

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

2.1.1. *Augmented Reality*

AR (*Augmented Reality*) merupakan salah satu teknologi yang menghubungkan objek 2 dimensi dengan objek 3 dimensi ke dalam lingkungan *real* dan dalam waktu yang bersamaan (Gede dkk., 2015). Ada tiga syarat yang harus terpenuhi dalam pembuatan AR (*Augmented Reality*) yang diantaranya objek *virtual* dan objek nyata yang berada di lingkungan yang nyata, berjalan secara interaktif dan berjalan secara *real time* karena AR (*Augmented Reality*) mengacu pada penggabungan objek *virtual* ke dalam lingkungan nyata (de Souza Cardoso, Mariano dan Zorzal, 2020). Sebagai *user* di lingkungan nyata tidak dapat melihat objek maya dengan secara langsung, maka untuk melihat objek dibutuhkan berupa komputer dan alat perekam yang nantinya akan menampilkan objek dunia maya ke lingkungan nyata (Putri, Hidayat dan Aldya, 2020).

2.1.2. *Arsitektur Augmented Reality*

Arsitektur pada *Augmented Reality* memiliki persamaan pada teknologi umum yang sedang berkembang, namun saja tetap memiliki perbedaan pada input dan outputnya. Arsitektur AR (*Augmented Reality*) terdiri dari 4 bagian yaitu:

1. Input, pada proses input AR (*Augmented Reality*) akan mendeteksi dengan sensor untuk menangkap objek dari benda nyata seperti gambar, getaran, lokasi, dan hingga gerak.

2. Alat pengambilan objek, alat pengambilan gambar atau kamera akan menerima informasi yang nantinya akan diproses oleh sistem.
3. *Processor*, pada sistem akan memproses informasi yang masuk serta informasi tersebut akan diolah hingga di mengeluarkan output sesuai yang diinginkan.
4. *Output*, dari sistem yang telah diproses maka dapat dilihat pada layar monitor maupun ponsel (Indriani, Sugiarto dan Purwanto, 2016).

2.1.3. Marker Based Augmented Reality

Marker merupakan sebuah pola atau penanda yang terdiri atas kumpulan titik agar dapat memudahkan proses pengambilan dari gambar. Pada dasarnya *marker* dibuat dengan bentuk sebuah titik-titik yang berwarna hitam agar dapat mudah dikenali oleh alat perekam baik kamera maupun *webcam*.

Secara umum *marker* pada AR (*Augmented Reality*) memiliki beberapa aturan yang harus terpenuhi diantaranya :

1. Bentuk yang ditampilkan berupa bingkai berwarna hitam,
2. Memiliki ukuran yang ideal seperti 631x631 pixel, dan
3. Warna yang dipilih bisa selain warna hitam namun yang terpenting masih bisa dikenali oleh sistem (Ernawati, Hidayat dan Rahmatulloh, 2017).

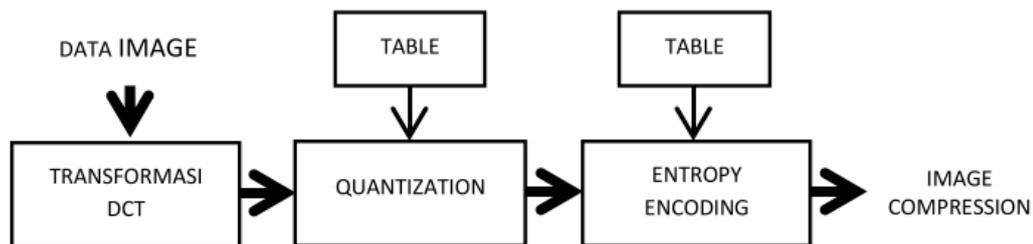
Marker Based AR (Augmented Reality) sebenarnya menyerupai gambar statis yang dapat berfungsi sebagai target gambar yang akan direkam atau di potret oleh alat perekam maupun sensor (Saca, 2021). Menurut Siltanen terdapat lima tahapan pada sistem untuk mengenali sebuah *marker*. Setiap tahapan memiliki fungsinya masing-masing diantaranya :

1. *Image Acquisition* yang berfungsi untuk mendapatkan intensitas gambar

2. *Preprocessing* yang berfungsi untuk pengolahan gambar tingkat rendah, menghilangkan distorsi pada gambar, mengenai garis serta dapat mendeteksi sudut – sudut pada gambar.
3. *Detection of potential marker and discard of obvious non- markers* yang berfungsi untuk mengabadikan objek *non-marker* serta melakukan tes pada gambar yang berpotensi sebagai *marker*.
4. *Identification and decoding of markers* yang berfungsi untuk mengidentifikasi dan memisahkan isi kode pada *marker*.
5. *Calculation of the marker pose* yang berfungsi untuk memperkirakan posisi serta menghitung posisi secara berulang pada *marker* untuk menentukan sebuah posisi yang lebih tepat (Han dkk., 2020).

