BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sejarah Padepokan Giri Harja

Giri Harja merupakan nama sebuah kampung di Kelurahan Jelekong Kecamatan Baleendah Kabupaten Bandung. Awal mula dinamakan Giri Harja yaitu ketika pada masa keemasan alm. Abah Sunarya, beliau menamakan grup Wayang Golek yang dipimpinnya dengan nama PUSAKA GIRI HARJA. Secara turun menurun, kepiawaian memainkan Wayang Golek secara tidak langsung terwariskan kepada anak-anaknya.

Giri Harja 3 merupakan turunan ke-3 setelah Giri Harja 2. Jika dijelaskan secara rinci, mulai dari masa kanak-kanak Asep Sunandar Sunarya sudah menyenangi Wayang Golek. Ini terjadi karena lingkungan sekitarnya yang selalu bersentuhan dengan kesenian Wayang Golek. Sedikit demi sedikit beliau mulai mempelajari tarian-tarian Wayang, suara berbagai tokoh Wayang, nada-nada gamelan, dan hal lain yang berhubungan dengan Wayang Golek, termasuk mengukir Wayang Golek.

Ketika beranjak dewasa, sebelum menjadi dalang terkenal, Asep Sunandar Sunarya selalu mengikuti kakaknya (Alm. H. Ade Kosasih Sunarya-Giri Harja 2) dalam berbagai pementasan Wayang Golek. Pada kesempatan tersebut, beliau sering memperhatikan berbagai hal yang menarik seputar pagelaran Wayang Golek. Kemudian setelah benar-benar siap untuk mementaskan Wayang Golek, beliau mendirikan grup kesenian Wayang Golek Giri Harja 3.

Seiring dengan perjalanan waktu, Giri Harja 3 semakin banyak penggemar dan selalu berkembang dalam inovasi. Masyarakat tidak hanya dapat menyaksikan Giri Harja 3 secara langsung, tetapi dapat pula menyaksikan melalui berbagai media yang telah diproduksinya (kaset, Audio CD dan VCD/DVD).

Pada umumnya Giri Harja 3 mengadakan pementasan Wayang Golek berdasarkan panggilan dari masyarakat yang akan mengadakan pesta, baik pesta perkawinan, khinatan, maupun ruwatan. Semakin hari kemampuan mengolah cerita dan garapan Wayang Golek semakin terasah dan berkembang. Tidak jarang Giri Harja 3 mengadakan pementasan di berbagai instansi pemerintah. Hal positif yang dapat diambil dari pementasan Wayang Golek Giri Harja 3 pada instansi pemerintah adalah semakin meluasnya pergaulan dengan para pelaksana pemerintahan dan secara langsung dapat mengetahui seluk beluk kehidupan masyarakat yang mengatur roda pemerintahan.

Jumlah pementasan Wayang Golek Giri Harja 3 dari awal mula terbentuknya hingga sekarang selalu terus berkembang pesat. Bahkan pernah terjadi pada kurun waktu 1986-1987 mengadakan pementasan Wayang Golek secara non stop. Tentunya bukan hanya masyarakat Jawa Barat atau Indonesia saja yang mengenal Asep Sunandar Sunarya-Giri Harja 3, tetapi masyarakat internasional pun mengenalnya. Hal ini terbukti dengan diadakannya beberapa pementasan di luar negeri seperti di Amerika, Kanada, Inggris, Prancis.

2.1.1 Visi

Visi dari Padepokan Giri Harja adalah meningkatkan kreatifitas seni Wayang Golek dengan karya nyata.

2.1.2 Misi

Untuk mewujudkan Visi di atas, maka harus ditetpkan juga Misi yang harus mendapatkan perhatian seksama dimana tugas yang diemban oleh Padepoka Giri Harja adalah sebagai berikut:

1. Mengenali lingkungan sekitar dan menjalin silaturahmi dengan masyarakat.
2. Melestarikan seni sunda Wayang Golek di tingkat regional, nasional, dan nasional.
3. Tidak apriori terhadap teknologi (ciri-ciri masyarakat modern adalah selalu mencoba hal-hal yang baru, artinya kesenian Wayang Golek harus mampu mengembangkan kreatifitas dan ide-ide yang baru).

4. Mengikuti perkembangan jaman dengan selalu membaca, mendengar dan melihat situasi jaman.

2.1.3 Padepokan Giri Harja

Giri Harja merupakan nama tempat yang didirikan oleh Dalang Abah Sunarya (alm) pada tahun 1920-an, terutama dengan melestarikan dan mengembangkan seni pertunjukan Wayang Golek Sunda, yang bisa disebutkan sebuah paradigma kebudayaan Sunda.



Gambar 2. 1 Padepokan Giri Harja

Di dalam media, keluarga seni Giri Harja juga dianggap sebagai Dinasti Sunarya. Sampai sekarang, di Padepokan Giri Harja sudah ada empat generasi seniman, Dalang dan Nayaga. Di antaranya ada juga Tokoh Budaya yang terkenal dan terpopuler, seperti Dalang H.Asep Sunandar Sunarya, Dalang H (alm), Ade Kosasih Sunarya (alm), Dadan Sunarya dan lainnya. Wayang merupakan kesenian yang khas di Indonesia khususnya di pulau Jawa. Isinya menggambarkan perbuatan baik dan buruk.

2.2 Landasan Teori

Salah satu unsur terpenting dalam penelitian yang memiliki peran sangat besar dalam penelitian adalah teori. Suatu landasan teori dari suatu penelitian tertentu atau karya ilmiah sering juga disebut sebagai studi literatur atau tinjauan pustaka. Salah satu contoh karya tulis yang penting adalah tulisan itu berdasarkan riset. Melalui penelitian atau kajian teori diperoleh kesimpulan-kesimpulan atau pendapat-pendapat para ahli, kemudian dirumuskan pada pendapat baru, menurut para ahli, teori adalah:

1. Setelah masalah penelitian dirumuskan, maka langkah kedua dalam proses penelitian adalah mencari teori-teori, konsep-konsep, generalisasi-generelisasi hasil penelitian yang dapat dijadikan sebagai landasan teoritis untuk pelaksanaan penelitian.
2. Teori adalah seperangkat konstruk (konsep), definisi dan proposisi yang berfungsi untuk melihat fenomena secara sistematik, melalui spesifikasi hubungan antara variabel, sehingga dapat berguna untuk menjelaskan dan meramalkan fenomena.
3. Teori adalah generalisasi atau kumpulan generalisasi yang dapat digunakan untuk menjelaskan berbagai fenomena secara sistematik.
4. Teori adalah alur logika atau penalaran, yang merupakan seperangkat konsep, definisi, dan proporsisi yang disusun secara sistematis. Secara umum, teori mempunyai tiga fungsi, yaitu untuk menjelaskan (*explanation*), meramalkan (*prediction*), dan pengendalian (*control*) suatu gejala.

2.2.1 Wayang

Wayang adalah boneka tiruan orang yang terbuat dari pahatan kulit atau kayu dan sebagainya yang dapat dimanfaatkan untuk memerankan tokoh dalam pertunjukan drama tradisional. Definisi Wayang menurut Heru S. Sudwarjo dalam buku Rupa dan Karakter Wayang Purwa adalah *wewayanganing ngaurip* yang mempunyai arti cerminan jiwa dan karakter hidup manusia. Menurut Wagiono Soenarto selaku Rektor Institut Kesenian Jakarta rupa wayang tidak lagi secara realistis menampilkan bentuk, namun lebih menampilkan karakter, maka proporsi dan dimensi tidak lagi menjadi suatu hal yang mutlak. Perbandingan antar tokoh seperti tokoh Bima dengan Dewa Ruci atau tokoh wanita dengan pia begitu jauh proporsinya. Bentuk muka, dan tubuh distilisasi begitu rupa untuk mencerminkan karakter tokoh. Wayang adalah simbol, ada kaidah fisionomi yang mengasosiasikan secara langsung antara bentuk dan karakter yang disesuaikan dengan budaya masyarakat. Misalnya, morfologi mata dibedakan dengan berbagai istilah agraris seperti bentuk gabah. Bentuk mata *gabahan, kedhelen* (seperti biji kedelai) Didalam Wayang terdapat sebuah gunungan. Gunungan pada Wayang berbentuk kerucut,

melambangkan kehidupan manusia yang semakin tinggi ilmunya semakin kerucut [3].

Dalam penelitian yang akan dibangun, Wayang merupakan hal penting untuk pembangunan aplikasi, dikarenakan wayang adalah suatu aktor utama yang melatar belakangi penelitian yang akan dibuat.

2.2.1.1 Sejarah Wayang

Wayang merupakan suatu bentuk karya seni budaya yang adiluhur dan sarat dengan kandungan nilai falsafah dan merupakan peninggalan asli milik bangsa Indonesia. UNESCO sendiri sudah menetapkan wayang sebagai warisan pusaka dunia yang berasal dari Indonesia pada tanggal 7 November 2003 lalu. Wayang berasal dari kata "Wayangan" yang memiliki makna sebuah penggambaran wujud tokoh serta cerita agar bisa tergambar dengan jelas dalam batin si penggambar karena wujud aslinya telah hilang.

Wayang adalah kebudayaan tertua dan asli dari Indonesia. Pertunjukkannya sendiri sudah dikenal di Indonesia sejak zaman Neolitikum atau sekitar tahun 1500 SM, jauh sebelum kedatangan orang-orang Hindu. Prasasti tertua yang memberikan informasi tentang pewayangan di Indonesia berasal dari prasasti pada masa pemerintahan Raja Airlangga, yakni pada abad ke-10 Masehi. Awalnya, wayang merupakan suatu bentuk bagian dari kegiatan menyembah Sang Hyang dan biasa dilakukan pada saat masa panen maupun masa bercocok tanam yang dilakukan dalam bentuk upacara Ruwatan, Tingkeban maupun Merti Desa dengan harapan agar panen berhasil maupun agar terhindar dari segala bentuk macam musibah. Baru pada tahun 898-910 Masehi, wayang sudah menjadi wayang purwa, namun masih mempunyai fungsi yang sama yakni ditujukan untuk menyembang Sang Hyang. Kemudian pada prosesnya, seni budaya wayang ini semakin dikembangkan pada zaman masuknya agama Hindu, hingga terjadi pembaharuan lagi pada zaman masuknya agama Islam di Indonesia.

