BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Didalam penelitian ini penulis mengambil beberapa tinjauan pustaka yang diambil dari beberapa jurnal penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan judul penelitian dan pokok pembahasan, yang nantinya digunakan sebagai bahan rujukan atau pendukung penelitian yang dilakukan, berikut adalah jurnal yang diambil yaitu :

Tabel 2. 1 Daftar Literatur

No Literatur	Penulis dan Tahun	Judul
Literatur 01	(Kadek Agus Jayadi Putra,Padma Nyoman Chrisnapati, Made Windu Antara Kesiman dan I Gede Mahendra Darmawiguna, 2015)	Augmented Realitybook Pengenalan Tataletak Bangunan Pura Luhur Uluwatu Beserta Landscape Alam
Literatur 02	(Ni Putu Agustina, Padma Nyoman Crisnapati, I Gede Mahendra Darmawiguna dan Made Windu Antara Kesiman, 2014)	Augmented Reality Book Pengenalan Tata Letak Bangunan Pura Tirta Empul dan Pura Taman Ayun
Literatur 03	(Agung Ayu Hanna Cahyani, Padma Nyoman Crisnapati, I Made Gede Sunarya, I Ketut Resika Arthana, 2014)	Augmented Reality Book Pengenalan Tata Letak Bangunan dan Landscape Alam Pura Lempuyang
Literatur 04	(I Gede Aditya Nugrahaa, I Ketut Gede Darma Putra dan I Made Sukarsa, 2016)	Rancang Bangun Aplikasi Android AR Museum Bali : Gedung Karangasem dan Gedung Tabanan
Literatur 05	(Anak Agung Ngurah Hary Susila dan Dewa Made Sri Arsa, 2020)	Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Bangunan Adat Desa Penglipuran

1. **Perbedaan antara penelitian yang ada di literatur 01 dengan penelitian saat ini**

Tabel 2. 2 Perbedaan Literatur 1

	Penelitian Literatur 01	**Penelitian Saat Ini**
Masalah	Pura Luhur Uluwatu terancam mengalami kerusakan bahkan akan menghilang suatu hari nanti karena beberapa hal yakni, pada tahun 2002 lalu, salah satu meru tumpang tiga tempat (linggih) Ida Betara Luhur Uluwatu tersambar petir. Dari peristiwa tersebut, satu sendi dari Sembilan sendi yang ada hancur berkeping–keping. Pura Luhur Uluwatu saat ini tepat berdiri di atas tebing terjal dan berhadapan langsung ke laut lepas sehingga akan berpotensi mengalami abrasi, jika tebing ini terus tergerus oleh ombak yang kian lama makin ganas maka bukan hal yang tidak mungkin jika suatu hari nanti pura ini akan rusak bahkan jatuh ke laut lepas karena tebing yang selama ini menjadi pondasi dari Pura Luhur Uluwatu sudah mengalami abrasi pada tingkat yang mengkhawatirkan	Bagaimana cara Penerapan Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Pura Puseh Di Desa Dharma Agung Lampung Tengah dengan menggunakan metode pengembangan Interactive Multimedia System Of Design and Development (IMSDD) dan metode markerless sebagai metode yang digunakan dalam penerapan Augmented Reaity. Masyarakat di desa dharma agung sedikit sulit memahami teknologi yang sedang dikembangkan sehingga masyarakat mengalami kendala di aplikasi yang sedang di kembangkan.
Metode	Pengembangan Aplikasi Augmented Reality (AR) Book Pengenalan Tata Letak Bangunan Pura Luhur Uluwatu dan Landscape Alam ini mengunakan proses SDLC (System Development Life Cycle) dengan model waterfall yaitu model yang bersifat sistematis dan berurutan dalam membangun perangkat lunak, mulai dari tahap analisis, desain, implementasi, testing, operation, dan maintenance. Tahap pertama yang dilakukan adalah mencari dan mengumpulkan kebutuhan secara lengkap kemudian dianalisis dan didefinisikan yang merupakan	Pengembangan Interactive Multimedia System Of Design and Development (IMSDD) dan metode markerless sebagai metode yang digunakan dalam penerapan Augmented Reaity.

	bagian dari requirements analysis and definition (analisis kebutuhan dan definisi) pada model tersebut.	