2.1.4. *JPG (Join Photographic Expert Group)*

JPG atau *JPEG* merupakan sebuah format citra yang menggunakan algoritma kompresi *lossy*. Metode kompresi *lossy* merupakan metode untuk melakukan reduksi data sehingga hasil *file* dari kompresi dapat jauh lebih ringan dari *file* asli. Hanya saja saat dilakukan dekompresi kualitasnya tidak sesuai dengan *file* asli sebelum dikompresi. Metode kompresi ini cocok untuk *file* audio, gambar, dan video (Krasnala, Budimansyah dan Lenggana, 2017). Jika kompresi dan dekompresi dengan metode *lossy* dilakukan secara berulang *file* akan menyebabkan penurunan kualitas secara progresif seperti *JPEG* dan *MPEG* (Sembiring, 2018).



Gambar 2.1 Blok Diagram Kompresi citra Dalam JPEG

Pada diagram tersebut terdapat tahapan tahapan yang dilalui proses kompresi image yang diawali dari *DCT* (*Discrete Cosine Transform*) pada tahap ini dilakukan perubahan inputdata kedalam format untuk mengurangi redundansi pixel pada gambar (Krasnala, Budimansyah dan Lenggana, 2017). *DCT* digunakan dalam kompresi *JPEG* karena memungkinkan untuk merepresentasikan sebagian besar informasi visual dengan koefisien yang lebih sedikit dengan membuang data frekuensi tinggi yang kurang terlihat oleh mata manusia. Koefisien yang dihasilkan kemudian dikodekan menggunakan pengkodean Huffman atau Aritmatika tanpa kehilangan untuk menghasilkan gambar terkompresi akhir (Sembiring, 2018).

Kemudian tahap berikutnya adalah tahap kuantisasi hal tersebut dilakukan untuk mereduksi nilai koefisien dari *DCT* yang tidak digunakan, nilai frekuensi yang tinggi akan dihilangkan yang dapat disesuaikan dengan pengaturan kualitas yang diinginkan sehingga menyebabkan *file* dengan format jpeg bersifat lossy (Krasnala, Budimansyah dan Lenggana, 2017).

Setelah melalui tahapan kuantisasi maka proses akan berlanjut pada tahap *Entropy Encoding*, algoritma entropi sendiri menggunakan pengkodean Huffman untuk melakukan encoding nilai koefisien proses *DCT* yang dapat mereduksi

nilai – nilai matrik yang bernilai nol secara zig-zag dan akan diperoleh sebuah image yang telah terkompresi (Krasnala, Budimansyah dan Lenggana, 2017).

2.1.5. *PNG (Portable Network Graphics)*

PNG merupakan format bitmap yang menggunakan kompresi data lossless, format ini diciptakan untuk menggantikan GIF dan menjadikan alternatif JPEG. Secara umum format *PNG* digunakan untuk citra Web karena dapat melakukan input RGB 24 bit dan 48 bit serta grayscale 8 bit dan 16 bit (Sembiring, 2018).

Lossless merupakan jenis kompresi yang memiliki hasil citra yang identik dengan citra aslinya sehingga kualitas citra yang dihasilkan tidak mengalami redudansi atau sama seperti citra digital pada aslinya (Murpratiwi dan Widyantara, 2018). Contoh metode yang menggunakan *Lossless* diantaranya *RLE (Run Length Encoding)*, Huffman, *LZW (Lempel-Ziv-Welch)*, dan delta (Rahman dan Hamada, 2019).

Metode Huffman merupakan suatu algoritma yang memiliki penggunaan yang cukup tinggi oleh user. Hal ini dikarenakan pada proses kompresi tidak mengalami perubahan Ketika dilakukan proses dekompresi, sehingga dapat tepat digunakan pada kompresi data citra digital, teks, audio (Purba dan Sitorus, 2018). Algoritma kompresi Huffman adalah data atau *file* yang dapat di hitung banyaknya frekuensi berdasarkan perulangan kemunculan sebuah karakter baik *vocal* maupun konsonan. Pada metode Huffman jenis karakter yang digunakan yaitu karakter dalam bentuk ASCII yang kemudian akan diubah dalam bentuk nilai bit 0 dan 1,

serta kode yang diterapkan menyerupai dengan kode yang ada pada sandi morse (Supriyadi dan Frida, 2018).

Metode LZW (*Run Length Endcoding*) merupakan bentuk dari algoritma kompresi data yang bersifat *lossless*, serta algoritma ini sangat sederhana dengan hanya memindahkan pengulangan nilai *byte* yang sama secara berturut – turut dan terus – menerus (Rahman dan Hamada, 2019).

2.1.4. Vuforia engine

Vuforia engine merupakan sebuah SDK (*Software Development Kit*) (*Software Development Kit*) yang diperuntukan perangkat *mobile* yang memungkinkan pembuatan aplikasi AR (*Augmented Reality*). *Vuforia SDK* (*Software Development Kit*) juga merupakan *extension* yang dapat dihubungkan dengan *software Unity*. *Vuforia* merupakan SDK (*Software Development Kit*) yang di sediakan oleh *Qualcomm* untuk membantu *developer* dalam pembuatan AR (*Augmented Reality*) berbasis *mobile android* maupun *iOS* (Putra, 2017).

Vuforia dapat mendeteksi target yang digunakan sebagai *image target*. *Image target* merupakan target yang bersifat gambar seperti foto, *game board*, halaman majalah, cover buku, brosur serta gambar lainnya (Indriani, Sugiarto dan Purwanto, 2016). *Image target* merupakan salah satu fitur yang terdapat pada *Vuforia engine* yang bekerja dengan mengenali *image target* atau objek yang menjadi focus dalam aplikasi AR. *Vuforia engine* memanfaatkan teknologi *Computer Vision* untuk melakukan penenalan oboek dan menghubungkan dengan konten virtual yang dibuat (Bocevaska dan Ristevski, 2019).