Kebudayaan wayang di Indonesia memang sudah banyak diteliti oleh para cendekiawan dan budayawan baik dari dalam maupun dari luar negeri. Terdapat persamaan pendapat, namun tidak sedikit juga yang berbeda pendapat. Walaupun

begitu, semuanya sependapat bahwa wayang di Indonesia sudah ada dan berkembang di Indonesia sejak zaman kuno, yakni sekitar tahun 1500 SM, jauh sebelum agama dan budaya luar masuk ke Indonesia. Jadi wayang dalam bentuknya yang masih sangat sederhana merupakan budaya asli dari Indonesia dimana pada prosesnya budaya ini semakin berkembang setelah bersentuhan dengan unsur-unsur lain sehingga wujud beserta isinya seperti yang kita ketahui saat ini.

Tidak dapat dipungkiri bahwa sebuah seni budaya akan selalu berubah dan berkembang mengikuti perubahan zaman. Wayang yang ada saat ini berbeda dengan wayang yang ada di masa lalu dan bisa jadi juga wayang di masa depan akan berubah sesuai zamannya. Namun perubahan seni budaya Wayang ini tetap tidak berpengaruh pada jati dirinya yang telah tertanam dalam sejarah wayang itu sendiri karena wayang telah memiliki landasan utama yang sangat kokoh. Landasan utama itu terdiri dari tiga, yaitu adalah sifat Hamot yakni kemampuan dan keterbukaan budaya ini untuk menerima pengaruh dan masukan dari dalam maupun luar, Hamong yakni kemampuan untuk menyaring unsur-unsur baru tersebut sesuai dengan nilai-nilai wayang yang ada, dan Hamemangkat yakni kemampuan mengangkat suatu nilai menjadi nilai baru yang sesuai dengan nilai-nilai Wayang sehingga menyebabkannya memiliki daya tahan serta daya kembang Wayang yang mengikuti perubahan dan perkembangan zaman.

2.2.1.2 Jenis Wayang

Berikut adalah nama-nama jenis Wayang yang ada di Indonesia:

1. Wayang Kulit

   Sesuai dengan namanya, wayang kulit terbuat dari kulit binatang seperti kerbau, lembu, atau kambing. Wayang Kulit dipakai untuk memperagakan lakon-lakon atau kisah dari Babad Purwa, yaitu Mahabharata dan Ramayana. Oleh karena itu wayang kulit disebut juga dengan nama Wayang Purwa. Sampai sekarang pertunjukan Wayang Kulit, disamping sebagai sarana hiburan, juga merupakan salah satu bagian dari upacara-upacara adat seperti bersih desa, ruwatan ataupun acara tertentu.

2. Wayang Klithik

   Wayang Klithik terbuat dari bahan kayu dengan dua dimensi (pipih) yang hampir mendekati bentuk Wayang Kulit. Terdapat persamaan antara Wayang Klithik dengan Wayang Kulit yaitu pada gamelan, vokalis, bahasa yang digunakan dalam dialog, desain lantai, maupun alat penerangan yang dipakai dalam pertujukan. Meskipun demikian, banyak juga kita jumpai perbedaan-perbedaannya.

   Pertunjukan Wayang Klithik umumnya hanya berfungsi sebagai tontonan biasa yang kadang-kadang di dalamnya diselipkan penerangan-penerangan dari pemerintah (untuk penyuluhan pembangunan). Untuk itu, Wayang Klithik kadang disebut juga dengan nama Wayang Suluh. Setting panggung sedikit agak berbeda dengan Wayang Kulit. Wayang Klithik ini meskipun desain lantainya berupa garis lurus, tapi tidak menggunakan layar. Untuk menancapkan Wayang, digunakan bambu yang sudah dilubangi.

3. Wayang Golek

   Seperti halnya dengan Wayang Klithik, Wayang Golek juga terbuat dari bahan kayu. Tetapi Wayang Golek memiliki tiga dimensi seperti boneka. Wayang Golek ini lebih realis dibanding dengan Wayang Kulit dan Wayang Klithik. Sebab, selain bentuknya menyerupai bentuk badan manusia, Wayang Golek juga dilengkapi dengan kostum yang terbuat dari kain. Pertunjukan Wayang Golek selain untuk tontonan biasa, juga masih sering dipentaskan sebagai upacara bersih desa. Lakon yang diperagakan berasal dari babad Menak, yaitu sejarah tanah Arab menjelang kelahiran Nabi Muhammad S.A.W.

4. Wayang Beber

   Wayang Beber adalah seni Wayang yang muncul dan berkembang di Jawa. Dinamakan Wayang Beber karena berupa lembaran-lembaran (beberan) yang dibentuk menjadi tokoh-tokoh dalam cerita Wayang, baik Mahabarata maupun Ramayana.

   Konon oleh para Wali Songo (penyebar agama Islam di tanah Jawa), diantaranya adalah Sunan Kalijaga, Wayang Beber ini dimodifikasi bentuk menjadi Wayang Kulit dengan bentuk-bentuk yang bersifat ornamentik yang

dikenal sekarang. Karena ajaran Islam mengharamkan bentuk gambar makhluk hidup seperti manusia atau hewan maupun patung serta diberi tokoh-tokoh tambahan yang tidak ada pada Wayang Babon (Wayang dengan tokoh asli India), diantaranya adalah Semar dan anak-anaknya (Punakawan) serta Pusaka Hyang Kalimasada.

2.2.2 Multimedia

Multimedia berasal dari kata multi yang berarti banyak, bermacam-macam, dan medium (Bahasa Latin) yang berarti sesuatu yang dipakai untuk menyampaikan atau membawa sesuatu. Kata medium dalam *American Heritage Electronic Dictionary* (1991) juga diartikan sebagai alat untuk mendistribusikan dan mempresentasikan informasi (Rachmat dan Alphone, 2005/2006).

Multimedia adalah penggunaan komputer untuk menyajikan dan menggabungkan teks, suara, gambar, animasi dan video dengan alat bantu (tool) dan koneksi (link) sehingga pengguna dapat bernavigasi, berinteraksi, berkarya dan berkomunikasi (Hofstetter 2001). Multimedia sering digunakan dalam dunia hiburan. Selain dari dunia hiburan, Multimedia juga diadopsi oleh dunia Game.

Multimedia juga dapat diartikan sebagai penggunaan beberapa media yang berbeda dalam menyampaikan informasi berbentuk teks, audio, grafik, animasi, dan video. Berikut adalah definisi Multimedia menurut beberapa ahli:

1. Rosch, 1996: Multimedia adalah Kombinasi dari komputer dan video.
2. McComick, 1996: Multimedia adalah Kombinasi dari tiga elemen: suara, gambar, dan teks.
3. Steinmetz (1995, p2): Multimedia adalah gabungan dari seminimalnya sebuah media diskrit dan sebuah media kontinu. Media diskrit adalah sebuah media dimana validitas datanya tidak tergantung dari kondisi waktu, termasuk didalamnya teks dan grafik. Sedangkan yang dimaksud dengan media kontinu adalah sebuah media dimana validitas datanya tergantung dari kondisi waktu, termasuk di dalamnya suara dan video.

4. Vaughan (2004, p1): Multimedia adalah beberapa kombinasi dari teks, gambar, suara, animasi dan video dikirim ke anda melalui komputer atau alat elektronik lainnya atau dengan manipulasi digital.

2.2.2.1 Jenis-Jenis Multimedia

Multimedia dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan teknik pengoprasianya. Hal tersebut dijelaskan dalam sebuah buku yang berjudul Multimedia Digital (Iwan Binanto.2010:3) membagi jenis multimedia menjadi 3 yaitu:

1. Multimedia Interaktif

   Pengguna dapat mengontrol apa dan kapan elemen-elemen multimedia akan dikirimkan atau ditampilkan.
2. Multimedia Hiperaktif

   Multimedia jenis ini mempunyai suatu struktur dari elemen-elemen terkait dengan pengguna yang dapat mengarahkannya. Dapat dikatakan bahwa multimedia jenis ini mempunyai banyak tautan atau link yang menghubungkan elemen-elemen multimedai yang ada.
3. Multimedia Linear

   Pengguna hanya menjadi penonton dan menikmati prouk multimedia yang disajikan dari awal hingga akhir.

2.2.2.2 Pemanfaatan Multimedia

Multimedia dapat masuk dan menjadi alat bantu yang menyenangkan. Hal ini terjadi karena kekayaan elemen-elemen dan kemudahannya digunakan dalam banyak konten yang bervariasi. Beberapa bidang yang menggunakan multimedia adalah sebagi berikut:

1. Bisnis

   Aplikasi multimedia untuk bisnis meliputi presentasi, pemasaran, periklanan, demo produk, katalog, komunikasi, di jaringan, dan pelatihan. Penggunaan multimedia akan membuat kelancaran dan kemudahan transaksi bisnis.

2. Sekolah

   Multimedia sebenarnya lebih dibutuhkan di sekolah karena multimedia dapat membuat media pembelajaran lebih lengkap dan menarik. Multimedia dapat menjadi alat pengajaran elektronik yang dapat membantu pengajar.

3. Rumah

   Multimedia dapat dimanfaatkan sebagai teman atau hiburan dirumah, misalnya game.

4. Tempat Umum

   Saat ini sudah banyak tempat-tempat umum yang memasang “kiosk”, yaitu produk multimedia yang berfungsi sebagai pemberi informasi mengenai tempat yang sedang dikunjungi, kuliner, dan sebagainya.

2.2.3 Pemrograman Berorientasi Objek

Object Oriented Programming (OOP) atau Pemrograman Berorientasi Objek (PBO) adalah konsep pemrograman yang difokuskan pada penciptaan kelas yang merupakan *abstraksi*/*blueprint*/*prototype* dari suatu objek. Sedangkan sistem berorientasi objek merupakan sebuat sistem yang dibangun berdasarkan metode berorientasi objek. Setiap komponen dalam sistem tersebut dapat mewarisi atribut dan sifat dari komponen lainnya, serta dapat berinteraksi satu sama lain.