2. Perbedaan antara penelitian yang ada di literatur 02 dengan penelitian saat ini

Tabel 2. 3 Perbedaan Literatur 2

	Penelitian Literatur 02	**Penelitian Saat Ini**
Masalah	Pada tahap analisis masalah, penulis melakukan penelitian dan pencarian informasi terkait bangunan Pura Tirta Empul dan Pura Taman Ayun. Seperti yang diketahui, bahwa Pura Taman Ayu memiliki bagunan yang sudah rapuh sehingga rawan terhadap bencana alam seperti gempa. Di sisi lain, buku yang memuat informasi tentang Pura Tirta Empul dan Pura Taman Ayun jumlahnya sangat sedikit dan kurang lengkap.	Bagaimana cara Penerapan Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Pura Puseh Di Desa Dharma Agung Lampung Tengah dengan menggunakan metode pengembangan Interactive Multimedia System Of Design and Development (IMSDD) dan metode markerless sebagai metode yang digunakan dalam penerapan Augmented Reaity. Masyarakat di desa dharma agung sedikit sulit memahami teknologi yang sedang dikembangkan sehingga masyarakat mengalami kendala di aplikasi yang sedang di kembangkan.
Metode	Pengembangan aplikasi Augmented Reality Book pengenalan tata letak bangunan Pura Tirta Empul dan Pura Taman Ayun ini mengunakan proses SDLC (System Development Life Cycle) dengan model waterfall yaitu model yang bersifat sistematis dan berurutan dalam membangun perangkat lunak, mulai dari tahap analisis, desain,	Pengembangan Interactive Multimedia System Of Design and Development (IMSDD) dan metode markerless sebagai metode yang digunakan dalam penerapan Augmented Reaity.

	implementasi, testing, operation, dan maintenance. Dimana tahap pertama yang dilakukan adalah analisis masalah dan solusi yang merupakan bagian dari Requirements analysis and definition.	

3. Perbedaan antara penelitian yang ada di literatur 03 dengan penelitian saat ini

Tabel 2. 4 Perbedaan Literatur 3

	Penelitian Literatur 03	**Penelitian Saat Ini**
Masalah	Wilayah sekitar Pura Lempuyang yang memang berada di daerah bukit dengan tanah regosol, sangat rawan terjadi bencana alam tanah longsor dan menyebabkan erosi terutama pada saat musim hujan didaerah dekat puncak Bukit Bisbis. Masyarakat sekitar sangat khawatir bencana longsor yang terjadi kemungkinan akan menerjang areal pura dan membahayakan bangunan suci yang terdapat pada pura tersebut. Oleh karena itu, diperlukan kehati-hatian dan perhatian yang seksama terhadap pelestarian kawasan ini.	Bagaimana cara Penerapan Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Pura Puseh Di Desa Dharma Agung Lampung Tengah dengan menggunakan metode pengembangan Interactive Multimedia System Of Design and Development (IMSDD) dan metode markerless sebagai metode yang digunakan dalam penerapan Augmented Reaity. Masyarakat di desa dharma agung sedikit sulit memahami teknologi yang sedang dikembangkan sehingga masyarakat mengalami kendala di aplikasi yang sedang di kembangkan.
Metode	Pengembangan aplikasi Augmented Reality Book Pengenalan Tata Letak Bangunan dan Landscape Alam Pura Lempuyang ini mengunakan proses SDLC (System Development Life Cycle) dengan model	Pengembangan Interactive Multimedia System Of Design and Development (IMSDD) dan metode markerless sebagai metode yang digunakan dalam

	waterfall yaitu model yang bersifat sistematis dan berurutan dalam membangun perangkat lunak, mulai dari tahap analisis kebutuhan (requirement definition), perancangan (system and software design), implementasi (implementation), serta pengujian perangkat lunak (system testing).	penerapan Augmented Reaity.