2.1.5. *Augmented Reality Book*

AR (*Augmented Reality*) *Book* merupakan buku yang menggunakan teknologi AR (*Augmented Reality*) sebagai alat karena AR (*Augmented Reality*) mudah untuk dipahami maka, Dengan ini *user* dapat meraih objek informasi secara nyata sehingga informasi yang didapat akan lebih menarik dan lebih dipahami (Putri, Sitoayu dan Ronitawati, 2021). Secara sistem Kerja AR (*Augmented Reality*) *Book* sama saja seperti AR (*Augmented Reality*) *Marker Based* pada umumnya hanya saja *marker* tersebut dibuat atau di *input* ke dalam sebuah buku untuk dijadikan sebagai media pembelajaran (Sucipto, Adrian dan Kencono, 2021). Secara kinerja AR (*Augmented Reality*) *Book* membutuhkan dua buah komponen utama yaitu buku atau lembaran kertas yang dijadikan satu yang dilengkapi dengan *marker* berjenis *Quick Response Code* (QR) di setiap halaman, dan alat untuk menangkap atau merekam *marker* dan menampilkan hasilnya alat tersebut bisa berupa *Handheld Display* (HHD), *Head Mounted Display* (HMD), *Virtual Retina Display* (VRD), dan bahkan bisa ditampilkan pada layar monitor biasa (Gede dkk., 2015).

2.1.6. Unity

Unity adalah sebuah *game engine* yang digunakan untuk produksi *video game* baik berbasis dua dimensi maupun tiga dimensi. *Unity* termasuk *software* yang dapat digunakan secara gratis atau *open Source* (Ramdhan, Hidayat dan Anshary, 2020). *Unity* memiliki beberapa hal penting yang perlu diperhatikan untuk membangun sebuah Produk aplikasi diantaranya :

1. *Project*

Project adalah kumpulan komponen yang dikemas dalam sebuah satu *software* agar dapat dibangun menjadi sebuah perangkat lunak. *Project* memiliki identitas seperti *platform building*, *package* yang digunakan sesuai dengan kebutuhan, jumlah *scene* aplikasi, *assets* dan lain sebagainya.

2. *Scene*

Scene merupakan sebuah layar atau tempat untuk menampilkan maupun membuat layar aplikasi. Secara umum digambarkan seperti *main menu* pada *game*. Pada *main menu* terdapat beberapa *action* yang bisa dipilih oleh *user*. Setiap menu memiliki *scene* dan tampilan yang berbeda-beda.

3. *Asset dan Package*

Asset dan *Package* merupakan kumpulan *object* yang disimpan dan digunakan dalam proses pembuatan aplikasi. Penggunaan *Asset* dan *Package* bertujuan agar pengembang tidak perlu membuat objek dari nol sehingga pengembang hanya melakukan *import asset* dan *package* (Prasetia, Hidayat dan Shofa, 2018).

2.1.7. Android

Android adalah sistem operasi yang diperuntukan untuk *mobile* serta berbasis linux sebagai *kernel*. Android merupakan *platform* yang *open Source* sehingga memudahkan pengembang untuk membuat maupun mengembangkan aplikasi karena android sendiri mendapatkan pengembangan cukup cepat di setiap tahunnya (Ramdhan, Hidayat dan Anshary, 2020).

2.2. Penelitian Terkait (*State of The Art*)

Penelitian ke-1 dengan judul “Penerapan AR Dalam Media Pembelajaran Klasifikasi Bakteri” dengan penyusun Moch. Aditya Febriza dkk dalam jurnal Program Studi Pendidikan Biologi Vol. 11, No. 1 Februari 2021. Landasan masalah yang menjadikan acuan pada penelitian ini adalah efektifitas proses pembelajaran siswa yang kurang baik dikarenakan siswa lebih condong pasif ketika pembelajaran. Berdasarkan pelaksanaan penelitian siswa merasakan bosan dan kurang menyenangkan dalam pembelajaran ekosistem. Beberapa solusi yang ditawarkan dan paling mendekati adalah dengan memanfaatkan teknologi AR (*Augmented Reality*), karena AR (*Augmented Reality*) dapat menghubungkan element dalam dunia maya ke dunia nyata hal tersebut dilakukan agar dapat menambah semangat dan minat belajar pada siswa. Metode yang digunakan pada Penelitian ini adalah dengan menggunakan metode pengembangan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Hasil dari penelitian yang di dapat bahwa pengembangan media pembelajaran dengan AR (*Augmented Reality*) dapat dimanfaatkan dengan baik sehingga dapat dijadikan suatu alternatif pembelajaran bagi siswa dalam objek klasifikasi bakteri. Adapun beberapa hal yang harus diperhatikan dari penelitian ini masih harus dikembangkan lebih jauh interaktif dan siswa bisa lebih mudah memahami (Febriza, Adrian dan Sucipto, 2021).

