BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sejarah Perusahaan

Mizan dalam bahasa Arab berarti "seimbang" didirikan pada tahun 1983 oleh tiga mahasiswa beserta dua senior mereka. Dimulai dengan hanya menerbitkan buku-buku terjemahan karya penulis terkemuka dari luar negeri, secara bertahap karakter Mizan menemukan bentuknya melalui penerbitan karya-karya keislaman yang mewakili berbagai sudut pandang, dan digarap secara serius dan modern. Dari hanya menerbitkan sekitar tiga puluh judul buku pada tahun pertamanya, kini Mizan telah berkembang menjadi Kelompok Mizan yang menerbitkan lebih dari 600 judul buku per tahunnya dan sukses menghasilkan karya-karya *bestseller*. Saat ini kelompok Mizan bisa disebut sebagai salah satu kelompok penerbit yang paling terkemuka di Indonesia.

Kelompok Mizan terdiri dari beberapa lini: penerbitan, distribusi, percetakan dan *new media.* Di bawah lini penerbitan terdapat beberapa penerbit, yang juga memiliki beberapa *imprint* di bawahnya. Penerbit Mizan, misalnya, memiliki Qanita, Kaifa, Mizania, dan beberapa imprint lain. Penerbit DAR! Mizan mengkhususkan diri pada produk anak dan remaja, dan miliki *imprint* seri-seri terkenal seperti Kecil-Kecil Punya Karya (KKPK), Fantasteen, PinkBerry Club, Cerita Balita, dan lain-lain. Penerbit Bentang bermarkas di Yogyakarta dikenal dengan buku-buku novel, *traveling*, sastra dan budaya, juga memiliki *imprint* seperti BFirst, BentangBelia, dan lain-lain. Penerbit Noura menerbitkan berbagai *genre* buku mulai dari agama, sastra indonesia, fiksi fantasi, hingga anak-anak. Sementara itu, Penerbit Al-Mizan mengkhusukan diri pada penerbitan buku-buku wacana yang ditulis dengan serius dan akademis. Lalu, Penebit Pelangi Mizan berkonsentrasi pada penerbitan buku-buku lux dan dijual secara paket.

Di lini distribusi, kelompok Mizan memiliki Mizan Media Utama (MMU) yang mendistribusikan buku-buku Mizan secara luas ke toko-toko buku di

Indonesia. MMU juga mengelola toko buku online *mizanstore.com* serta penjualan e-book lewat berbagai platform. Sementara itu, Mandira Dian Semesta (MDS) menditribusikan buku-buku lux yang dikemas dalam paket-paket menarik. Saat ini MDS memiliki ribuan *book advisor* yang berhubungan langsung dengan konsumen, baik melalui jaringan *online* maupun *offline.*

Pada lini media baru (*new media),* didirikanlah Mizan *Productions* yang khusus memproduksi film dan acara televisi. Film-film yang sukses di antaranya adalah *Laskar Pelangi, Sang Pemimpi, Edensor, Garuda di Dadaku, Emak Ingin Naik Haji, 3Hati 2Dunia 1Cinta* (memenangkan tujuh Piala Citra), *Perahu Kertas, Mencari Hilal,* dan lain-lain. Selain itu, pada lini *new media* ini dibentuklah Mizan *Application Publishers* yang memproduksi aplikasi-aplikasi interaktif, terutama untuk anak dan keluarga. Sementara itu, Mizan Mobile ditugaskan untuk mengembangkan *content* yang bisa disebarluaskan melalui *telco (*perusahaan telekomunikasi) dan dikonsumsi melalui *handphone.* Kelompok Mizan juga didukung oleh unit perusahaan percetakan yang modern dan berkualitas, yaitu Mizan Grafika Sarana (MGS).

Dengan unit-unit yang ada sekarang, dan yang akan dikembangkan di masa datang, Kelompok Mizan senantiasa berusaha melayani masyarakat dengan produk dan layanan yang mencerahkan, inspiratif, menghibur dan bermanfaat [3].

2.1.1 Visi

Visi dari Dar! Mizan adalah Masyarakat beradab dan sejahtera dalam kerangka kehidupan beragama yang berorientasi kemajuan.

2.1.2 Misi

Untuk mewujudkan Visi di atas, maka harus ditetapkan juga Misi yang harus mendapatkan perhatian seksama dimana tugas yang diemban oleh Dar! Mizan adalah sebagai berikut :

1. Menyeberluaskan hikmah kepada masyarakat Indonesia dan global melalui konten-konten yang mencerahkan.
2. Membuat konsumen dan mitra merasa istimewa melalui konsistensi kualitas produk dan layanan prima.