4. Perbedaan antara penelitian yang ada di literatur 04 dengan penelitian saat ini

Tabel 2. 5 Perbedaan Literatur 4

	Penelitian Literatur 04	**Penelitian Saat Ini**
Masalah	Museum yang mulai berdiri sejak tahun 1910 adalah museum yang berisi koleksi benda-benda zaman prasejarah dan zaman sejarah. Koleksi benda-benda yang terdapat di Museum Bali dibagi ke dalam empat gedung utama yang memiliki ciri khas koleksi masing-masing. Pengunjung Museum Bali mulai berkurang sejak beberapa tahun terakhir, museum kini hanya dikunjungi beberapa wisatawan asing dan terkadang rombongan anak sekolah. Sebuah inovasi dibutuhkan untuk mempromosikan Museum Bali.	Bagaimana cara Penerapan Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Pura Puseh Di Desa Dharma Agung Lampung Tengah dengan menggunakan metode pengembangan Interactive Multimedia System Of Design and Development (IMSDD) dan metode markerless sebagai metode yang digunakan dalam penerapan Augmented Reaity. Masyarakat di desa dharma agung sedikit sulit memahami teknologi yang sedang dikembangkan sehingga masyarakat mengalami kendala di aplikasi yang sedang di kembangkan.
Metode	Augmented Reality bekerja berdasarkan pendeteksian citra yang berupa marker.	Pengembangan Interactive Multimedia System Of Design and Development

	Dimulai sampai aplikasi Augmented Reality menemukan kecocokan dengan hasil identifikasi marker, baik melalui pelacakan marker-based maupun markerless. Aplikasi mengenali sebuah marker tertentu, maka aplikasi Augmented Reality menampilkan informasi berlapis (overlay) di atas citra marker yang di identifikasi.	(IMSDD) dan metode markerless sebagai metode yang digunakan dalam penerapan Augmented Reaity.

5. Perbedaan antara penelitian yang ada di literatur 05 dengan penelitian saat ini

Tabel 2. 6 Perbedaan Literatur 5

	Penelitian Literatur 05	**Penelitian Saat Ini**
Masalah	Banyak wisatawan yang berkunjung untuk melihat keunikan Desa Penglipuran maupun hanya ingin sekedar berfoto di depan bangunan adatnya, namun banyak dari wisatawan tersebut yang juga tidak mengetahui informasi mengenai nama, fungsi dan tata letak bangunan adat tersebut. Selain itu, beberapa wisatawan yang berkunjung juga tidak menggunakan jasa guide yang mampu memberikan informasi yang jelas mengenai bangunan adat di Desa ini.	Bagaimana cara Penerapan Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Pura Puseh Di Desa Dharma Agung Lampung Tengah dengan menggunakan metode pengembangan Interactive Multimedia System Of Design and Development (IMSDD) dan metode markerless sebagai metode yang digunakan dalam penerapan Augmented Reaity. Masyarakat di desa dharma agung sedikit sulit memahami teknologi yang sedang dikembangkan sehingga masyarakat mengalami kendala di aplikasi yang sedang di kembangkan.

Metode	Kerangka penelitian yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yaitu model pengembangan perangkat lunak waterfall. Model waterfall digunakan karena model ini menyediakan proses secara sekuensial linier atau berurutan yang dimulai dari analisis data, perancangan sistem, implementasi, pengujian dan evaluasi.	Pengembangan Interactive Multimedia System Of Design and Development (IMSDD) dan metode markerless sebagai metode yang digunakan dalam penerapan Augmented Reaity.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Augmented Reality

Augmented Reality (AR) yang merupakan sintesis perumpamaan nyata dan virtual. Aplikasi AR telah banyak diterapkan di berbagai aspek kehidupan, salah satu yang paling banyak adalah bidang pendidikan. Secara umum AR adalah konsep aplikasi yang menggabungkan dunia fisik (objek sesungguhnya) dengan dunia digital, tanpa mengubah bentuk objek fisik tersebut. Pengenalan objek (gambar) yang digunakan untuk menampilkan berbagai informasi mengenai objek tersebut berupa gambar 3D dan suara sesuai dengan karakter objek gambar. Augmented reality sebagai sebuah sistem kognitif dan mampu memahami secara utuh persepsi dari pengguna.(Atmajaya, 2017).