Membangun sebuah sistem berorientasi objek harus digunakan juga Pemprograman berorientasi objek (PBO) dapat menggunakan bahasa pemrograman berorientasi objek seperti *Java, C#, C++, Smalltalk, Eiffel* dan *PHP*. Ada banyak cara untuk mengabstraksikan dan memodelkan objek – objek tersebut, mulai dari abstraksi objek, kelas, hubungan antar kelas sampai abstraksi sistem. Pada saat mengabstraksikan dan memodelkan objek, data, dan proses–proses yang dipunyai oleh objek akan dienkapsulasi (dibungkus) menjadi satu kesatuan.

2.2.3.1 Kelas (*Class*)

Kelas adalah pemodelan dari objek yang berisi informasi (aturan) tentang sifat karakteristik (data) dan tingkah laku (method) yang dimiliki oleh objek tersebut . Kelas merupakan definisi statis dan himpunan objek yang sama yang mungkin lahir atau diciptakan dari kelas tersebut. Sebuah kelas akan mempunyai

sifat (atribut), kelakuan (metode), hubungan (relationship) dan arti. Suatu kelas dapat diturunkan dan kelas yang lain, dimana atribut dan kelas semula dapat diwariskan ke kelas yang baru.

2.2.3.2 Objek (*Object*)

Objek merupakan instans (perwujudan) dari suatu kelas. Maksudnya, objek merupakan peruwujudan dalam bentuk benda, baik berupa benda nyata, maupun konsep, sesuai dengan deskripsi yang telah didefinisikan oleh kelas. Objek merupakan suatu entitas yang mampu menyimpan informasi (status) dan mempunyai operasi (kelakuan) yang dapat diterapkan atau dapat berpengaruh pada status objeknya. Objek mempunyai siklus hidup yaitu diciptakan dimanipulasi dan dihancurkan.

2.2.3.3 Metode (*Method*)

Metode adalah prosedur atau fungsi yang dimiliki oleh sebuah objek. Sebuah kelas boleh memiliki lebih dari satu metode yang berfungsi untuk memanipulasi objek itu sendiri. Metode juga merupakan cara objek untuk berkomunikasi antar objek.

2.2.3.4 Atribut (*Attribute*)

Atribut adalah sifat karakteristik atau kondisi yang dimiliki oleh suatu objek . Atribut dapat berupa nilai atau elemen – elemen data yang dimiliki oleh objek dalam kelas objek. Contoh manusia memiliki atribut status, berat badan, dan tinggi badan. Di dalam sebuah kelas atribut disebut variabel.

2.2.3.5 Enkapsulasi (*Encapsulation*)

Enkapsulasi ialah lapisan pelindung yang mencegah kode dan data yang secara acak diakses oleh kode lain yang didefinisikan di luar kelas . Oleh karena itu dibutuhkan acces modifier dalam penggunaannya, yaitu public, private, dan protected.

2.2.3.6 Pewarisan (*Inheritance*)

Mekanisme yang memungkinkan saatu objek mewarisi sebagian atau seluruh definisi dan objek lain sebagai bagian dari dirinya. Konep pemograman dimana sebuah *class* dapat menurunkan *property* dan *metode* yang dimilikinya kepada *class* lain.

2.2.3.7 Antarmuka (*Interface*)

Antarmuka atau interface sangat mirip dengan kelas, tapi tanpa atribut kelas dan memiliki metode yang dideklarasikan tanpa isi. Deklarasi metode pada sebuah interface dapat diimplementasikan oleh kelas lain.

2.2.3.8 Generalisasi dan Spesialisasi

Menunjukkan hubungan antara kelas dan objek yang umum dengan kelas dan objek yang khusus. Misalnya kelas yang lebih umum (generalisasi) adalah kendaraan darat dan kelas khususnya (spesialisasi) adalah mobil,motor dan kereta.

2.2.3.9 Polimorfisme (*Polymorfism*)

Kemampuan suatu objek untuk digunakan di banyak tujuan yang berbeda dengan nama yang sama sehingga menghemat baris program.

2.2.4 *Unified Modeling Language* (UML)

Unified Modeling Language (UML) merupakan bahasa spesifikasi standar untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan, dan membangun sistem perangkat lunak. UML tidak berdasarkan pada bahasa pemrograman tertentu. Standar spesifikasi UML dijadikan standar *defacto* oleh OMG (*Object Management Group*) pada tahun 1997. UML yang berorientasikan obyek mempunyai beberapa notasi standar. Spesifikasi ini menjadi populer dan standar karena sebelum adanya UML, telah ada berbagai macam spesifikasi yang berbeda. Hal ini menyulitkan komunikasi antar pengembang perangkat lunak. Untuk itu beberapa pengembang spesifikasi yang sangat berpengaruh berkumpul untuk membuat standar baru. UML dirintis oleh Grady Booch, James Rumbaugh pada tahun 1994 dan kemudian Ivar Jacobson.

Menurut perintisnya, UML di definisikan sebagai bahasa visual untuk menjelaskan, memberikan spesifikasi, merancang, membuat model, dan mendokumentasikan aspek-aspek dari sebuah sistem. Karena tergolong bahasa visual, UML lebih mendepankan penggunaan diagram untuk menggambarkan aspek dari sistem yang sedang dimodelkan. Memahami UML itu sebagai bahasa visual itu penting, karena penekanan tersebut membedakannya dengan bahasa pemrograman yang lebih dekat ke mesin. Bahasa visual lebih dekat ke mental model pikiran, sehingga pemodelan menggunakan bahasa visual bisa lebih mudah dan lebih cepat dipahami dibandingkan apabila dituliskan dalam sebuah bahasa pemrograman.

Seperti yang telah dipaparkan di atas, UML yang merupakan turunan dan beberapa metode mempunyai kumpulan diagram *grafts* sebagai kombinasi dari konsep pemodelan data (*Entity Relationship Diagram*), pemodelan bisnis (*work flow*), pemodelan obyek, dan pemodelan komponen. Diagram *grafts* tersebut merupakan tampiian dari beberapa level abstraksi yang dapat digunakan secara bersama oleh semua proses pada seluruh *lifecycle* pengembangan perangkat lunak serta pada implementasi kebeberapa teknologi yang berbeda[4].

2.2.4.1 *Use Case* Diagram

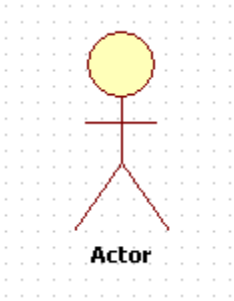
Use Case diagram berisi mengenai interaksi antara sekelompok proses dengan sekelompok *actor*, menggambarkan fungsionalitas dari sebuah sistem yang dibangun dan bagaimana sistem berinteraksi dengan dunia luar. *Use Case diagram* dapat digunakan selama proses analisis untuk menangkap kebutuhan sistem dan untuk memahami bagaimana sistem seharusnya bekerja.

Use Case diagram terdiri dari beberapa elemen pemodelan utama, yaitu *Actor, Use Case, Association, Dependency*, dan *Generalization.*

1. Actor

Pada dasarnya *actor* bukanlah bagian dari *use case* diagram, namun untuk dapat terciptanya suatu *use case* diagram diperlukan beberapa *actor*. *Actor* tersebut mempresentasikan seseorang atau sesuatu (seperti perangkat, sistem lain) yang berinteraksi dengan sistem. *Actor* hanya berinteraksi dengan *use case*, tetapi tidak

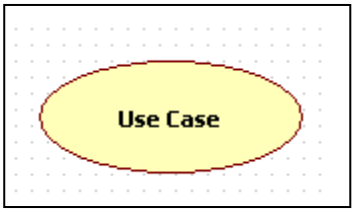
memiliki kontrol atas *use case*. *Actor* digambarkan dengan stick man. Pada gambar berikut menunjukan Simbol *Actor* pada *Use Case* Diagram.



Gambar 2. 2 Simbol *Actor* pada *Use Case* diagram

2. *Use Case*

Use case adalah gambaran fungsionalitas dari suatu sistem, sehingga customer atau pengguna sistem paham dan mengerti mengenai kegunaan sistem yang akan dibangun. Pada gambar berikut merupakan Simbol *Use Case pada Use Case Diagram.*



Gambar 2. 3 *Simbol Use Case*

3. *Association*

Associaton menghubungkan link antar element, dan bukan menggambarkan aliran data / informasi pada sistem. *Association* digunakan untuk menggambarkan bagaimana *actor* terlibat dalam *use case*. Ada 4 jenis relasi yang bisa timbul pada *use case diagram*, yaitu *Association* antara *actor* dan *use case*, *Association* antara *use case*, *Generalization/Inheritance* antara *use case*, *Generalization/Inheritance* antara *actors*.

4. *Dependency*

Dependency adalah sebuah *element* bergantung dalam beberapa cara ke element lainnya.

5. *Generalization*

Generalization disebut juga *inheritance (pewarisan),* sebuah elemen dapat merupakan spesialisasi dari elemen lainnya.

Dalam penelitian ini, *use case diagram* menjelaskan tentang gambar pengguna aplikasi *magic book* Wayang Golek menggunakan *augmented reality*. Selain pengguna, kamera juga dijelaskan dalam diagram ini untuk proses scanning marker sebagai alat input dalam penggunaan aplikasi, dan marker akan melakukan render objek yang hasilnya akan menjadi output animasi 3D.

2.2.4.2 *Activity Diagram*

Activity diagram menggambarkan berbagai alir aktifitas dalam sistem yang sedang diarancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. *Activity* diagram juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi.

Activity diagram merupakan *state* diagram khusus, di mana sebagian besar *state* adalah *Action* dan sebagian besar transisi di-*trigger* oleh selesainya *state* sebelumnya (*internal processing*). Oleh karena itu *activity* diagram tidak menggambarkan *behavior* internal sebuah sistem.

Dalam penelitian ini, *activity diagram* menjelaskan tata cara pengunjung Padepokan Giri Harja untuk menggunakan aplikasi dengan sebuah penggambaran proses yang terjadi di suatu aplikasi. Selain itu, *activity diagram* juga menjelaskan tentang gambaran pendeteksian kamera, tracking marker, render objek yang sudah terdeteksi, diagram rotasi, dan diagram perbesar dan perkecil objek..

2.2.4.3 *Sequence Diagram*

Sequence diagram menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar (termasuk pengguna, *display*, dan sebagainya) berupa *message* yang disusun dalam suatu urutan waktu.

