berhasil menampilkan <i>AR</i> , sedangkan 6 <i>marker</i> tidak muncul, dikarenakan gambar pada buku biologi yang terlalu kecil.

Tabel 2.2 Penelitian yang Mendekati (lanjutan)

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil Penelitian
5.	Meyti Eka Apriyani, Anugrah Febriansyah (2015)	<i>Augmented Reality</i> Pengenalan Jenis Hewan Herbivora 3D Menggunakan Metode <i>Single Marker</i>	<i>Augmented Reality</i>	Uji kelayakan aplikasi dinyatakan bahwa aplikasi <i>augmented reality</i> dapat menambah minat belajar siswa untuk lebih mengenal hewan herbivora. Objek animasi 3D pada aplikasi ini hampir keseluruhan diterima oleh para responden.
6.	Muhammad Rizky Mubaraq, Helmi Kurniawan, Alfa Saleh (2018)	Implementasi <i>Augmented Reality</i> pada Media Pembelajaran Buah – Buahhan Berbasis <i>Android</i>	<i>Augmented Reality</i>	Penggunaan <i>marker</i> yang tepat adalah <i>marker</i> yang memiliki warna yang jelas ( <i>contrast</i> ) sehingga dapat memiliki banyak <i>point</i> yang memungkinkan pendeteksian <i>marker</i> lebih baik, dengan menggunakan teknologi <i>augmented reality</i> yang bersifat <i>user friendly</i> , pengajar dan peserta didik ( <i>users</i> ) dapat mengenalkan dan memahami buah – buahan dengan mudah.

Tabel 2.2 merupakan penelitian terkait yang telah dilakukan sebelumnya mengenai *Augmented Reality*. Penelitian tersebut menghasilkan beberapa hasil akhir yaitu :

1. Penelitian pertama dilakukan oleh (Wardani, 2015) dengan judul “Pemanfaatan Teknologi *Augmented Reality (AR)* untuk Pengenalan Aksara Jawa pada Anak“. Penelitian ini menghasilkan aplikasi *Augmented Reality* pengenalan aksara jawa untuk anak. Aplikasi ini menyediakan katalog aksara jawa beserta contohnya, serta makna dari aksara jawa tersebut dan juga contoh penggunaannya.
2. Penelitian kedua dilakukan oleh (Johan & Syarif, 2015) dengan judul “Penerapan *Augmented Reality* sebagai Media Pembelajaran Budaya Rumah Adat Sulawesi Selatan“. Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran yang berupa aplikasi *Augmented Reality* yang dapat menampilkan rumah adat Sulawesi Selatan, yaitu Rumah adat Tongkongan dan Rumah ada Balla Lompoa. Pengguna juga dapat melihat isi dari Rumah adat melalui video yang disertakan pada *marker* melalui teknologi *Augmented Reality*.
3. Penelitian ketiga dilakukan oleh (Kamiana, Kesiman, & Pranyana, 2019) dengan judul “Pengembangan *Augmented Reality Book* sebagai Media Pembelajaran Virus Berbasis *Android*“. Penelitian ini menghasilkan aplikasi *Augmented Reality Book* yang dapat digunakan oleh siswa kelas X MIA SMAN 2 Banjar sebagai alat pembantu dalam memahami tentang virus. Isi dan materi yang disampaikan juga sudah diuji oleh ahli yaitu guru biologi SMAN 2 banjar, dan hasilnya memuaskan.