3. Memastikan keberlangsungan perusahaan melaui optimalisasi sumber daya dan penerapan sistem operasional secara konsisten dan akuntabel.
4. Mendorong kreativitas dan keberanian berinovasi melalui suasana kerja yang dinamis dan menyenangkan.
5. Secara sungguh-sungguh menghadirkan nilai-nilai kebenaran, kebaikan, dan keindahan dalam aktivitas sehari-hari.
6. Sepenuh hati memaknai peran dan kerja dengan mencurahkan seluruh daya-upaya yang dimiliki.

2.1.3 Logo Perusahaan

Sebagaimana kita ketahui bahwa setiap daerah, instansi maupun organisasi mempunyai logo dengan ciri khas masing-masing. Logo merupakan gambaran identitas suatu daerah, suatu instansi maupun organisasi. Berikut ini adalah logo dari Dar! Mizan:



Gambar 2.1 Logo Dar! Mizan

Visualisasi balon kata pada logo menggambarkan karakteristik penerbit yang selalu membuka jalan bagi penulis untuk menuangkan buah karya dan ide mereka. Sementara warna orange dan jenis huruf yang terkesan *fancy*, melambangkan kedinamisan dunia anak dan remaja.

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 Mewarnai

Mewarnai merupakan suatu bentuk kegiatan kreativitas, dimana anak diajak untuk memberikan satu atau beberapa goresan warna pada suatu bentuk atau pola gambar, sehingga terciptalah sebuah kreasi seni [4].

Mewarnai adalah proses memberi warna pada suatu media. Mewarnai gambar diartikan sebagai proses memberi warna pada media yang sudah bergambar. Mewarnai gambar merupakan terapi permainan yang kreatif untuk mengurangi stress dan kecemasan serta meningkatkan komunikasi pada anak [5].

Mewarnai adalah melatih anak dalam kemampuan motoriknya juga melatih dalam keterampilan, kerapian dan kesabaran. Kemampuan motorik didapatkan karena anak selalu berusaha untuk menggerakan fisiknya secara terkendali dan terarah dengan aturan-aturan baik yang ada pada diri anak itu sendiri atau aturan-aturan pada umumnya dalam tata cara mewarnai gambar.

2.2.1.1 Manfaat Mewarnai

Ada banyak manfaat mewarnai bagi anak, yaitu :

1. Melatih anak untuk memilihi kombinasi warna dan membantu anak untuk belajar keserasian dan keseimbangan warna
2. Stimulasi daya imajinasi dan kreativitas
3. Melatih mengenai objek sehingga anak memahami *detail* objek yang akan diwarnai terlebih dahulu sebelum mereka mewarnai
4. Melatih anak membuat target. Proses mewarnai membutuhkan satu target yaitu berhasil mewarnai seluruh bidang gambar yang tersedia. Jadi anak belajar untuk menyelesaikan tugas yang dihadapinya sesuai target.
5. Melatih anak mengenal garis batas bidang.
6. Dimasa awal ketika anak memulai aktifitas mewarnai, mereka tidak akan peduli dengan garis batas gambar dihadapannya. Hal tersebut wajar-wajar saja, biarkan anak merasa nyaman dan *excited* terlebih dahulu dengan aktivitas mewarnainya
7. Melatih keterampilan motorik halus anak sebagai salah satu sarana untuk mempersiapkan kemampuan menulis
8. Melatih kemampuan koordinasi antara mata dan tangan. Mulai dari bagaimana cara yang tepat menggenggam krayon, hingga memilih warna dan menajamkan krayon.
9. Melatih anak mengenal aneka warna dan nama-nama warna.

Aktivitas mewarnai merupakan aktivitas yang dapat membantu meningkatkan kinerja otot tangan sekaligus mengembangkan kemampuan motorik anak. Kemampuan tersebut sangat penting dalam perkembangan aktivitasnya

kelak, seperti dalam mengetik, mengangkat benda dan aktivitas lainnya dimana dibutuhkan kinerja otot lengan dan tangan dalam prosesnya.

2.2.1.2 Alat-alat Mewarnai

Beberapa alat yang digunakan dalam mewarnai adalah sebagai berikut:

1. Krayon

   Krayon merupakan alat pewarna yang terbuat dari lilin berwarna, air, serta kapur. Bentuknya yang unik, mudah dipegang, serta teknik menggunakannya yang familiar dengan tangan membuat anak-anak menyukai mewarnai menggunakan krayon. Krayon dapat mewarnai bidang gambar yang luas dan merata, warna yang dihasilkannyapun sangat cerah. Kekurangan mewarnai menggunakan krayon adalah karena ujungnya yang tumpul, sehingga sulit digunakan untuk membuat garis runcing atau mewarnai bidang gambar yang sempit dan kecil.