Secara khusus, diagram ini berasosiasi dengan *use case*. *Sequence* diagram menggambarkan *behavior* internal sebuah sistem. Dan lebih menekankan pada penyampaian *message* dengan parameter waktu.

Dalam penelitian ini, sequence diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara objek seperti objek actor yang memulai aplikasi, kemudian di dalam

aplikasi terdapat scan camera, lalu mendeteksi objek yang di scan, sampai mengirimkan data ke server dan server mengirimkan informasi kepada display.

2.2.4.4 *Class Diagram*

Class diagram adalah diagram yang menunjukan *class-class* yang ada dari sebuah sistem dan hubungannya secara logika dan menggambarkan struktur statis dari sebuah sistem. *Class* diagram digunakan untuk menampilkan beberapa kelas serta paket-paket yang ada dalam sistem/perangkat lunak yang sedang digunakan.

Class diagram memberikan gambaran (diagram statis) tentang sistem/perangkat lunak dan relas-relasi yang ada didalamnya. Sebuah *class* digambarkan seperti sebuah bujur sangkar dengan tiga bagian ruangan yaitu bagian atas adalah bagian nama dari *class*, bagian tengah mendefinisikan *property*/*atribut class*, bagian akhir mendefinisikan *method-method* dari sebuah *class*. *Class* sebaiknya diberi nama menggunakan kata benda sesuai dengan domain atau bagian atau kelompoknya.

Dalam penelitian ini, *class diagram* menggambarkan *attribute* objek dalam sistem dan *method* yang ada didalamnya. Seperti *render texture camera*, image target, qcARbehaviour, dan lainnya.

2.2.5 *Augmented Reality*

Augmented reality digunakan pada penelitian ini sebagai alat visualisasi karakter dan cerita Wayang Golek dengan bantuan *markerless magic book* dan akan menampilkan objek 3D. Definisi umum augmented reality adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata. Benda-benda maya berfungsi menampilkan informasi yang tidak dapat diterima oleh manusia secara langsung. Informasi yang ditampilkan oleh benda maya membantu pengguna melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata.

Menurut definisi Ronald Azuma (1997), ada tiga prinsip dari *augmented reality*. *Augmented Reality* merupakan penggabungan dunia nyata dan virtual, yang kedua berjalan secara interaktif dalam waktu nyata (*realtime*), dan yang ketiga

terdapat integrasi antar benda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata.

Augmented Reality tidak hanya bersifat visual saja, tapi sudah dapat diaplikasikan untuk semua indera, termasuk pendengaran, sentuhan, dan penciuman. Selain digunakan dalam bidang-bidang seperti kesehatan, militer, industri manufaktur, augmented reality juga telah diaplikasikan dalam perangkat-perangkat yang digunakan orang banyak, seperti pada telepon genggam.

Ada banyak definisi dari augmented reality tetapi asumsi umum adalah bahwa augmented reality memungkinkan perspektif yang diperkaya dengan melapiskan objek virtual pada dunia nyata dengan cara yang mengajak penonton bahwa objek virtual adalah bagian dari lingkungan nyata. Oleh karena itu augmented reality adalah perpaduan antara dunia nyata dan dunia virtual sebagaimana diilustrasikan oleh diagram terkenal *Reality-Virtuality Continuum*.

Beberapa definisi augmented reality bersikeras objek virtual adalah jenis model 3D, tapi kebanyakan orang menerima definisi sederhana dimana dunia virtual terdiri dari objek 2D seperti teks, ikon, dan gambar. Ada ketidakjelasan dalam definisi lebih lanjut dimana konten multimedia (video atau audio) dan kemampuan pencarian visual dipromosikan sebagai aplikasi *augmented reality*.

Augmented Reality dibuat menggunakan *webcam* sebagai perangkat untuk menangkap citra. Citra diubah ke dalam bentuk digital maka proses manipulasi citra digital tidak bisa dilakukan. Citra digital (f(x,y)) mempunyai dua unsur. Unsur yang pertama merupakan kekuatan sumber cahaya yang melingkupi pandangan kita terhadap objek (illumination). Unsur yang kedua merupakan besarnya cahaya yang direfleksikan olah objek ke dalam pandangan mata kita atau disebut juga *reflectance components*. Kedua unsur tersebut dituliskan sebagai fungsi i(x,y) dan r(x,y) [5].

Dalam penelitian ini, *augmented reality* merupakan teknologi yang akan dipakai untuk pembuatan aplikasi *magic book* yang akan di bangun. Selain untuk pembuatan aplikasi, tujuan digunakannya aplikasi ini juga agar masyarakat luas mengetahui teknologi yang ada pada saat ini, khususnya *augmented reality* dan *magic book*.

2.2.5.1 Perkembangan *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) berawal dari tahun 1957-1962. Seorang sinematografer, bernama Morton Heilig, menciptakan dan mempatenkan sebuah alat simulator yang disebut Sensorama dengan visual, getaran dan bau, kemudian tahun 1966, Ivan Sutherland menemukan *head-mounted display* yang dia klaim adalah jendela ke dunia virtual.

Tahun 1975 ilmuan bernama Myron Krueger menciptakan *Videoplace* yang memungkinkan pengguna, dapat berinteraksi dengan objek virtual untuk pertama kalinya. Tahun 1989, Jaron Lanier, memeperkenalkan *Virtual Reality* kepada publik dan menciptakan bisnis komersial pertama kalinya. Tahun 1989, Jaron Lanier, memeperkenalkan *Virtual Reality* kepada publik dan menciptakan bisnis komersial pertama kali di dunia maya, Tahun 1992 *Augmented Reality* dikembangkan untuk dapat melakukan perbaikan pada pesawat boeing, di tahun yang sama, LB Rosenberg mengembangkan Sistem *Augmented Reality* yang digunakan di Angkatan Udara AS yang disebut *Virtual Fixtures*, dan pada tahun 1992 juga, Steven Feiner, Blair Maclntyre dan dorée Seligmann, memperkenalkan untuk pertama kalinya Major Paper untuk perkembangan *Prototype Augmented Reality*.

Pada tahun 1999, Hirokazu Kato, mengembangkan ArToolkit di HITLab dan didemonstrasikan di SIGGRAPH, pada tahun 2000, Bruce.H.Thomas, mengembangkan ARQuake, sebuah Mobile Game *Augmented Realit*y yang ditunjukkan di *International Symposium on Wearable Computers*.

Pada tahun 2008, Wikitude AR Travel Guide, memperkenalkan Android G1 Telephone yang berteknologi *Augmented Reality*, tahun 2009, Saqoosha memperkenalkan FLARToolkit yang merupakan perkembangan dari ArToolkit. FLARToolkit memungkinkan kita memasang teknologi Augmented Reality disebuah website, karena output yang dihasilkan FLARToolkit berbentuk Flash. Ditahun yang sama, Wikitude Drive meluncurkan sistem navigasi berteknologi AR di Platform Android. `Tahun 2010, Acrossair menggunakan teknologi Augmented Reality pada I-Phone 3GS.

2.2.5.2 Manfaat *Augmented Reality*

Augmented Reality memiliki banyak manfaat diberbagai bidang sebagai contoh, yaitu :

1. Hiburan

   Dunia hiburan membutuhkan AR sebagai penunjang efek-efek yang akan dihasilkan oleh hiburan tersebut. Sebagai contoh, pada acara laporan cuaca dalam siaran televisi dimana wartawan ditampilkan berdiri di depan peta cuaca yang berubah. Dalam studio, wartawan tersebut sebenarnya berdiri di depan layar biru atau hijau. Pencitraan yang asli digabungkan dengan peta buatan komputer menggunakan teknik yang bernama *chroma-keying*. *Princeton Electronic Billboard* telah mengembangkan sistem realitas tertambah yang memungkinkan lembaga penyiaran untuk memasukkan iklan ke dalam area tertentu gambar siaran,contohnya, ketika menyiarkan sebuah pertandingan sepak bola, sistem ini dapat menempatkan sebuah iklan sehingga terlihat pada tembok luar stadium.

2. Kedokteran

   Salah satu bidang yang paling penting bagi sistem augmented reality. Contoh penggunaannya adalah pada pemeriksaan sebelum operasi, seperti *CT Scan* atau MRI, yang memberikan gambaran kepada ahli bedah mengenai *anatomi internal* pasien. Dari gambar-gambar ini kemudian pembedahan direncanakan. *Augmented reality* dapat diaplikasikan sehingga tim bedah dapat melihat data *CT Scan* atau MRI pada pasien saat pembedahan berlangsung. Penggunaan lain adalah untuk pencitraan ultrasonik, dimana teknisi ultrasonik dapat mengamati pencitraan fetus yang terletak di abdomen wanita hamil.

3. Manufaktur dan Reparasi

   Bidang lain dimana AR dapat diaplikasikan adalah pemasangan, pemeliharaan, dan reparasi mesin-mesin berstruktur kompleks, seperti mesin mobil. Instruksi-instruksi yang dibutuhkan dapat dimengerti dengan lebih mudah dengan AR, yaitu dengan menampilkan gambar-gambar 3D di atas peralatan yang nyata. Gambar-gambar ini menampilkan langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menyelesaikannya dan cara melakukannya. Selain itu,

gambar-gambar 3D ini juga dapat dianimasikan sehingga instruksi yang diberikan menjadi semakin jelas. Beberapa peneliti dan perusahaan telah membuat beberapa prototipe di bidang ini. Perusahaan pesawat terbang Boeing sedang mengembangkan teknologi AR untuk membantu teknisi dalam membuat kerangka kawat yang membentuk sebagian dari sistem elektronik pesawat terbang. Kini, untuk membantu pembuatannya teknisi masih menggunakan papan-papan besar yang perlu disimpan dibeberapa gudang penyimpanan yang terpisah. Penyimpan instruksi-instruksi pembuatan kerangka kawat ini dalam bentuk elektronik dapat mengenghemat tempat dan biaya secara signifikan.