Menurut Stephen Cawood & Mark Fiala dalam bukunya yang berjudul Augmented reality: a practical guide, mendefinisikan bahwa Augmented Reality merupakan cara untuk mengeksplorasi objek tiga dimensi dan data, AR merupakan suatu konsep perpaduan antara virtual reality dengan world realit+y. Sehingga objek- objek virtual dua dimensi atau tiga dimensi seolah-olah terlihat nyata dan menyatu dengan dunia nyata. Pada teknologi AR, pengguna dapat melihat dunia

nyata yang ada di sekelilingnya dengan penambahan objek virtual yang dihasilkan oleh komputer. (Mustaqim, 2016)

Salah satu pemanfaatan teknologi digunakan sebagai media informasi sekaligus sebagai media untuk melestarikan Pura Penataran Agung sebagai bagian dari Pura Besakih dan juga sebagai warisan budaya. Adapun teknologi yang sesuai dengan penelitian terkait yaitu Virtual Reality Virtual Reality adalah sebuah teknologi yang membuat pengguna atau user dapat berinteraksi dengan lingkungan yang ada dalam dunia maya yang disimulasikan oleh komputer, sehingga pengguna merasa berada di dalam lingkungan tersebut (Bahar, 2014).

Virtual Reality merupakan teknologi yang memungkinkan seseorang melakukan suatu simulasi terhadap suatu objek nyata dengan menggunakan komputer yang mampu membangkitkan suasana 3 dimensi sehingga membuat pemakai seolah-olah terlibat secara fisik. Sistem seperti ini biasanya dapat digunakan untuk perancang obat, arsitek, insinyur, pekerja medis, dan bahkan orang awam untuk melakukan aktivitas-aktivitas yang meniru dunia nyata. Lingkungan virtual reality pada umumnya menyajikan pengalaman visual. (Meidelfi, 2018).

Penelitian terkait Virtual Reality pernah dilakukan oleh Padma Nyoman Crisnapati, et al. (2017) dari STIKOM Bali dengan judul "Pengembangan Prototipe 3D 360° Virtual Reality Video Pura Besakih Menggunakan Blender". Penelitian ini menampilkan Pura Besakih dalam bentuk video 360 derajat yang didesain secara 3 dimensi. Pengguna dapat melihat hasil dari prototipe Virtual Reality Pura Besakih secara 360 derajat sehingga pengguna dapat merasakan seolah-olah sedang berada

di Pura Besakih. Dalam penelitian ini, hasil akhir masih berupa prototipe sehingga objek 3 dimensi belum mencakup keseluruhan Pura Besakih.

2.2.2 Sejarah Augmented Reality

Penemuan **AR** (*augmented reality*) sudah ada sejak tahun 1957-1962, penciptanya bernama Morton Heilig. Beliau merupakan seorang sinematografer yang menciptakan dan mematenkan sebuah simulator yang disebut dengan Sensorama yang memiliki getaran, bau, dan visual. Pada tahun 1966, Ivan Sutherland menciptakan head-mounted display yang dinilainya adalah sebuah jendela ke dunia virtual.

Pada tahun 1975, ada seorang ilmuwan yang bernama Myron Krueger. Beliau menemukan Videoplace, dimana penggunanya dapat berinteraksi dengan objek virtual. Pada tahun 1989, Jaron Lanier mengenalkan virtual reality, selain itu beliau juga menciptakan bisnis komersial untuk pertama kali di dunia maya. Pada tahun 1992, **AR** mencoba untuk melakukan perbaikan pada pesawat boeing. Pada tahun 1992 juga, L.B. Rosenberg mulai mengembangkan salah satu fungsi sistem **AR** yang disebut dengan virtual fixtures, dipergunakan di Angkatan Udara AS Armstrong Labs, dan menunjukan manfaat dan fungsinya pada manusia. Pada tahun yang sama, Steven Feiner, Blair Maclntyre dan dorée Seligmann untuk pertama kalinya memperkenalkam Major Paper untuk perkembangan Prototype augmented reality.