4. Penelitian keempat dilakukan oleh (Haryanto, Anra, & Pratiwi, 2017) dengan judul “Aplikasi *Augmented Reality* sebagai Media Pembelajaran Materi Pembelahan Sel dalam Mata Pelajaran Biologi”. Penelitian ini menghasilkan aplikasi *Augmented Reality* Materi Pembelahan Sel yang diintegrasikan dengan buku Biologi kelas X SMA. Pengujian *marker* dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan *AR* yang dibuat. Berdasarkan pengujian tersebut, 10 dari 16 *marker* berhasil menampilkan *AR*, sedangkan 6 *marker* tidak muncul, dikarenakan gambar pada buku biologi yang terlalu kecil.
5. Penelitian kelima dilakukan oleh (Apriyani & Febriansyah, 2015) dengan judul “*Augmented Reality* Pengenalan Jenis Hewan Herbivora 3D Menggunakan Metode *Single Marker*”. Penelitian ini dilakukan untuk menguji kelayakan aplikasi, kemudian dinyatakan bahwa aplikasi *augmented reality* dapat menambah minat belajar siswa untuk lebih mengenal hewan herbivora. Objek animasi 3D pada aplikasi ini hampir keseluruhan diterima oleh para responden.
6. Penelitian keenam dilakukan oleh (Mubaraq, Kurniawan, & Saleh, 2018) dengan judul “Implementasi *Augmented Reality* pada Media Pembelajaran Buah – Buahan Berbasis *Android*”. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan *marker* yang tepat adalah *marker* yang memiliki warna yang jelas (*contrast*) sehingga dapat memiliki banyak *point* yang memungkinkan pendeteksian *marker* lebih baik, dengan menggunakan teknologi *augmented reality* yang bersifat *user friendly*, pengajar dan peserta didik (*users*) dapat mengenalkan dan memahami buah – buahan dengan mudah.

## 2.10. State of the Art

Tabel 2.3 Matrik *State Of The Art*

No	Judul	Ruang Lingkup Penelitian																Peneliti		
		Marker						Objek		Metode Pengujian			Parameter Uji Performa							
		Marker Based Tracking	Markerless	Face Tracking	3D Object Tracking	Single Marker	Multi Marker	2D	3D	Black box	Whitebox	Uji Performa	Jarak Pendeteksian	Intensitas Cahaya	Waktu Deteksi	Kamera	Sudut		CPU	Memory (RAM)
1	Implementasi Metode Ajar Interaktif Dengan <i>Augmented Reality</i> Untuk Mata Pelajaran Biologi		✓			✓		✓												Intan Sari Aremi, Indrabayu, Wardi, Muh. Niswar, A. Ais Prayogi (2018)
2	Penerapan <i>Augmented Reality</i> Sebagai Media Pembelajaran Budaya Rumah Adat Sulawesi Selatan	✓			✓	✓					✓	✓	✓					✓		Victoriano Aditya Johan, Adi Chandra Syarif (2015)
3	Pemanfaatan Teknologi <i>Augmented Reality (AR)</i> Untuk Pengenalan Aksara Jawa Pada Anak	✓				✓		✓			✓									Setia Wardani (2015)

Tabel 2.3 Matrik *State Of The Art* (lanjutan)

No	Judul	Ruang Lingkup Penelitian																Peneliti	
		Marker					Objek		Metode Pengujian			Parameter Uji Performa							
		Marker Based Tracking	Markerless	Face Tracking	3D Object Tracking	Single Marker	Multi Marker	2D	3D	Black box	Whitebox	Uji Performa	Jarak Pendeteksian	Intensitas Cahaya	Waktu Deteksi	Kamera	Sudut		CPU
4	Penerapan Teknologi <i>Augmented Reality</i> Pada Media Pembelajaran Poster Tatasurya	✓			✓	✓		✓			✓			✓					Dadan Sumardani, Arum Wulandari, Alike Nur Ramdina S, Shinta Doriza (2019)
5	<i>Augmented Reality</i> Pada Aplikasi Anatomi Tubuh Manusia (Sistem Reproduksi, Sistem Pencernaan, Sistem Peredaran Darah) Berbasis <i>Android</i>	✓				✓		✓			✓								Sari Noorlima Yanti, Esti Setyaningsih, Muhyin Hari Sasono (2015)

Tabel 2.3 Matrik *State Of The Art* (lanjutan)