4. Pelatihan Militer

Kalangan militer telah bertahun-tahun menggunakan tampilan dalam kokpit yang menampilkan informasi kepada pilot pada kaca pelindung kokpit atau kaca depan helm penerbangan mereka. Ini merupakan sebuah bentuk tampilan AR. SIMNET, sebuah sistem permainan simulasi perang, juga menggunakan teknologi AR. Dengan melengkapi anggota militer dengan tampilan kaca depan helm, aktivitas unit lain yang berpartisipasi dapat ditampilkan. Contohnya, seorang tentara yang menggunakan perlengkapan tersebut dapat melihat helikopter yang datang. Dalam peperangan, tampilan medan perang yang nyata dapat digabungkan dengan informasi catatan dan sorotan untuk memperlihatkan unit musuh yang tidak terlihat tanpa perlengkapan ini.

5. Navigasi Telepon Genggam

Dalam kurun waktu beberapa tahun terakhir ini, telah banyak integrasi AR yang dimanfaatkan pada telepon genggam. Saat ini ada 3 Sistem Operasi telepon genggam besar yang secara langsung memberikan dukungan terhadap teknologi AR melalui tampilan pemrograman aplikasinya masing-masing. Untuk dapat menggunakan kamera sebagai sumber aliran data visual, maka Sistem Operasi tersebut mesti mendukung penggunaan kamera dalam modus *preview*. AR adalah sebuah presentasi dasar dari aplikasi-aplikasi

navigasi.Dengan menggunakan GPS maka aplikasi pada telepon genggam dapat mengetahui keberadaan penggunanya pada setiap waktu.

6. Otomotif

   Penggunaan dalam dunia otomotif sendiri saat ini adalah adanya tampilan 3D sebagai petunjuk jalan (seperti fungsi GPS). Dengan adanya tampilan 3D tersebut, sang pengemudi dapat mengetahui jarak dan rintangan yang ada disekitarnya dengan lebih akurat.

7. Pendidikan

   Dunia pendidikan biasanya berkutat dengan buku-buku yang penuh dengan tulisan-tulisan. Penggunaan augmented reality dalam menampilkan pelajaran dapat mempermudah para siswa dalam mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan pelajaran tersebut. Untuk contoh, pada pelajaran Sejarah, siswa dapat mengetahui bagaimana terjadinya peristiwa-peristiwa penting di masa lampau.

8. Iklan

   Dalam dunia periklanan, hal yang paling dibutuhkan adalah sesuatu yang menarik,baru,danberbeda daripada iklan produk yang lain. Dengan menggunakan teknologi *augmented reality*, maka konsumen akan tertarik dengan produk yang ditawarkan. Selaint itu, memanfaatkan teknologi inipun produk yang ditawarkan bisa dilihat konsumen secara nyata karena ditampilkan dalam bentuk 3D.

9. Komersial

   Secara komersial, augmented reality telah digunakan sebagai cara untuk menyajikan secara visual isi dari sebuah tender atau proposal bisnis. Sektor konstruksi menggunakan augmented reality untuk meninjau gambar arsitektur dalam lingkungan dunia nyata.

10. Website & Digital Menarik

    Dengan waktu berlama-lama rata-rata tujuh menit, keuntungan menggunakan augmented reality pada sebuah situs web sudah jelas. Konversi sales, download, bahkan total kunjungan halaman web meningkat selama waktu berlama-lama meningkat. Mampu secara fisik menunjukkan produk atau

layanan anda dengan mudah melalui internet secara langsung akan meningkatkan penjualan.

2.2.5.3 Display *Augmented Reality*

Sistem AR saat ini berlaku semua modalitas input sensorik manusia, diantaranya yaitu penglihatan, suara dan sentuhan. *Visual displays* difokuskan pada bagian ini. Elemen-elemen lain yang ada pada Augmented Reality akan dijelaskan sebagai berikut:

1. *Aural Display* (Suara)

   Aplikasi *aural display* pada AR kebanyakan terbatas pada mono (0-dimensi), stereo (1-dimensi), atau surround (2-dimensi) headphone dan loudspeaker. Tiga dimensi aural display yang sebenarnya saat ini ditemukan dalam simulasi yang lebih mendalam dari lingkungan virtual dan virtualitas tertambah atau masih dalam tahap percobaan.

   Haptic audio mengacu pada suara yang dirasakan daripada didengar dan telah digunakan pada perangkat konsumen seperti *headphone Turtle Beach* untuk meningkatkan rasa pengaruh dan kenyataan, tetapi juga untuk meningkatkan antarmuka pengguna misalnya *mobile phone*.Perkembangan terakhir di area ini disajikan dalam workshop seperti workshop *internasional Haptic Audio Visual Environments dan Haptic and Audio Interaction Design*.

2. *Visual Display*

   Visual Display menyajikan 3 cara untuk menampilkan secara visual sebuah AR. Pertama *adalah video see-through*, dimana lingkungan virtual digantikan oleh sebuah video feed realitas dan *augmented reality* (AR) dilapisi atas gambar digital. Cara lain yang mencakup pendekatan Sutherland adalah *optical see- through* dan meninggalkan persepsi dunia nyata tetapi menampilkan hanya hamparan AR melalui cermin dan kamera. Pendekatan ketiga adalah memproyeksikan hamparan AR ke objek nyata itu sendiri sehingga menghasilkan tampilan proyektif.

3. *Video See- Through*

Selain menjadi yang termurah dan termudah dalam implementasi, teknik display ini menawarkan keuntungan sebagai berikut. Sejak realitas di-digital-kan, ini menjadi lebih mudah untuk dimediasikan atau menghapus objek dari kenyataan. Ini termasuk menghapus dan mengganti marker fiducial atau penampung dengan objek-objek virtual. Dan juga, brightness dan contrast dari objek virtual dicocokkan dengan mudah dengan lingkungan nyata. Evaluasi kondisi cahaya dari suasana luar ruangan yang statis adalah penting ketika konten yang dihasilkan komputer telah berbaur halus.

4. *Optical See- Through*

Teknik *optical see-through* dengan *beam-splitting holographic optical elements (HOEs)* dapat diterapkan pada *head-worndisplay, hand-held display*, dan pengaturan spatial dimana hamparan AR tercermin baik dari layar planar atau melalui layar curve. *Display* ini tidak hanya meninggalkan resolusi dunia nyata utuh, mereka juga memiliki keuntungan menjadi lebih murah, lebih aman, dan bebas paralaks (tidak ada *eye-offset* karena posisi kamera). Teknik optikal lebih aman karena pengguna masih dapat melihat saat power fails, membuat teknik ini ideal untuk tujuan militer dan medis. Namun, perangkat input lainnya seperti kamera diperlukan untuk interaksi dan registrasi. Dan juga, menggabungkan objek virtual secara holografik melalui cermin dan lensa transparan menciptakan kerugian yaitu berkurangnya kecerahan dan kontras kedua gambar dan persepsi dunia nyata, membuat teknik ini kurang cocok untuk digunakan di luar ruangan. Semua *field of view* yang penting terbatas untuk teknik ini dan dapat menyebabkan clipping gambar virtual pada ujung cermin atau lensa. Akhirnya, occlusion (saling menutupi) or *mediation* dari objek nyata menjadi sulit karena cahaya mereka selalu bergabung dengan gambar virtual.Kiyowaka dkk memecahkan masalah ini untuk *head-worn display* dengan menambahkan lapisan buram menggunakan panel LCD dengan pixel yang memburamkan area menjadi tertutupi.

Virtual retina displays atau *retinal scanning display (RSDs)* memecahkan masalah *brightness* dan *field-of-view* yang rendah pada (*head-*

worn) *optical see- through display*. Sebuah laser berdaya rendah menarik gambar virtual langsung ke retina yang menghasilkan brightness yang tinggi dan *field-of-view* yang luas.Kualitas RSD tidak dibatasi oleh ukuran pixel tetapi hanya oleh difraksi dan penyimpangan(*diffraction and abberrations*) pada sumber cahaya, sehingga memungkinkan resolusi yang(sangat)tinggi. Bersama dengan konsumsi daya yang rendah display ini sangat cocok untuk penggunaan luar ruangan.

5. *Projective*

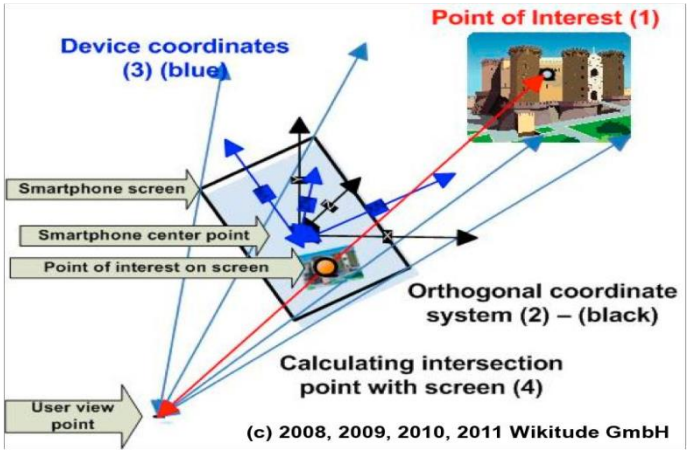
Alat display ini memiliki keuntungan tidak memerlukan *eye-wear* khusus sehingga mengakomodasikan mata pengguna selama fokus, dan bisa menutupi permukaan yang besar untuk sebuiah *field-of-view* yang luas. Permukaan proyeksi dapat berkisar dari datar, dinding berwarna datar, hingga model skala kompleks.

Zhou dkk mendaftarkan beberapa pikoproyektor yang ringan dan rendah konsumsi daya untuk integrasi yang lebih baik. Namun, seperti optical see-through displays, perangkat input lainnya dibutuhkan untuk (tidak langsung) interaksi. Dan juga, proyektor harus dikalibrasi setiap kali lingkungan atau jarakke permukaan proyeksi berubah.

Untungnya, kalibrasi dapat diotomatiskan menggunakan kamera pada contohnya sebuah cave automatic *virtual environment* (CAVE) berdinding banyak dengan permukaan tidak teratur. Selain itu, jenis display ini terbatas pada pnggunaan dalam ruangan (indoor) karena *brighness* dan kontras yang rendah dari gambar yang diproyeksikan. Oklusi atau mediasi objek juga cukup lemah, tapi untuk *head-worn proyektor* ini dapat ditingkatkan dengan menutupi permukaan dengan material *retro-reflective*. Objek dan instrumen yang tercakup dalam material ini akan mencerminkan proyeksi langsung menuju sumber cahaya yang dekat dengan mata pengamat, sehingga tidak mengganggu proyeksi.