Penelitian ke-2 dengan judul “Implementasi Teknologi *Augmented Reality* Sebagai Media Pengenalan Aksara Sunda Berbasis Android” dengan penyusun Rita Sri Ernawati dkk dalam Jurnal Teknik Informatika dan sistem Informasi Volume 3 Nomor 3 Desember 2017. Landasan Masalah yang menjadikan acuan penelitian ini

mengembangkan atau digitalisasi pembelajaran aksara sunda yang sudah tergerus oleh zaman dan menghindari dari pengakuan dari negara lain. Secara umum siswa maupun masyarakat telah mendapatkan pembelajaran aksara sunda dalam pendidikan formal hanya saja secara proses pembelajaran kurang begitu efektif dikarenakan dirasa ada kejenuhan dan kesulitan dalam memahami aksara sunda. Dari masalah tersebut maka dapat memanfaatkan teknologi ke dalam dunia pendidikan yang dimungkinkan dapat meningkatkan pemahaman seseorang dalam mempelajari aksara sunda. Teknologi yang dibutuhkan berupa penghubung dunia maya dan dunia nyata teknologi tersebut adalah AR (*Augmented Reality*). AR (*Augmented Reality*) dipilih karena secara umum AR (*Augmented Reality*) mudah untuk digunakan dan terdapat sebuah objek yang dapat dilihat serta bergerak karena pada umumnya user akan dapat lebih memahami suatu informasi bila terdapat sebuah objek. Jenis AR (*Augmented Reality*) yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa AR (*Augmented Reality*) berbasis *Marker Based*. metode yang digunakan adalah metode versi *Luther* sebagai metode pengembangan aplikasi yang terdiri dari enam fase yaitu *Concept*, *Design*, *Material Collecting*, *Assembly*, *Testing* dan *Distribution*. Berdasarkan hasil dari penelitian didapatkan beberapa kesimpulan bahwa teknologi dapat dimasukan atau di kolaborasikan dengan pendidikan Aplikasi AR (*Augmented Reality*) yang dibuat dapat menampilkan aksara sunda dengan cukup baik diperkuat dengan hasil survey didapatkan 93% responden dapat menerima teknologi sebagai media pembelajaran terbaru. Adapun beberapa hal yang masih bisa dikembangkan dari penelitian ini adalah mengembangkan fitur yang dapat dikembangkan dan juga dikembangkan kembali

dengan menggunakan metode *Markerless* atau tanpa *marker* untuk memunculkan objek (Ernawati, Hidayat dan Rahmatulloh, 2017).

Penelitian Ke-3 dengan judul “ Perancangan Media Interaktif Buku Ilustrasi Menggunakan Augmented Reality” dengan penyusun Raham Sutan Iliyas dkk dalam jurnal TENIKA, Vol 10, No 3 November 2021. Landasan masalah yang menjadikan acuan pada penelitian ini adalah sulitnya menemukan aplikasi mengenai edukasi seks. Mayoritas aplikasi tersebut hanya ada di luar negeri dan diperuntukan untuk dewasa. Aplikasi edukasi seharusnya berkembang menjadi lebih interaktif agar dapat menarik minat pengguna terutama anak-anak dan remaja. Adapun solusi yang dapat dilakukan untuk menangani masalah tersebut yang salah satunya menggunakan teknologi *Augmented Reality* untuk membuat buku ilustrasi bisa dibuat menjadi interaktif sebagai media penyampaian seks edukasi. Aplikasi yang dibuat menggunakan basis *mobile Platform* dengan tujuan topik seks edukasi di Indonesia dapat memberikan sebuah pengalaman baru untuk anak remaja dalam memanfaatkan teknologi *Augmented Reality*. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan *benchmark test* performa yang dilakukan langsung berdasarkan jarak dan sudut terhadap *markerAR*. Hasil yang didapatkan dari penelitian yang didapat bahwa pengembangan buku ilustrasi dengan media interaktif berbasis teknologi *Augmented Reality* dapat dijadikan media alternatif yang dapat mengenalkan ilmu tentang seks edukasi, karena buku ini berhasil memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* sehingga menjadi lebih interaktif. Adapun beberapa hal yang masih dapat dikembangkan dalam penelitian ini yaitu dengan menambahkan beberapa fitur seperti animasi dengan

menggunakan metode crop dalam pembuatan *marker* dan dapat mengembangkan dalam bentuk game (Iliyas dan Handriyantini, 2021).

Penelitian ke-4 dengan judul “Aplikasi Media Sosialisasi Pengenalan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) Berbasis *Augmented Reality*” dengan penyusun Han Han Fanny Arfan dkk dalam *Scientific Articles of Informatics Student* Vol. 3, No 2, Desember 2020 . Landasan masalah yang menjadikan acuan dari penelitian ini adalah minimnya perilaku hidup sehat berdasarkan data kesehatan 2017 terdapat penyakit *difteri* sebanyak 32,5% kasus pada anak usia 5-9 tahun, penyakit Demam Berdarah *Dengue* sebanyak 68.407 kasus, penyakit malaria 12.677 kasus, penyakit *pneumonia* 97,30% terhadap balita, penyakit diare 60,4%, penyakit kusta 86,12% serta campak sebesar 29% terhadap anak usia 5-9 tahun. Berdasarkan data tersebut maka diperlukan perilaku hidup bersih dan sehat dengan membuat sebuah informasi pentingnya menjaga kesehatan yang disampaikan kepada siswa agar mendapatkan pencegahan dini. Agar informasi dapat tersampaikan dengan baik maka diperlukan teknologi informasi dan komunikasi secara visual yang dapat dimanfaatkan di berbagai bidang yang salah satunya adalah *Augmented Reality* dalam pendidikan penggunaan *Augmented Reality* tidaklah banyak namun dapat digunakan sebagai solusi permasalahan. Jenis *Augmented Reality* yang digunakan adalah *Marker Based Tracking* untuk memunculkan sebuah objek. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *design and creation* serta dalam tahapan pengembangan aplikasi menggunakan metode *Luther*. Hasil dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa aplikasi yang dibuat dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran di sekolah dengan