No	Judul	Ruang Lingkup Penelitian															Peneliti		
		Marker					Objek		Metode Pengujian			Parameter Uji Performa							
		Marker Based Tracking	Markerless	Face Tracking	3D Object Tracking	Single Marker	Multi Marker	2D	3D	Black box	Whitebox	Uji Performa	Jarak Pendeteksian	Intensitas Cahaya	Waktu Deteksi	Kamera		Sudut	CPU
8	Penerapan <i>Augmented Reality</i> Berbasis <i>Android</i> Sebagai Media Pembelajaran Sel Penyusun Jaringan Dalam Sistem Gerak Mata Pelajaran Biologi (Studi Kasus : SMA Negeri 7 Pontianak)		✓			✓			✓	✓	✓								Eric Nur Romadhon, Hengky Anra, Helen Sasty Pratiwi (2017)
9	Aplikasi <i>Augmented Reality</i> Sebagai Media Pembelajaran Materi Pembelahan Sel Dalam Mata Pelajaran Biologi	✓			✓		✓	✓		✓	✓								Tonny Haryanto, Hengky Anra, Helen Sasty Pratiwi (2017)

Tabel 2.3 Matrik *State Of The Art* (lanjutan)

No	Judul	Ruang Lingkup Penelitian																Peneliti	
		Marker					Objek		Metode Pengujian			Parameter Uji Performa							
		Marker Based Tracking	Markerless	Face Tracking	3D Object Tracking	Single Marker	Multi Marker	2D	3D	Black box	Whitebox	Uji Performa	Jarak Pendeteksian	Intensitas Cahaya	Waktu Deteksi	Kamera	Sudut		CPU
10	Rancang Bangun dan Analisis Aplikasi <i>Augmented Reality</i> pada Produk <i>Furniture</i>	✓			✓	✓	✓				✓	✓	✓						Evaliata Br Sembiring, Sapriadi, Yoel C. Brahmana (2016)
11	<i>Augmented Reality</i> Pengenalan Jenis Hewan Herbivora 3D Menggunakan Metode <i>Single Marker</i>	✓				✓				✓									Meyti Eka Apriyani, Anugrah Febriansyah (2015)
12	Penerapan Teknologi <i>Augmented Reality</i> pada Media Pembelajaran Sistem Pencernaan Berbasis <i>Android</i>	✓				✓		✓	✓	✓									Feby Zulham Adami, Cahyana Budihartini (2016)

Tabel 2.3 Matrik *State Of The Art* (lanjutan)

No	Judul	Ruang Lingkup Penelitian																Peneliti		
		Marker					Objek		Metode Pengujian			Parameter Uji Performa								
		Marker Based Tracking	Markerless	Face Tracking	3D Object Tracking	Single Marker	Multi Marker	2D	3D	Black box	Whitebox	Uji Performa	Jarak Pendeteksian	Intensitas Cahaya	Waktu Deteksi	Kamera	Sudut		CPU	Memory (RAM)
13	Implementasi <i>Augmented Reality</i> pada Media Pembelajaran Buah – Buah Berbasis <i>Android</i>	✓				✓			✓	✓	✓									Muhammad Rizky Mubaraq, Helmi Kurniawan, Alfa Saleh (2018)
14	Implementasi Teknologi <i>Augmented Reality</i> sebagai Media Pengenalan Aksara Sunda Berbasis <i>Android</i>	✓				✓			✓	✓	✓									Rita Sri Ernawati, Eka Wahyu Hidayat, Alam Rahmatulloh (2017)

Tabel 2.3 Matrik *State Of The Art* (lanjutan)

No	Judul	Ruang Lingkup Penelitian															Peneliti			
		Marker					Objek		Metode Pengujian			Parameter Uji Performa								
		Marker Based Tracking	Markerless	Face Tracking	3D Object Tracking	Single Marker	Multi Marker	2D	3D	Black box	Whitebox	Uji Performa	Jarak Pendeteksian	Intensitas Cahaya	Waktu Deteksi	Kamera		Sudut	CPU	Memory (RAM)
15	Visualisasi Perkembangan Janin Manusia menggunakan <i>Augmented Reality</i> dengan Teknik <i>Single Marker Multi Object</i>		✓			✓				✓										Andria Kusuma Wahyudi, Irma Natalia Pangau (2018)
16	Penerapan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Aksara Korea (Hangul)	✓				✓		✓	✓	✓	✓	✓			✓			✓	✓	Dian Maharani, Rusdi Efendi, Asahar Johar (2019)