6. *Display Positioning*

Display AR dapat diklasifikasikan ke dalam tiga kategori berdasarkan pada posisi mereka diantara pengamat dan lingkungan nyata, yaitu *head-worn, hand- held, dan spatial*, seperti terlihat pada gambar 2.4.



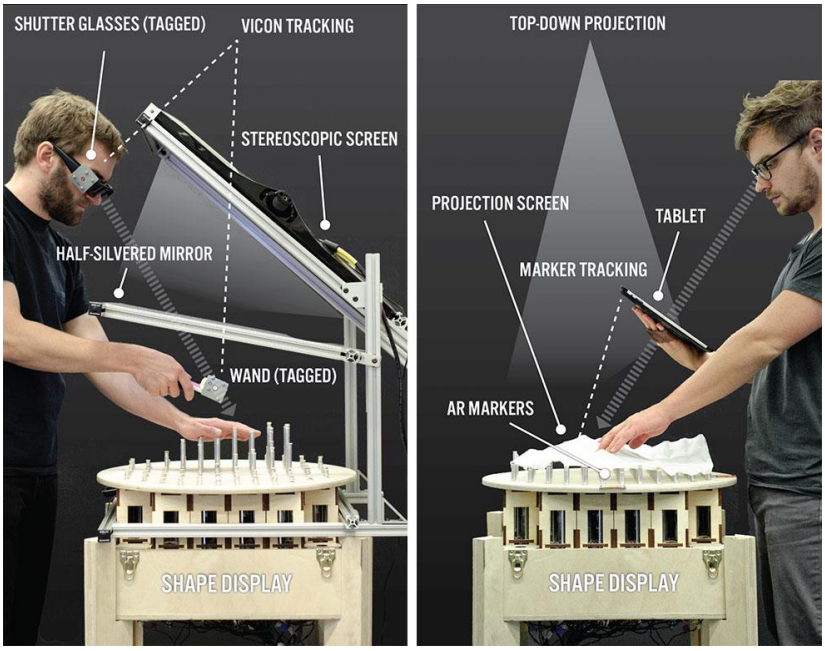
Gambar 2. 4 Teknik dan posisi visual display

7. Head –worn

Visual display yang dilekatkan pada kepala termasuk *video/optical see-through* HMD (*head-mounted display*), *virtual retinal display* (VRD), dan *head- mounted projective display* (HMPD). Cakmakci dan Rolland [9] memberikan sebuah detil review terakhir dari teknologi *head-worn display*. Kelemahan saat ini dari *head-worn displays* adalah kenyataan bahwa merekaharus terhubung ke komputer grafis seperti laptop yang membatasi mobilitas karena terbatasnya daya baterai. Daya baterai dapat diperpanjang dengan memindahkan perhitungan ke lokasi yang jauh (*clouds*) dan menyediakan koneksi (wireless) menggunakan standar seperti IEEE 802.11 atau BlueTooth. Contoh dari empat (*parallax-free*) tipe *head-worn display* : Canon‟s Co-Optical Axis See-through Augmented Reality (COASTAR) *video see-through display*, Konica Minolta‟s *holographic optical see-through* prototipe „Forgettable Display‟, MicroVision‟s *monochromatic and monocular Nomad retinal scanning display*, dan *organic light-emitting diode* (OLED) berbasis HMPD.

8. Hand-Held

Kategori ini termasuk *video/optical see-through* genggam serta proyektor genggam. Meskipun kategori display ini lebih besar dari *head-worn display*, saat ini merupakan kinerja terbaik untuk memperkenalkan AR ke pasar karena biaya produksi yang rendah dan mudah digunakan. Misalnya, video see-through genggam AR bertindak sebagai kacamata pembesar mungkin didasarkan pada produk konsumen yang ada sepeti telepon genggam yang menunjukkan objek 3D, atau personal digital assistant (PDA) dengan misalnya informasi navigasi, seperti terlihat pada gambar 2.5.



Gambar 2. 5 Hand-held video see-through display

9. Spatial

Kategori terakhir display AR adalah ditempatkan secara statis di dalam lingkungan dan termasuk video see-through display berbasis layar, spatial optical see-through display, dan projective display. Teknik ini baik untuk presentasi dan pameran besar dengan interaksi terbatas. Cara awal membuat AR adalah didasarkan pada layar konvensional (komputer atau televisi) yang menunjukkan hasil tangkapan kamera dengan hamparan AR. Teknik ini sekarang sedang diterapkan di dunia televisi olahraga dimana lingkungan seperti kolam renang dan trek balapan didefinisikan dengan baik dan mudah

untuk ditambahkan. Head-up displays (HUDs) di kokpit militer adalah bentuk dari spatial optical see-through dan menjadi sebuah tambahan standar untuk mobil produksi untuk memproyeksikan arah navigasi di kaca depan mobil. Spatial see-through display dapat bagaimanapun muncul sejajar ketika pengguna bergerak di ruang terbuka, misalnya saat hamparan AR disajikan pada sebuah layar transparan.

2.2.5.4 *Magic Book*

Magic book merupakan salah satu buku yang dapat menampilkan model animasi 3D dengan cara melakukan pembacaan simbol marker menggunakan kamera. Dengan teknologi *magic book augmented reality*, suatu objek yang sebelumnya hanya dapat dilihat secara dua dimensi menjadi tiga dimensi, dan dapat muncul sebagai objek virtual yang dimasukan ke dalam lingkungan nyata secara *real time*.

Penggunaan *magic book* dalam penelitian ini bertujuan untuk proses interaktif suatu pengguna dengan sebuah buku yang memiliki teknologi *magic 3D* didalamnya. Selain itu, magic book mempunyai tujuan agar menarik minat pengguna untuk membaca.

2.2.6 *Modelling*

Modelling merupakan istilah umum untk menunjukkan terjadinya proses belajar melalui pengamatan dari orang lain dan perubahan yang terjadi karenanya melalui peniruan. Teknik modelling bukan sekedar menirukan atau mengulangi apa yang dilakukan orang model (orang lain), tetapi modelling melibatkan penambahan atau pengurangan tingkah laku yang teramati, menggenalisir berbagai pengamatan sekaligus, melibatkan proses *kognitif* (Alwisol, 2009:292).

2.2.6.1 3D *Modelling*

3D *modeling* adalah proses mengembangkan matematika representasi dari setiap tiga-dimensi benda (baik benda mati atau hidup) melalui perangkat lunak khusus. Produk ini disebut sebagai model 3D. Hal ini dapat ditampilkan sebagai gambar dua dimensi melalui proses yang disebut 3D rendering atau digunakan dalam komputer simulasi fenomena fisik. Model juga dapat secara fisik dibuat

menggunakan perangkat Printing 3D. Model dapat dibuat secara otomatis atau manual. Manual proses pemodelan geometris mempersiapkan data untuk komputer grafis 3D mirip dengan seni plastik seperti mematung [6].

2.2.6.2 Manfaat 3D Modeling

3D *modeling* banyak memiliki manfaat didalam berbagi bidang sebagai contoh, yaitu:

1. *Architecture Design*

   Visualisasi 3D akan sangat membantu dalam menuangkan ide-ide kreatif *design* dengan sangat cepat dan mudah. Berbeda bila hanya mengandalkan kemampuan konvensional seperti sketsa yang mempunyai keterbatasan dalam memandang ke *view* 3 dimensi, maka dengan 3D Anda akan dapat melihat bentuk rancangan bangunan dari segala sisi pandangan. Disamping itu dengan 3D dapat memberikan *texture* maupun *lighting* menyerupai seperti kondisi aslinya kelak bangunan tersebut terbangun, sehingga akan mudah bagi *client* untuk mengerti dan memahami design yang dibuat. Jika bukan Arsitek pun, skill 3D yang dimiliki dapat menjadikan seorang Visualizer yang dapat menjadi pendamping bagi seorang Arsitek dalam membuat visual bangunan yang akan dirancang.

2. *Interior Design*

   Sama halnya seperti Arsitek, designer Interior pun juga akan sangat terbantu dengan teknologi 3D. Sebagai seorang Visualizer pun dapat menjadi pendamping dari seorang sang designer Interior dalam menvisualkan rancangan ruang-ruang yang akan diwujudkan nantinya. Dengan 3D, setiap ruang yang dirancang akan dapat divisualkan mendekati ruang yang sebenarnya. Layaknya bermain game the *Sims*, Anda dapat menata *furniture*, elemen dekoratif interior lainnya seperti lukisan, foto, patung dan lainnya dengan sangat leluasa dan mudah.

3. *Cartoon Design*

   Kalau dulu kartun (*cartoon*) dibuat dengan sketsa tangan lalu meningkat ke aplikasi *software* 2D, sekarang kartun menapaki era baru dengan teknologi

3D. Trend ini semakin meningkat, dikarenakan dengan 3D, *cartoon* akan semakin tampak hidup dan nyata, beratraksi menghibur penonton yang melihatnya. Aplikasi 3D saat ini, sudah semakin memudahkan para *designer* dan *animator*, bahkan yang pemula sekalipun untuk membuat kartun 3D, karena sudah banyak fitur-fitur penunjang pembuat kartun yang disediakan oleh setiap aplikasi 3D.

4. *Logo Design*

   Tidak hanya *cartoon*, design dan animasi logo pun saat ini sudah memasuki era 3D. Artinya, logo-logo saat ini sudah banyak yang ditampilkan dengan bentuk dan tampilan real 3D. Sehingga logo terlihat lebih hidup, menarik dan tampil lebih memikat. Aplikasinya dapat dijumpai dibanyak hal, seperti : dibidang *broadcast*/tv, *advertising*, perkantoran, industri, *branding*/merk, percetakan, dan sebagainya. Intinya setiap perusahaan (*company*) dan juga produk-produk sangat membutuhkan logo sebagai citra visual mereka dan 3D merupakan solusi tepat dalam menvisualkannya.