menyesuaikan fungsi dan kebutuhan *user* objek dapat ditampilkan dan dinikmati oleh *user*. Berdasarkan kesimpulan tersebut aplikasi PHBS berbasis *Augmented Reality* dapat digunakan sebagai media penyampaian informasi dengan membaca sebuah pola gambar pada *marker* yang dapat menampilkan sebuah objek yang diinginkan. Penelitian ini juga masih ada beberapa catatan yang harus diperhatikan. Objek yang muncul terkadang memiliki gangguan seperti waktu kemunculan yang cukup lama sehingga berjalan dengan kurang baik perlu dilakukan adanya sedikit perbaikan pada aplikasi (Han dkk., 2020).

Penelitian ke-5 dengan judul “Penerapan Finite State Machine Pada Battle Game Berbasis *Augmented Reality*” dengan penyusun Eka Wahyu Hidayat dkk dalam Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika Vol. 5, No. 1, April 2019. Landasan masalah yang menjadi acuan dalam penelitian ini adalah tidak adanya pergerakan karakter untuk melakukan aksi pada *game aster battle*. Karakter pada game tersebut tidak memiliki kecerdasan buatan untuk melakukan sebuah action. Serta Adapun masalah lain yaitu pergerakan animasi karakter yang begitu cepat sehingga hasil *marker* tidak sesuai. Berdasarkan masalah tersebut maka diperlukan *battle game* yang serupa dengan lingkungan dan karakter yang berbeda serta menambahkan elemen kecerdasan buatan agar *action* yang dilakukan sesuai dengan animasi yang diterapkan jenis kecerdasan buatan yang digunakan yaitu *Finite State Machine* untuk menentukan prediksi animasi saat action. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode Vaughan, metode Luther, metode Villamil-Molina, metode dastbaz, metode Godfrey, dan metode Sherwood-Rout. Dari metode yang diterapkan tersebut maka dihasilkan bahwa aplikasi game

dengan genre *battle game* dapat dijalankan dalam perangkat *mobile* android agar *user* mendapatkan pengalaman yang berbeda dalam penggunaan aplikasi dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality*. *Finite State Machine* dapat diterapkan dengan baik sebagai *action animation prediction* berdasarkan dari deteksi *blueprint* pada awal aksi animasi 3D. *deteksi marker 2D* dengan metode *Marker Based Tracking* dapat dilakukan dengan tepat. Adapun Batasan dari penelitian ini yang berfokus pada pengembangan game yang berjenis *battle game* kearah yang lebih *interaktif* dan lebih hidup dengan adanya FSM sebagai prediksi animasi (Hidayat, Rachman dan Azim, 2019).

Penelitian ke-6 dengan judul “Pembuatan Augmented Reality Tentang Pengenalan Hewan Untuk Anak Usia Dini Berbasis Android menggunakan Metode Image Tracking Vuforia”. Dengan penyusun Riana Indriani dkk dalam Seminar Nasional Teknologi informasi dan multimedia 2016. Landasan masalah yang menjadi acuan dalam penelitian ini adalah perkembangan pesat dalam dunia teknologi yang dapat menghubungkan dunia maya dan lingkungan nyata sehingga teknologi tersebut terdapat banyak potensi yang bisa dimanfaatkan. Dengan keunggulan yang bisa tawarkan seperti memunculkan teks, suara, animasi, objek maka bisa dimanfaatkan sebagai media informasi pengenalan hewan untuk usia dini. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode *Marker Based* dengan menggunakan *library Vuforia engine* untuk mengembangkan *Augmented Reality* berbasis android mobile. Berdasarkan hasil dari penelitian yang didapat ada hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan objek dengan memilih objek *low poly* agar dalam proses *rendering* 3D dapat berjalan dengan lancar dan

ringan secara keseluruhan hasil akhir aplikasi dapat berjalan dengan baik interaksi antara *user* dan aplikasi dapat berjalan dengan baik dengan memanfaatkan beberapa navigasi dalam aplikasi yang dibuat. Adapun kekurangan dari aplikasi yang dibuat adalah ketergantungan pada cahaya, apabila cahaya terhalangi atau redup maka navigasi tidak akan berjalan dengan cukup baik sehingga, perlu adanya penelitian berkelanjutan untuk menyelesaikan dari kekurangan tersebut (Indriani, Sugiarto dan Purwanto, 2016).