2.2.3 Penggunaan Augmented Reality

AR menggunakan teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi (2D) atau tiga dimensi (3D) ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata. Tidak seperti

Virtual Reality yang sepenuhnya menggantikan kenyataan, AR sekedar menambahkan atau melengkapi kenyataan. Keunggulan dari AR dibandingkan Virtual Reality adalah pengembangan yang lebih mudah dan tidak memerlukan banyak biaya. Sehingga AR merebak secara cepat diberbagai bidang yang bahkan belum dapat dijangkau oleh pendahulunya tersebut. Keunggulan lain yaitu dapat diimplementasikan secara luas dalam berbagai media. Sebagai aplikasi dalam sebuah smartphone, console game, dalam bingkisan sebuah produk, bahkan media cetak seperti buku, majalah dan koran.

Tujuan dari AR adalah mengambil dunia nyata sebagai dasar dengan menggabungkan beberapa teknologi virtual dan menambahkan data konstektual agar pemahaman manusia sebagai penggunanya menjadi semakin jelas. Data konstektual ini dapat berupa komentar audio, data lokasi, konteks sejarah, atau dalam bentuk lainnya. Pada saat ini, AR telah banyak digunakan dalam berbagai bidang seperti kedokteran, militer, manufaktur, hiburan, museum, Game pendidikan, pendidikan, dan lain-lain. (Rahmat,2011) Dalam perkembangannya AR telah digunakan pada beberapa bidang kehidupan. bidang – bidang yang telah menggunakan AR antara lain:

1. Bidang Kedokteran.

   Teknologi Augmented Reality didunia kedokteran digunakan sebagai simulasi pengangan operasi bedah, simulasi pembuatan vaksin atau obat – obatan, dll. Bidang kedokteran menerapkan teknologi Augmented Reality digunakan untuk melakukan simulasi atau rekayasa penelitian.

2. Bidang Militer.

Pada bidang militer, Augmented Reality dibutuhkan sebagai alat untuk membuat sebuah permainan perang, dimana prajurit akan masuk ke dalam dunia game tersebut, sehingga prajurit seakan-akan sedang melakukan perang yang sesungguhnya.

3. Bidang *Engineering Design*

Seorang *engineering design* membutuhkan *Augmented Reality* untuk menampilkan hasil *design* mereka secara nyata terhadap klien. Dengan *Augmented Reality* klien akan tahu, tentang spesifikasi yang lebih detail tentang desain mereka.

4. Dalam Hiburan

Dunia hiburan saat ini menggunakan teknologi Augmneted Reality sebagai penunjang feel yang dihasilkan oleh hiburan tersebut. Sebagai contoh, ketika seorang pembawa acara berita televisi yang menggunakan teknologi augmented reality untuk menampilkan animasi ketinggian air pada banjir yg terjadi, pembawa acara hanya berdiri didepan layer hijau yang kemudian teknologi augmented reality tersebut mengubah layer hijau menjadi sebuah animasi, sehingga pembawa acara akan terlihat masuk kedalam animsi tersebut.

5. Bidang *Robotics*

Bidang Robotics menggunakan teknologi Augmented untuk menvisualisasikan design robot yang akan dibuat serta menampilkan gerakan-gerakan robot tersebut.

6. *Cunsumer Design*

Virtual reality telah digunakan dalam mempromsikan produk. Sebagai contoh, seorang pengembang menggunkan brosur virtual untuk memberikan informasi yang lengkap secara 3D, sehingga pelanggan dapat mengetahui secara jelas, produk yang ditawarkan.

2.2.4 Metode Augmented Reality

Metode yang dikembangkan pada Augmented Reality saat ini terbagi menjadi dua metode, yaitu Marker Based Tracking dan Markless Augmented Reality.

1. Marker Based Tracking

Marker biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Komputer akan mengenali posisi dan orientasi marker dan menciptakan dunia virtual 3D yaitu titik (0,0,0) dan tiga sumbu yaitu X, Y, dan Z. Marker Based Tracking ini sudah lama dikembangkan sejak 1980-an dan pada awal 1990-an mulai dikembangkan untuk penggunaan Augmented Reality.