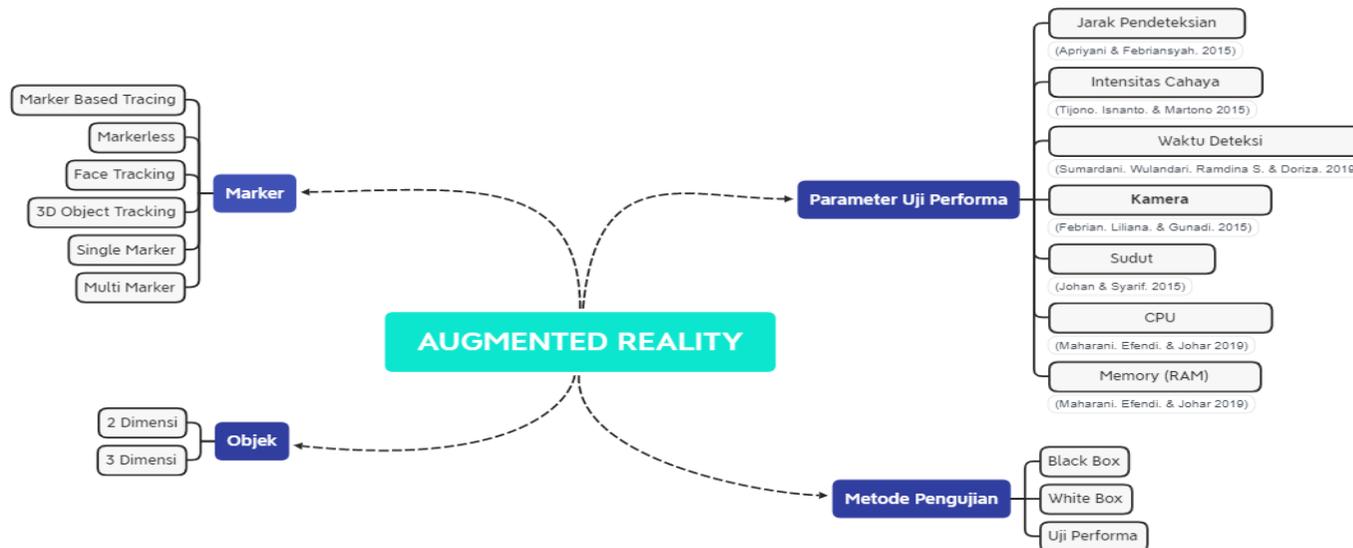
Tabel 2.3 Matrik *State Of The Art* (lanjutan)

No	Judul	Ruang Lingkup Penelitian																Peneliti		
		Marker					Objek		Metode Pengujian			Parameter Uji Performa								
		Marker Based Tracking	Markerless	Face Tracking	3D Object Tracking	Single Marker	Multi Marker	2D	3D	Black box	Whitebox	Uji Performa	Jarak Pendeteksian	Intensitas Cahaya	Waktu Deteksi	Kamera	Sudut		CPU	Memory (RAM)
17	Penerapan <i>Augmented Reality Single Marker</i> sebagai Media Pembelajaran Seni Origami Tingkat Dasar Berbasis <i>Android</i> untuk Anak – Anak	✓				✓			✓		✓		✓	✓						Muhamad Fariz Hataul, Neng Ika Kurniati, Heni Sulastri (2020)

Tabel 2.3 Merupakan *State Of The Art* penelitian terkait sebagai dasar penelitian yang sedang dilakukan dengan judul “ **Penerapan *Augmented Reality Single Marker* sebagai Media Pembelajaran Seni Origami Tingkat Dasar Berbasis *Android* untuk Anak – Anak** ”. Keterbaruan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah penerapan *augmented reality single marker* pada media pembelajaran seni origami tingkat dasar untuk anak – anak. Pengujian performa dilakukan untuk mengetahui kemampuan dari aplikasi yang telah dibuat. Parameter pengujiannya berupa jarak pendeteksian, intensitas cahaya, waktu deteksi dan sudut pendeteksian.