Penelitian ke-7 dengan judul “Augmented Reality Survey: From Concept to Application” dengan penyusun Soo kyun Kim dkk dalam KSII Transaction of Internet and Information System Vol. 11, No. 2, Feb. 2017. Dalam penelitian ini menjelaskan bahwa kehadiran perkembangan teknologi *Augmented Reality* cukup berkembang dengan pesat. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan pengerucutan teknologi AR (*Augmented Reality*) dan aplikasi yang mendukung dengan AR (*Augmented Reality*) berdasarkan jenis informasi, jenis pelacakan objek serta tampilan pada perangkat. Secara umum AR (*Augmented Reality*) dapat digunakan dalam berbagai bidang untuk saling terhubung baik dari dunia maya ke dunia nyata. Metode yang digunakan pada penelitian ini dengan cara studi literatur dan dengan cara pembagian AR (*Augmented Reality*) pada setiap kategori dengan cara *base tracking* untuk mengetahui kinerja AR (*Augmented Reality*) pada setiap bidang. Dari penelitian ini dapat diambil sebuah hasil dan kesimpulan bahwa perkembangan AR terus berjalan dengan adanya dukungan banyak sensor maka teknologi ini dapat dimanfaatkan secara luas. Perlu adanya aplikasi yang mendukung secara interaktif untuk mengeluarkan semua potensi dari teknologi AR

(*Augmented Reality*) untuk penelitian yang berkelanjutan maka perlu adanya tinjauan kembali dari penelitian ini mulai dari analisis, penggunaan perangkat, tampilan hingga *library* yang digunakan agar menjadi aplikasi yang relevan untuk digunakan (Kim *dkk.*, 2017).

Penelitian ke-8 dengan judul “Pengembangan Aplikasi Panduan Pengenalan Kampus Universitas Siliwangi Berbasis *Augmented Reality* Pada Perangkat Android” dengan penyusun Rhoza Prasetya *dkk* dalam Jurnal Teknik informatika dan Sistem Informasi Volume 4, Nomor 3, Desember 2018. Landasan masalah yang menjadi acuan dalam penelitian ini adalah minimnya kualitas materi yang didapat mahasiswa pada masa orientasi kampus di Universitas Siliwangi. Universitas Siliwangi setiap tahunnya membuka penerimaan mahasiswa baru mahasiswa yang datang akan diberikan masa orientasi kampus selama 1 minggu namun secara kondisi mahasiswa tidak selamanya dapat menerima informasi seputar kampus dengan maksimal. Jika dilihat dari masalah tersebut sebenarnya dapat diatasi dengan memanfaatkan teknologi AR (*Augmented Reality*) dengan *pattern matching* hal ini bisa dijadikan sebuah solusi untuk memperkenalkan kampus Universitas Siliwangi kepada mahasiswa baru. Secara konsep objek yang ditampilkan adalah berupa pengenalan sarana dan wilayah kampus Universitas Siliwangi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *Luther – sutopo* dan deskriptif untuk menjelaskan dari metode *Luther-sutopo*. Pada metode ini terdapat enam tahapan yang diantaranya terdapat *Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing, dan Distribution*. Jenis AR (*Augmented Reality*) yang digunakan adalah *Markerless* yang artinya tidak memerlukan pola maupun

penanda. Berdasarkan hasil dari penelitian aplikasi yang dikembangkan untuk pengenalan lingkungan kampus Universitas Siliwangi dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* dapat berjalan dengan cukup baik hanya saja terdapat kekurangan yang membuat perekaman target gambar prosesnya berjalan cukup lama serta minimnya informasi petunjuk jalan untuk wilayah lingkungan kampus Universitas Siliwangi pada tampilan layar. Maka perlu adanya perbaikan kecil untuk memaksimalkan aplikasi ini agar lebih interaktif dengan *user* atau pengguna (Prasetia, Hidayat dan Shofa, 2018).

Penelitian Ke-9 dengan judul “Martial Art Augmented Reality Book (ARbook) Sebagai Media Pembelajaran Seni Beladiri Nusantara pencak Silat” dengan penyusun Adi Sucipto dkk dalam Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer), Volume 10, Nomor 01, PP 40-45. Landasan masalah yang menjadi acuan pada penelitian ini adalah tidak ada alat untuk mempelajari gerakan silat secara mandiri untuk saat ini hanya tersedia dengan menggunakan buku manual. Dengan masalah tersebut maka pesilat akan mengalami kesulitan dalam menghafal gerakan silat. Maka jika dilihat dari masalah tersebut di bisa menerapkan dengan solusi alternatif yaitu dengan dengan menggunakan AR (*Augmented Reality*). Karena buku manual pembelajaran silat bisa di kembangkan menjadi media informasi pembelajaran silat berbasis AR (*Augmented Reality*), karena AR (*Augmented Reality*) sudah banyak digunakan di pasar dunia serta bisnis sebagai penyampaian informasi produk yang ditawarkan pada konsumen. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur untuk mendapatkan informasi apa saja yang harus di inputkan dalam pembuatan aplikasi berbasis AR (*Augmented*

Reality). Berdasarkan hasil dari penelitian didapatkan sebuah kesimpulan bahwa AR (*Augmented Reality*) *Book* dan aplikasi Gerak Pencak Silat PPS Betako Merpati Putih dapat dimanfaatkan dan berjalan dengan baik. Berdasarkan pengujian beta mendapat responden sebanyak 86% dapat diterima dengan baik oleh user namun masih perlu adanya pengembangan lebih lanjut karena gerakan silat yang ditampilkan hanyalah gerakan silat dasar. Sehingga diperlukan gerakan tingkat lanjut untuk pengembangannya (Sucipto, Adrian dan Kencono, 2021).