2. Markless Augmented Reality

Salah satu metode Augmented Reality yang saat ini sedang berkembang adalah metode “Markerless Augmented Reality”, dengan 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, mempermudah pengembang untuk membuat aplikasi yang markerless (Qualcomm, 2012).

Seperti yang saat ini dikembangkan oleh perusahaan Augmented Reality terbesar di dunia Total Immersion dan Qualcomm, mereka telah membuat berbagai macam teknik Markerless Tracking sebagai teknologi andalan mereka, seperti Face Tracking, 3D Object Tracking, Motion Tracking, dan GPS Based Tracking.

1. Face Tracking

Algoritma pada computer terus dikembangkan, hal ini membuat komputer dapat mengenali wajah manusia secara umum dengan cara mengenali posisi mata, hidung, dan mulut manusia, kemudian akan mengabaikan objek-objek lain di sekitarnya seperti pohon, rumah, dan lain–lain.

2. 3D Object Tracking

Berbeda dengan Face Tracking yang hanya mengenali wajah manusia secara umum, teknik 3D Object Tracking dapat mengenali semua bentuk benda yang ada disekitar, seperti mobil, meja, televisi, dan lain-lain.

3. Motion Tracking

Komputer dapat menangkap gerakan, Motion Tracking telah mulai digunakan secara ekstensif untuk memproduksi film-film yang mencoba mensimulasikan gerakan.

4. GPS Based Tracking

Teknik GPS Based Tracking saat ini mulai populer dan banyak dikembangkan pada aplikasi smartphone (iPhone dan Android), dengan memanfaatkan fitur GPS dan kompas yang ada didalam smartphone, aplikasi akan mengambil data dari GPS dan kompas kemudian menampilkannya dalam bentuk arah yang kita inginkan secara realtime, bahkan ada beberapa aplikasi menampikannya dalam bentuk 3D.

2.2.5 Vuforia SDK

Vuforia ini sendiri merupakan SDK yang dikembangkan oleh Qualcomm untuk membantu pengembang dalam menciptakan aplikasi atau game yang memiliki teknologi *Augmented Reality*. Tentunya aplikasi maupun *game* yang dibuat dengan teknologi ini akan terlihat lebih interaktif dan hidup. Contohnya saja ketika pembaca mendapatkan sebuah penanda yang hanya berupa kertas dan secara tiba-tiba akan muncul objek virtual 3 dimensi ketika ponsel pintar atau tablet diarahkan ke kertas penanda tersebut.

Pengembang dapat membuat objek virtual 3 dimensi itu dapat berinteraksi dengan pengguna aplikasinya baik itu berupa *game*, aplikasi pembelajaran, video, aplikasi dongeng, dan masih banyak lagi. Dengan adanya Vuforia SDK ini akan memudahkan dan mempercepat pengembangnya dalam membuat aplikasi yang mempunyai teknologi *Augmented Reality* karena library dan fungsi-fungsi intinya sudah dibuat oleh Qualcomm sehingga pengembang tinggal berimajinasi dan mengembangkan aplikasi menarik menggunakan SDK ini. SDK ini sendiri memiliki berbagai fitur menarik seperti memindai objek, memindai teks, mengenali bingkai penanda, tombol virtual, mengidentifikasi permukaan objek secara pintar,

memindai dengan berbasis awan, mengenali target gambar, mengenali target benda silinder, dan mengenali objek target yang telah ditetapkan. Vuforia SDK sendiri telah mendukung pengembangan aplikasi untuk perangkat yang berbasis iOS dan Android. (Adhitya Wibawa Putra, 2015)

2.2.6 Arsitektur Vuforia SDK

Vuforia dikhususkan untuk pembuatan aplikasi mobile, maka dari itu inputnya adalah melalui kamera smartphone dan outputnya adalah layar smartphone. Memang terlihat sedang merekam sesuatu, tapi memang benar seperti itu. Perbedaannya adalah sistem menganalisis object dunia nyata, bukan menyimpan informasi-informasi gambar atau video.