## 2.11. Peta Penelitian

Peta penelitian ini adalah sebagai berikut :

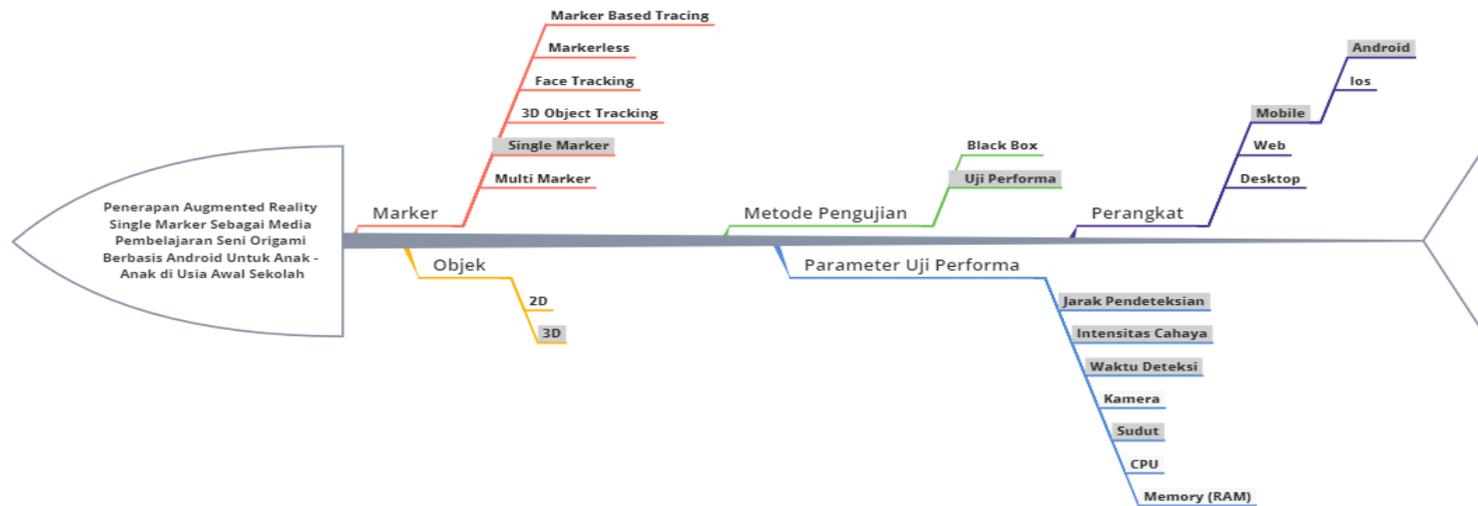


Gambar 2.3 Peta Penelitian

Gambar 2.3 menunjukkan *Augmented Reality* memiliki 4 sub topik diantaranya, *Marker*, *Objek*, *Parameter Uji Performa* dan *Metode Pengujian*. Penelitian ini berfokus pada penggunaan teknik *Single Marker Augmented Reality*, dengan objek 3D dan parameter uji performa berupa jarak pendeteksian, intensitas cahaya, waktu deteksi dan sudut. Metode pengujian yang digunakan adalah black box dan uji performa

2.12. Diagram *Fishbone*

Berikut adalah diagram *fishbone* :



Gambar 2.4 Diagram *Fishbone*

Gambar 2.4 adalah diagram *fishbone*, diagram ini menggambarkan hal - hal terkait penelitian yang sedang dilakukan. Aplikasi yang akan dibuat berbasis *Augmented Reality Single Marker* dengan objek Origami tiga dimensi pada *Platform mobile* operasi sistem *android*. Metode pengujian yang akan dilakukan berupa *black box testing* dan uji performa. Parameter uji performanya adalah jarak pendeteksian, intensitas cahaya, waktu deteksi dan sudut. Output dari penelitian ini adalah aplikasi media pembelajaran seni origami.