5. *Product Design*

   Product design, mencakup berbagai barang seperti : product industri, pecah belah, mainan, computer/it, alat komunikasi dan sebagainya, telah menjadikan 3D sebagai standar dalam menvisualkan design terbaru dari setiap produk yang akan dirilis dipasaran. Ambil contoh misalkan : sebuah perusahaan pembuat laptop yang akan mengeluarkan sebuah design laptop terbaru, maka bentuk design, material, tampilannya akan terlebih dahulu diwujudkan dengan media 3D. Sehingga bila telah ok dan disetujui, tinggal dibuat kedalam manufakturnya. Ini tentu saja akan menghemat cost anggaran disamping juga dapat menghemat waktu dan tenaga produksi.

6. *Game Design*

   Saat ini hampir semua game sudah ditampilkan dalam bentuk 3D. Ini dimaksudkan agar game dapat tampil lebih atraktif, hidup dan memikat hati para gamer. Dengan 3D, para gamer akan mendapatkan sensasi bermain game yang luar biasa, yang berdampak pada semakin meningkatnya minat, animo maupun antusiasme dalam memainkan game.

7. *Furniture Design*

   Dibidang *furniture design* sudah banyak yang menggunakan teknologi 3D dalam merancang dan menampilkan bentuk dari suatu *design furniture* terbaru. Pembuatan *design* yang detail dan rumit sekalipun dapat diselesaikan dengan pendekatan aplikasi 3D. Begitu juga dengan penerapan material yang dapat mendekati material aslinya sehingga *design* akan tampil lebih *real* dan hidup.

Pada penelitian ini, modelling adalah suatu proses penting untuk menciptakannya suatu karakter Wayang Golek yang akan dibuat. Seperti *texturing, rendering,* maupun *rigging* adalah proses untuk pembuatan modelling.

2.3 Perangkat Lunak Pendukung

Pada pembangunan *magic book augmented reality* dibutuhkan perangkat lunak pendukung, diantaranya adalah:

2.3.1 *Blender* 3D

Pada pembangunan aplikasi *magic book augmented reality* ini menggunakan *Blender 3D* untuk melakukan pemodelan tiga dimensi. *Blender 3D* merupakan sebuah program pemodelan 3D yang dirancang untuk arsitek, insinyur sipil, pembuat film, *game developer* dan profesi terkait. Blender dapat digunakan untuk membuat visualisasi 3D serta siaran dan video berkualitas, sedangkan penggabungan mesin 3D *real-time* memungkinkan penciptaan konten 3D interaktif untuk pemutaran yang berdiri sendiri. Blender memiliki berbagai macam kegunaan termasuk pemodelan, *rendering*, *texturing*, *rigging*, pembobotan, *editing non-linear, scripting*, *composite*, *post*-produksi dan banyak lagi. Blender tersedia untuk berbagai sistem operasi, seperti:

1. *Microsoft Windows*
2. *Mac OS X*
3. *Linux*
4. *IRIX*
5. *Solaris*

6. *NetBSD*
7. *FreeBSD*
8. *OpenBSD.*

Perangkat lunak ini berlisensi GPL (*GNU General Public License*) dan kemudian kode sumbernya tersedia dan dapat diambil siapa saja. Perangkat lunak ini berisi fitur yang merupakan ciri khas dari model perangkat lunak *high-end*. Ini adalah *Open Source* yang paling populer grafis 3D aplikasi yang tersedia, dan merupakan salah satu yang paling didownload dengan lebih dari 200.000 download dari rilis masing-masing [7].

Penggunaan blender 3D dalam penelitian ini adalah sebagai pendukung untuk pembuatan aplikasi. Blender 3D dipakai sebagai pembuatan karakter Wayang Golek dan pembuatan sinopsis cerita Jabang Tutuka.

2.3.1.1 Fitur Blender

Fitur-fitur yang terdapat pada *Blender* 3D adalah sebagai berikut:

1. Model: Obyek 3D tipe, termasuk jerat *poligon*, permukaan *NURBS, Bezier* dan *kurva B-spline*, multiresolusi patung kemampuan, *Modifier stack deformers*, model *Mesh, Python Scripting*.
2. *Rigging*: *Skeleton* kode ciptaan, *Skinning*, lapisan *Bone, B-splines interpolated*.
3. Animasi: animasi editor *non-linear, vertex framing* kunci untuk *morphing*, animasi karakter berpose editor, *deformers* animasi, pemutaran Audio, sistem kendala animasi.
4. *Rendering: raytracer inbuilt, oversampling*, blor gerak, efek pasca produksi, *non-square pixel*, lapisan *render* dan melewati *render* baking ke peta *UV*, efek halo, suar lensa, kabut, vektor *motion-blur* , dan proses *pasca-defocus*, ekspor naskah untuk penyaji eksternal.
5. *UV unwrapping*: *Laurent* dan metode Berdasarkan Sudut *unwrapping*, *unwrapping* berdasarkan jahitan, *falloff* proporsional mengedit peta *UV*.
6. *Shading*: *shader specular, node editor, shading tangent*, peta refleksi.
7. Fisika dan Partikel: sistem Partikel dapat dilampirkan ke *mesh* objek, simulator *Fluida, solver Realtime*.

8. Imaging dan Komposisi: multilayer *OpenEXR* dukungan, filter *node komposit*, konverter, warna dan operator vektor, 8 mendukung *prosesor*, *sequencer realtime* dekat, bentuk gelombang dan *UV*.
9. *Realtime* 3D/Game Penciptaan: logika editor grafik, jenis *Shape: polyhedron convex*, kotak, bola, kerucut, silinder, kapsul, majemuk, dan *mesh* segitiga statis dengan mode *auto* penonaktifan, tabrakan diskrit, mendukung semua modus pencahayaan *OpenGL*, *Python scripting* dan *audio.*
10. Lintas *platfrom* dengan *GUI OpenGL*, siap untuk digunakan untuk semua versi windows (*98, NT, 2000, XP*), *Linux,OS X , FreeBSD, Irix, SUN* dan berbagai sistem operasi lainnya.
11. Kualitas tinggi arsitektur 3D yang memungkinkan penciptaan cepat dan efisien.
12. Lebih dari 200.000 download (pengguna) dari seluruh dunia.
13. Diekseskusi berukuran kecil, dan distribusi rendah.

2.3.1.2 Kelebihan *Blender*

Blender adalah salah satu software open source yang digunakan untuk membuat konten multimedia khusunya 3Dimensi, ada kelemahan dan beberapa kelebihan yang dimiliki Blender dibandingkan software sejenis. Berikut kelebihannya:

1. Open Source

Blender merupakan salah satu *software open source*, dimana kita bisa bebas memodifikasi *source code*nya untuk keperluan pribadi maupun komersial, asal tidak melanggar *GNU* (*General Public License*) yang digunakan Blender.

2. Multi Platform

Karena sifatnya yang open source, Blender tersedia untuk berbagai macam operasi sistem seperti *Linux*, *Mac* dan *Windows*. Sehingga file yang dibuat menggunakan Blender versi *Linux* tak akan berubah ketika dibuka di Blender versi Mac maupun Windows.

3. Update

Dengan status yang *Open Source*, Blender bisa dikembangkan oleh siapapun. Sehingga update software ini jauh lebih cepat dibandingkan software sejenis lainnya. Bahkan dalam hitungan jam, terkadang software ini sudah ada update annya. *Update* tersebut tak tersedia di situs resmiblender.org melainkan di graphicall.org

4. Free

Blender merupakan sebuah software yang Gratis Blender gratis bukan karena tidak laku, melainkan karena luar biasanya fitur yang mungkin tak dapat dibeli dengan uang, selain itu dengan digratiskannya software ini, siapapun bisa berpartisipasi dalam mengembangkannya untuk menjadi lebih baik

5. Lengkap

Blender memiliki fitur yang lebih lengkap dari software 3D lainnya. Software 3D Blender di dalamnya tersedia fitur *Video editing, Game Engine, Node Compositing, Sculpting*.

6. Ringan

Blender relatif ringan jika dibandingkan software sejenis. Hal ini terbuti dengan sistem minimal untuk menjalankan Blender. Hanya dengan RAM 512 dan prosesor Pentium 4 atau setara, dan *VGA* on board, Blender sudah dapat berjalan dengan baik namun tidak bisa digunakan secara maksimal. Untuk membuat *highpolly* akan sedikit lebih lambat.

2.3.2 *Unity* 3D

Unity adalah sebuah sebuah *tool* yang terintegrasi untuk membuat *game*, arsitektur bangunan dan simulasi. Unity bisa untuk games PC dan *games Online*. Untuk *games Online* memerlukan sebuah *plugin*, yaitu Unity *Web Player*, sama halnya dengan *Flash Player* pada *Browser*. Bahasa pemrograman yang digunakan bermacam-macam, mulai dari Javascript, C#, dan Boo**.**

Pada *unity*, tidak bisa melakukan desain atau *modelling*, dikarenakan unity bukan *tool* untuk mendesain. Jadi jika ingin mendesain, harus memerlukan 3D editor lain seperti 3dsmax atau *Blender*. Banyak hal yang bisa di lakukan di unity,

ada fitur audio *reverb zone*, *particle effect*, *Sky Box* Untuk menambahkan langit, dan masih banyak lagi tentunya, juga bisa langsung mengedit *texture* dari *editor* seperti photoshop dll, unity bagus untuk pemula maupun *expert*.

1. Mendukung 3 bahasa pemrograman, JavaScript, C#, dan Boo.
2. *Flexible* and *EasyMoving*, *rotating*, dan *scaling objects* hanya perlu sebaris kode. Begitu juga dengan *Duplicating*, *removing*, dan *changing properties*.
3. *Multi Platform Game* bisa di *deploy* di PC, Mac, Wii, iPhone, iPad dan *browser*, android.
4. *Visual Properties Variables* yang di definisikan dengan *scripts* ditampilkan pada *Editor*. Bisa digeser, di *drag and drop*, bisa memilih warna dengan *color picker.*
5. Berbasis .NET –> Penjalanan program dilakukan dengan *Open Source* .NET platform, Mono.

   Penggunaan Unity 3D dalam penelitian ini adalah sebagai pendukung dalam pembuatan aplikasi *magic book augmented reality*. Aplikasi dibuat langsung di dalam Unity 3D ini, seperti pembuatan menu, tombol-tombol untuk zoom in dan zoom out, dan yang lainnya.