Penelitian ke-10 dengan judul “Pengaruh Media AR (*Augmented Reality*) *Book* Terhadap Peningkatan Pengetahuan dan Sikap Gizi Seimbang Pada Anak Usia Sekolah” dengan penyusun Vira Herliana dkk dalam Aceh Nutrition Journal June- November 2021. Landasan masalah yang menjadi acuan pada penelitian ini adalah banyaknya penyakit yang disebabkan oleh kurangnya keseimbangan gizi pada anak sekolah yang menyebabkan *stunting* dan *malnutrisi* kronis yang disebabkan oleh kurangnya pengetahuan tentang gizi yang seimbang, maka untuk menanggulangi hal tersebut didapatkan suatu solusi dengan menggunakan AR (*Augmented Reality*) *Book*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan *quasy experimental* dengan rancangann *pre-test post-test* untuk mendapatkan data. Hasil dari penelitian didapatkan bahwa AR (*Augmented Reality*) *Book* dapat digunakan sebagai media informasi pengetahuan dalam mengenal keseimbangan pada gizi oleh para siswa. Sehingga diharapkan media ini dapat digunakan oleh pihak sekolah sebagai media pembelajaran. Adapun beberapa hal yang bisa di kembangkan dari media ini adalah dengan menambahkan fitur 3D dan video agar menjadi lebih interaktif bagi siswa (Putri, Sitoayu dan Ronitawati, 2021).

Penelitian ke-11 dengan judul “Analisis Pengaruh Jenis Marker Pada Kualitas Augmented Reality batuan Beku Dengan Metode Marker-Based Tracking” dengan penyusun Kadek Surya Adi Saputra dkk dalam Jurnal Ilmu Komputer Indonesia (JIK), Volume 6, No :1. Februari 2021. Landasan masalah yang menjadi acuan pada penelitian ini adalah kestabilan pada proses pendeteksian objek tiga dimensi. Maka untuk nanggulangi hal tersebut didapatkan suatu solusi dengan mengukur akurasi pendeteksian *marker* pada *augmented reality* dengan metode *marker-based*. Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode eksperimental untuk mengukur akurasi pada kestabilan *marker*. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini bahwa bedaan jenis *marker* berpengaruh pada kemunculan objek kisaran waktu antara 0,600 detik hingga 1,06 detik berdasarkan klasifikasi *marker* untuk memunculkan objek tiga dimensi (3D) (Saputra, Gunadi dan Indrawan, 2021).

Penelitian ke-12 dengan judul “Analisa Peforma Deteksi Marker pada AR Daspro Menggunakan Metode Fast Corner Detection” dengan penyusun Neny Kurniati dkk dalam Jurnal Ilmu Komputer dan Desain Komunikasi Visual Volume 3, Nomor 2, Desember 2018. Landasan masalah yang menjadi acuan pada penelitian ini adalah Sebagian besar mahasiswa kurang memahami konsep dan menyusun langkah-langkah pemecahan masalah dalam dasar pemograman berdasarkan dari hal tersebut maka dibuatlah solusi untuk penyelesaian masalah tersebut dengan memanfaatkan *augmented reality* sebagai metode pembelajaran dasar pemograman. Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode *Fast Corner Detection* untuk mendeteksi titik tepi pada desain marker.

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini bahwa penentuan QRcode juga menentukan kemampuan aplikasi AR Daspro dalam menampilkan animasi, Sistem Augmented Reality yang menggunakan FAST Detection memiliki performa yang baik. Lebih lanjut metode FAST Detection dapat berjalan lebih baik pada smartphone dengan spesifikasi semakin baik yang akan membuat metode ini memiliki peningkatan performa yang signifikan.

2.3. Matrik Penelitian

Pada matrik penelitian menjelaskan terkait berhubungan dengan penggunaan metode, tujuan dan objek penelitian yang sedang dilakukan. Tabel 2.1 menggambarkan penelitian yang diusulkan dengan penelitian terkait.

Tabel 2.1 Matrik Penelitian

No	Judul	Penulis dan Tahun	Parameter					
			<i>Luther</i>	<i>AR Marker based</i>	<i>Testing Pefoma Rating Marker</i>	<i>Android Platform</i>	<i>Vuforia Engine</i>	<i>Pengujian dengan metode Experimental</i>
1.	Penerapan AR Dalam Media Pembelajaran Klasifikasi Bakteri	(Febriza, Adrian dan Sucipto, 2021)	-	✓	-	✓	-	-
2.	Implementasi Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Aksara Sunda Berbasis Android	(Ernawati, Hidayat and Rahmatulloh, 2017)	-	✓	-	✓	-	-
3.	Perancangan media Interaktif Buku Ilustrasi Menggunakan Augmented Reality	(Iliyas dan Handriyantini, 2021)	-	✓	-	✓	✓	-

No	Judul	Penulis dan Tahun	Parameter					
			<i>Luther</i>	<i>AR Marker based</i>	<i>Testing Pefoma Rating Marker</i>	<i>Android Platform</i>	<i>Vuforia Engine</i>	<i>Pengujian dengan metode Experimental</i>
4.	Aplikasi Media Sosialisasi Pengenalan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) Berbasis Augmented Reality	(Han <i>et al.</i> , 2020)	✓	✓	-	✓	-	✓
5.	Penerapan Finite State Machine Pada Battle Game Berbasis Augmented Reality	(Hidayat, Rachman and Azim, 2019)	✓	✓	-	✓	-	-
6.	Pembuatan Augmented Reality Tentang Pengenalan Hewan Untuk Anak Usia Dini Berbasis Android menggunakan Metode Image Tracking Vuforia	(Indriani, Sugiarto and Purwanto, 2016)	-	✓	-	✓	-	-