2.2.7 Kamera

Kamera dalam AR berfungsi sebagai alat pembaca marker sekaligus perekam keadaan lingkungan objek berada. Lingkungan dan objek yang terekam dikamera nantinya akan ditampilkan pada layar (dalam hal ini screen *smartphone*).

2.2.8 Blender

Google SketchUp merupakan aplikasi yang dikembangkan oleh Google yang digunakan dalam pembuatan pemodelan berbasis 3D. Google SketchUp digunakan untuk membantu menyempurnakan sebuah gagasan atau ide desain kedalam model 3D. Sketchup dirancang untuk eksplorasi desain sehingga memiliki kemampuan kreasi yang sangat tinggi, mengamati, dan memodifikasi gagasan 3D dengan cepat dan mudah karena ditunjang oleh *tool-set*, yang digunakan untuk mendesain secara mudah dan sederhana. Sketchup adalah perangkat lunak 3D yang dirancang untuk arsitek insyinyur sipil, pembuat film, pengembang permainan,

aplikasi dan profesi lain yang terkait bidang 3D (Faiztyan, et al., 2015). Salah satu kelebihan yang dimiliki SketchUp iyalah memiliki tampilan *interface* yang mudah dipahami serta didukung berbagai *open source pluging* yang digunakan untuk membantu dan memudahkan dalam proses pembuatan 3D dan aplikasi SketchUp tidak memerlukan spesifikasi komputer yang tinggi untuk dapat menjalankannya.

2.2.9 Unity 3D

Unity 3D adalah sebuah salah *game* engine terbaik yang dikembangkan oleh Unity Technologies dan bersifat *cross-platform*, artinya anda dapat membuat serta merilis *game* kita ke berbagai *platform* terkenal, seperti Windows, Linux, Mac OS, Android, iOs, PS3, PS4, Xbox One, dan lain-lain. Dengan Unity, anda dapat membuat *game* sesuai keinginan, misalnya 2D dan 3D. Pada dasarnya, Unity hanya dikhususkan untuk proses pembuatan *game* saja.

Apabila Anda ingin membuat desain atau *modeling assets* 3D, maka dapat menggunakan *software* pihak ketiga yang lain seperti 3ds Max, Blender, dan masih banyak lagi. Unity menawarkan banyak fitur, antara lain *Particle FX*, *Audio reverb zone*, 2D *sprites maker*, *Skybox*, *Ambient lighting*, *shaders*, dan lain-lain. Unity juga mempunyai *text editor* bernama Mono Develop yang dapat digunakan untuk *coding game* juga terintegrasi langsung ke Unity Engine, dan *assets store* untuk mencari 2D / 3D *assets* yang gratis maupun berbayar. (Fatkhulamein, 2019).

2.2.10 Android

Android adalah salah satu platform sistem operasi yang digemari masyakat karena sifatnya yang open source sehingga memungkinkan pengguna untuk melakukan pengembangan. Android merupakan generasi baru platform mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi (Nazruddin Safaat, 2012). Arsitektur Android terdiri dari bagian-bagian seperti berikut :

1. Applications dan Widgets: layer (lapisan) dimana pengguna hanya berhubungan dengan aplikasi saja.
2. Applications Framework: lapisan dimana para pengembang melakukan pembuatan aplikasi yang akan dijalankan di sistem operasi Android dengan komponen-komponennya meliputi views, contents provider, resource manager, notification manager, activity manager.
3. Libraries: lapisan dimana fitur-fitur android berada yang berada diatas kernel meliputi library C/C++ inti seperti Libc dan SSL.
4. Android Run Time: lapisan yang membuat aplikasi Android dapat dijalankan dimana dalam prosesnya menggunakan implementasi Linux yang terbagi menjadi dua bagian yaitu Core Libraries dan Dalvik virtual Machine.
5. Linux Kernel: Layer yang berisi file-file system untuk mengatur processing, memory, resource, driver, dan sistem operasi android lainnya.