2.3.3 *Adobe Photoshop*

Adobe Photoshop, atau biasa disebut *Photoshop*, adalah perangkat lunak editor citra buatan *Adobe Systems* yang dikhususkan untuk pengeditan foto atau gambar dan pembuatan efek. Perangkat lunak ini banyak digunakan oleh fotografer digital dan perusahaan iklan sehingga dianggap sebagai pemimpin pasar (*market leader*) untuk perangkat lunak pengolah gambar atau foto, dan, bersama *Adobe Acrobat*, dianggap sebagai produk terbaik yang pernah diproduksi oleh *Adobe Systems*. Versi kedelapan aplikasi ini disebut dengan nama *Photoshop CS* (*Creative Suite*), versi sembilan *disebut Adobe Photoshop CS2*, versi sepuluh disebut *Adobe Photoshop CS3*, versi kesebelas adalah *Adobe Photoshop CS4* , versi keduabelas adalah *Adobe Photoshop CS5* , dan versi terbaru adalah *Adobe Photoshop CC*.

Photoshop tersedia untuk *Microsoft Windows, Mac OS X,* dan *Mac OS*; versi 9 ke atas juga dapat digunakan oleh sistem operasi lain seperti *Linux* dengan bantuan perangkat lunak tertentu seperti *CrossOver*.

Meskipun pada awalnya *Photoshop* dirancang untuk menyunting gambar untuk cetakan berbasis-kertas, *Photoshop* yang ada saat ini juga dapat digunakan untuk memproduksi gambar untuk *World Wide Web*. Beberapa versi terakhir juga menyertakan aplikasi tambahan, *Adobe ImageReady,* untuk keperluan tersebut.

Photoshop juga memiliki hubungan erat dengan beberapa perangkat lunak penyunting media, animasi, dan *authoring* buatan-Adobe lainnya. File format asli *Photoshop*, .PSD, dapat diekspor ke dan dari *Adobe ImageReady*. *Adobe Illustrator, Adobe Premiere Pro, After Effects* dan *Adobe Encore DVD* untuk membuat DVD profesional, menyediakan penyuntingan gambar non-*linear* dan layanan *special effect* seperti *background, tekstur,* dan lain-lain untuk keperluan televisi, film, dan situs web. Sebagai contoh, Photoshop CS dapat digunakan untuk membuat menu dan tombol (*button*) DVD.

Photoshop dapat menerima penggunaan beberapa model warna:

1. RGB color model
2. Lab color model
3. CMYK color model
4. Grayscale
5. Bitmap
6. Duotone

Versi yang dirilis pada tahun 2005, adalah versi 9. Program ini dipasarkan dengan nama "Photoshop CS2." "CS" merefleksikan integrasi produk *Photoshop* dengan aplikasi "*Creative Suite* buatan Adobe dan disebut "2" karena program ini adalah versi rilis ke-2 sejak Adobe mengintegrasikan kedua produknya. Ada beberapa pada tambahan pada Photoshop CS2 seperti *multiple layer selecting* dan "*warp*," versi kurva dari *transform tool* dan *color replacement tool*, yang sebelumnya hadir sebagai *plug-in* 8BF.

Untuk para penggemar fotografi, Adobe menyediakan filter "*reduce grain*" (mengurangi grain) yang dapat membantu mengoptimalkan foto yang diambil pada

kondisi kekurangan cahaya. Untuk "memperjelas" perbedaan produk CS dengan produk-produk *Photoshop* sebelumnya, *Adobe* menghilangkan lambang mata *Photshop*, yang dipresentasikan dalam bentuk yang berbeda-beda sejak versi 3 sampai versi 7. *Photshop CS* dan *CS2* kini menggunakan bulu sebagai ikon dan bentuk identifikasinya.

Versi beta *Photoshop CS3* telah dirilis untuk pengguna *CS2* pada tanggal 15 Desember 2006. Berbeda dengan *Photoshop CS* dan *CS2* yang menggunakan bulu sebagai logonya, Logo untuk edisi ketiga ini berbentuk tipografi, dengan huruf 'Ps' berwarna putih dan berlatar belakang biru-gradien.

Versi terakhirnya dilengkapi dengan *Adobe Camera RAW*, sebuah *plugin* yang dikembangkan oleh Thomas Knoll yang dapat membaca beberapa format file *RAW* dari kamera digital dan mengimpornya langsung ke Photoshop. Versi awal *RAW* plugin ini juga tersedia untuk *Photoshop 7.0.1* dengan tambahan biaya $99 USD.

Secara *Photoshop* adalah sebuah program penyunting gambar standar industri yang ditujukan untuk para profsional raster grafik, harga yang ditawarkan pun cukup tinggi; kira-kira US$600. Keadaan ini memancing beberapa programer untuk merancang peralatan grafik (*graphics tools*) dengan harga yang lebih terjangkau. Untuk menghadapi persaingan ini, dan untuk menghadapi pembajakan produknya, *Adobe* memperkenalkan *Photoshop Elements*, sebuah versi lain dari *Photoshop* yang lebih minimalis, dengan harga terjangkau; di bawah US$100. Produk ini ditujukan untuk pengguna rumahan dan menghilangkan beberapa fitur profesional.

Photoshop memiliki kemampuan untuk membaca dan menulis gambar berformat raster seperti .png, .gif, .jpeg, dan lain-lain. Photoshop juga memiliki beberapa format file khas:

1. .PSD (*Photoshop Document*) format yang menyimpan gambar dalam bentuk *layer*, termasuk teks, *mask*, *opacity*, *blend mode*, channel warna, channel alpha, *clipping paths*, dan setting duotone. Kepopuleran photoshop membuat format file ini digunakan secara luas, sehingga memaksa programer

program penyunting gambar lainnya menambahkan kemampuan untuk membaca format PSD dalam perangkat lunak mereka.

2. .PSB' adalah versi terbaru dari PSD yang didesain untuk file yang berukuran lebih dari 2 GB
3. .PDD adalah versi lain dari PSD yang hanya dapat mendukung fitur perangkat lunak PhotshopDeluxe.

Tool dalam *Adobe Photoshop* adalah alat yang dapat membantu pengguna dalam mengedit. *Adobe Photoshop CS3* memilikit 59 tool yang dapat dipakai oleh pengguna. *Tool-tool* tersebut terdiri dari berbagai macam tool dengan kegunaan yang spesifik. Beberapa *tool-tool* yang ada di *Photoshop* antara lain :

1. *Move Tool*
2. *History Brush Tool*
3. *Eraser Tool*
4. *Path Selection Tool*
5. *Direct Selection tool*
6. *Pen Tool*
7. *Shape Tool*
8. *Brush Tool*
9. *Audio Annotation Tool*
10. *Eyedropper Tool*
11. *Measure Tool*
12. *Text Tool*
13. *Hand Tool*
14. *3D Object Rotate Tool*
15. *3D Rotate Camera Tool*

Dalam penelitian ini, Adobe Photoshop digunakan untuk mendesain sebuah aplikasi, seperti pembuatan text didalam Unity 3D sebelumnya di desain terlebih dahulu di dalam aplikasi ini. Selain itu aplikasi ini adalah sebagai pendukung penting untuk penggunaan aplikasi *magic book augmented reality* yang akan dibuat.

2.3.4 *Vuforia*

Vuforia adalah *Augmented Reality Software Development Kit* (SDK) untuk perangkat mobile yang memungkinkan pembuatan aplikasi AR. SDK Vuforia juga tersedia untuk digabungkan dengan unity yaitu bernama Vuforia AR *Extension for Unity*. *Vuforia* merupakan SDK yang disediakan oleh Qualcomm untuk membantu para developer membuat aplikasi-aplikasi Augmented Reality (AR) di mobile phones (iOS, Android).

AR Vuforia memberikan cara berinteraksi yang memanfaatkan kamera mobile phones untuk digunakan sebagai perangkat masukan, sebagai mata elektronik yang mengenali penanda tertentu, sehingga di layar bisa ditampilkan perpaduan antara dunia nyata dan dunia yang digambar oleh aplikasi. Berikut adalah kelebihan vuforia:

1. Karena dengan menggunakan teknologi AR, kertas bergambar yang biasa-biasa saja apabila diproyeksikan ke dalam kamera gadget yang memiliki teknologi Vuforia di dalamnya, maka layar gadget yang awalnya memiliki latar kertas kosong berubah penampakannya dengan penambahan tampilan grafis 3D yang sensasional.
2. Bebas memilih latar game favorit. Apakah Anda adalah seseorang gamer yang gampang bosan dengan sesuatu biasa-biasa saja. Nampaknya Anda harus menambahkan list game yang harus dimainkan dengan teknologi AR ke dalam agenda permainan game favorit Anda. Karena dengan teknologi Vuforia, maka smartphone Anda akan dengan mudah memainkan game favorit dengan latar belakang permainan yang berbeda.
3. Interaksi tanpa batas. Dengan teknologi Vuforia, maka Anda dapat berinteraksi lebih leluasa dibandingkan dengan permainan yang menggunakan teknologi 2D atau 3D, karena game dengan AR membuat Anda melupakan batas antara dunia nyata dan dunia teknologi.
4. Fun. Tiga dasar kata FUN memiliki arti dan makna yang luas, tetapi tujuannya tetap satu yakni membahagiakan orang yang memainkannya. Vuforia merupakan teknologi yang Fun, dimana dengan ini pemain game akan mendapatkan kebahagiaan yang luas.

5. Vallue Added. Dengan teknologi Vuforia dari Qualcomm, para developer AR dapat memaksimalkan kemampuan mereka dalam menciptakan beragam teknologi yang memiliki vallue added yang tinggi.

2.3.5 *Star UML*

Star UML adalah *software* permodelan yang mendukung UML (*Unified Modelling Language*). Berdasarkan pada ML *version* 1.4 dan dilengkapi 11 macam diagram yang berbeda, mendukung notasi UML 2.0 dan juga mendukung pendekatan MDA (*Model Driven Architecture*) dengan dukungan konsep UML. Star UML dapat memaksimalkan produktivitas dan kualitas dari suatu *software project.*

Dalam penelitian yang dibuat, peranan Star UML adalah sangat penting yaitu sebagai pembuatan gambar-gambar dan skema untuk memenuhi analisis kebutuhan yang akan dibuat. Seperti didalamnya membuat *usecase diagram, activity diagram, class diagram, maupun sequence diagram*.