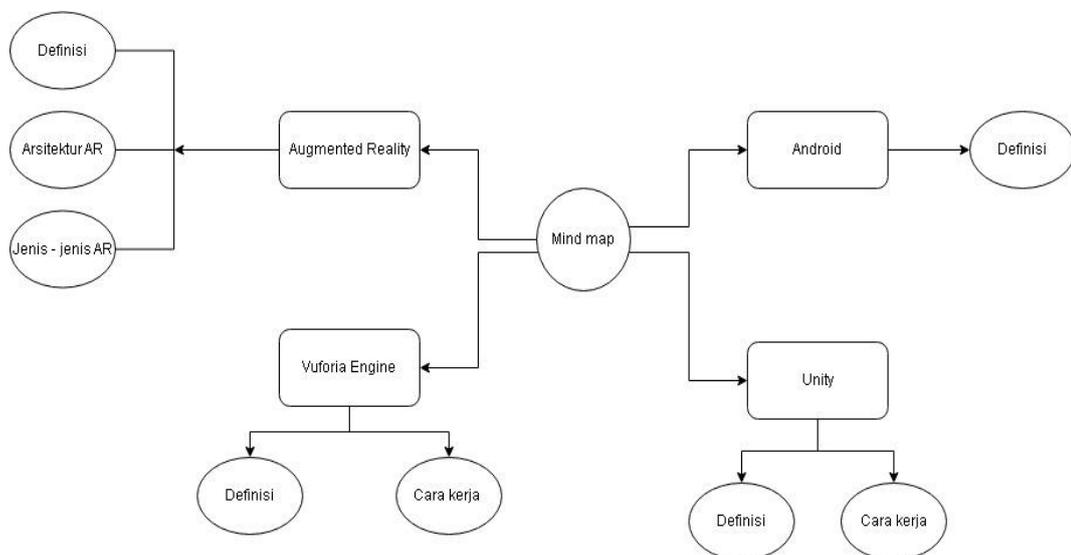
No	Judul	Penulis dan Tahun	Parameter					
			<i>Luther</i>	<i>AR Marker based</i>	<i>Testing Pefoma Rating Marker</i>	<i>Android Platform</i>	<i>Vuforia Engine</i>	<i>Pengujian dengan metode Experimental</i>
7.	Augmented Reality Survey: From Concept to Application	(Kim <i>et al.</i> , 2017)	-	-	-	-	-	-
8.	Pengembangan Aplikasi Panduan Pengenalan Kampus Universitas Siliwangi Berbasis Augmented Reality Pada Perangkat Android	(Prasetia, Hidayat and Shofa, 2018)	-	-	-	✓	-	-
9.	Martial Art Augmented Reality Book (ARbook) Sebagai Media Pembelajaran Seni Beladiri Nusantara pencak Silat	(Sucipto, Adrian and Kencono, 2021)	-	✓	-	✓	-	-

No	Judul	Penulis dan Tahun	Parameter					
			<i>Luther</i>	<i>AR Marker based</i>	<i>Testing Pefoma Rating Marker</i>	<i>Android Platform</i>	<i>Vuforia Engine</i>	<i>Pengujian dengan metode Experimental</i>
10.	Pengaruh Media AR (Augmented Reality) <i>Book</i> Terhadap Peningkatan Pengetahuan dan Sikap Gizi Seimbang Pada Anak Usia Sekolah	(Putri, Sitoayu and Ronitawati, 2021)	-	✓	-	✓	-	-
11.	Analisis Pengaruh Jenis Marker pada Kualitas Augmented Reality Batuan Beku dengan Metode Marker-Baset Tracking	(Saputra, Gunadi dan Indrawan, 2021)	-	✓	-	✓	-	✓
12.	Analisa Performa Deteksi Marker pada AR Daspro Menggunakan metode Fast Corner Detection	(Kurniati <i>dkk.</i> , 2018)						
13.	Usulan Penelitian		✓	✓	✓	✓	✓	✓

Berdasarkan tabel 2.1 matrik penelitian yang dilakukan dekat dengan penelitian Kadek Surya Adi Saputra dkk, pada peneltian tersebut memiliki kesamaan yaitu jenis AR yang digunakan, penggunaan platform dan metode pengetesan. Berdasarkan haltersebut pada penelitian yang digunakan memiliki faktor pembeda yaiu metode pengembangan aplikasi prototype menggunakan MDLC luther, adanya pengujian peforma desain *marker* berdasarkan skala 5 bintang dengan menggunakan *Vuforia engine* sebagai media pengujian. Pengujian peforma desain ditujukan untuk menentukan parameter yang tepat untuk desain agar dapat nilai *rating* optimal

2.4. Mind Mapping

Mind mapping adalah metode mempermudah seseorang untuk menempatkan banyak sekali data atau informasi pada ingatannya guna kemudian mengambil Kembali informasi bila sedang dibutuhkan.



Gambar 2.2 Mind Mapping