2.2.11 Pembahasan Pura Puseh

Seperti diketahui pura Puseh merupakan bagian dari Tri Kahyangan dalam sebuah desa Pakraman di Bali. Dan konsep desa Pakraman termasuk juga pura Tri

Kahyangan dicetuskan dan digagas oleh Mpu Kuturan yang datang ke pulau Bali pada tahun 1001 Masehi. Tujuan beliau adalah mempersatukan sekte-sekte dan kelompok masyarakat yang ada di Bali untuk menyembah Tuhan dalam manifestasinya sebagai Dewa Brahma, Wisnu dan Siwa (Tri Murti Tatwa).

Kalau dilihat dari kedatangan Mpu Kuturan di Bali pada tahun 1001, tentunya butuh proses dalam mencetuskan gagasan konsep religius seperti pemahaman Tri Murti dan pura Kahyangan Tiga, diadakan juga paruman-paruman (pertemuan) yang mempertemukan tokoh-tokoh kelompok, golongan dan juga sekte, sehingga pada akhirnya sekte masyarakat Bali akhirnya berhasil menyatu dan manunggal. Tempat pertemuan tersebut sekarang dikenal dengan Pura Samuan Tiga, lokasinya di Blahbatuh, berdekatan dengan pusat pariwisata Ubud, Gianyar.Dan kalau dirunut, pura Puseh Batuan dibagun sekitar 21 tahun kemudian setelah kedatangan Mpu Kuturan. Sehingga menjadi pure Puseh tertua dan bisa dibayangkan umur pura Puseh ini sudah sampai ribuan tahun lebih, pantas saja menarik sejumlah kalangan dan wisatawan ingin mengenal lebih dekat dengan peninggalan sejarah ini. Berdirinya Pura Puseh Batuan, memang memiliki catatan sejarah panjang dibangun pada awal mula peradaban budaya Hindu masuk ke Bali. Di pura ini juga tersimpan sejumlah peninggalan purbakala yang berasal dari jaman prasejarah, seperti sejumlah arca, lingga dan juga peripih. Untuk itulah Pura Puseh Batuan ini menjadi tempat menarik bagi wisatawan yang ingin mengenal lebih dekat dengan perkembangan budaya dan sejarah Bali.

2.2.12 *Unified Modeling Language* (UML)

adalah bahasa untuk menspesifikasi,memvisualisasi, membangun dan mendokumentasikan *artifacts* (bagian dari informasi yang digunakan untuk

dihasilkan oleh proses pembuatan perangkat lunak, *artifact* tersebut dapat berupa model, deskripsi atau perangkat lunak)dari sistem perangkat lunak,seperti pada pemodelan bisnis dan sistem non perangkat lunak lainnya. Selain itu UML adalah bahasa pemodelan yang menggunakan konsep orientasi *object*.UML dibuat oleh Grady Booch, James Rumbaugh, dan Ivar Jacobson di bawah bendera *Rational Software Corps*. UML menyediakan notasi-notasi yang membantu memodelkan sistem dari berbagai prespetktif. UML tidak hanya digunakan dalam pemodelan perangkat lunak, namun hampir dalam semua bidang yang membutuhkan pemodelan. (Aditya Rahmatullah Pratama, 2019).

2.2.13 Black Box

Blackbox testing adalah tahap yang digunakan untuk menguji kelancaran program yang telah dibuat. Pengujian ini penting dilakukan agar tidak terjadi kesalahan alur program yang telah dibuat. Menurut Rosa dan Salahuddin (2015:275) “Blackbox testing yaitu menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program”. Sedangkan menurut Mustaqbal, dkk (2015:34) “Black Box Testing befokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak, kumpulan kondisi input dan melakukan pengetesan pada fungsional program”.

Keuntungan penggunaan metode Blackbox Testing adalah Penguji tidak perlu melihat kode program secara detail, dapat digunakan untuk menilai konsistensi program, programmer dan tes ter keduanya saling bergantung satu sama lain. Kekurangan Blackbox Testing bila spesifikasi program yang dibuat kurang jelas dan ringkas, maka akan sulit membuat dokumentasi setepat mungkin, kemungkinan memiliki pengulangan tes yang sudah dilakukan oleh programmer.