2. Pensil Warna

   Pensil warna adalah seperti pensil pada umumnya, pensil warna terbuat dari campuran tanah grafit yang terbungkus kayu. Adapula pensil warna yang terbungkus dalam bahan plastik. Grafit yang digunakan tidak hanya berwarna hitam, namun terdapat berbagai pigmen warna sebagai campurannya. Kekurangan pensil warna jika digunakan untuk mewarnai gambar yang luas harus dilakukan dengan tekun dan ekstra hati-hati agar diperoleh hasil pewarnaan yang merata. Namun kelebihannya dapat mewarnai bidang yang lebih *detail.*

3. Spidol

   Hasil mewarnai dengan spidol lebih cerah dibandingkan dengan krayon atau pensil warna, namun jika pewarnaan terlalu tebal tintanya bias tembus hingga bagian belakang kertas, sehingga mengurangi kerapihan. Jika tidak hati-hati dalam menyimpan isi tintanya mudah menguap dan tidak bisa digunakan.

4. Cat Air

   Kelebihan menggunakan cat air sebagai pewarna adalah variasi warna yang dihasilkan cat air sangat beragam dan mudah dikombinasikan atau dicampur, sehingga terbentuk warna-warna baru dan bisa digunakan untuk melukis.

2.2.1.3 Warna Menurut Kejadiannya

Menurut kejadiannya, warna dibagi menjadi dua, yaitu warna *additive* dan *subtractive*. *Additive* adalah warna yang berasal dari cahaya yang disebut spectrum, sedangkan *subtractive* adalah warna yang berasal dari bahan yang disebut pigmen [6].

1. Percampuran Warna Cahaya (Spectrum)

   Warna pokok cahaya terdiri dari merah *(red),* hijau *(green),* dan biru *(blue)* atau RGB.

   a. Cahaya biru *(blue)* dipadukan dengan cahaya merah *(red)* menghasilkan cahaya magenta.
   b. Cahaya merah *(red)* dipadukan dengan cahaya hijau *(green)* menghasilkan cahaya kuning *(yellow)*.
   c. Cahaya hijau *(green)* dipadukan dengan cahaya biru *(blue)* menghasilkan cahaya sian *(cyan)*.
   d. Cahaya biru *(blue)* dipadukan dengan cahaya merah *(red)* dan cahaya hijau *(green)* menghasilkan cahaya putih jernih/bening/cahaya terang siang hari.

Warna-warna lain dapat dibuat dengan cara mencampur-campur warna cahaya dengan berbagai kemungkinan warna cahaya untuk memperoleh efek tertentu. Percampuran warna cahaya ini sifatnya sempurna, artinya pekat menyatu. Warna cahaya sangat cemerlang karena betul-betul murni tidak tercampur warna lainnya. Paduan warna-warna cahaya ini digunakan pada dunia televise, panggung, dan audio visual lainnya.

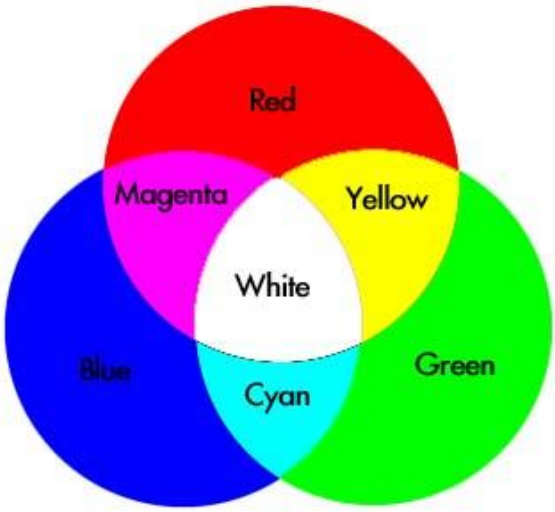
2. Pencampuran Warna Bahan (Pigmen)

   Warna pokok bahan terdiri dari sian *(cyan),* magenta, dan kuning *(yellow),* atau disebut CMY.

a. Kuning *(yellow)* dicampur dengan sian *(cyan)* menghasilkan hijau *(green).*
b. Magenta dicampur dengan kuning *(yellow)* menghasilkan jingga merah *(orange).*
c. Sian *(cyan)* dicampur dengan magenta menghasilkan ungu biru *(violet).*
d. Kuning *(yellow)* dicampur magenta dicampur sian *(cyan)* menghasilkan warna gelap/hitam.

3. Percampuran Warna Cahaya

M = Merah
H = Hijau
B = Biru
Pt = Putih/Bening
LM = Lampu Merah
LB = Lampu Biru
LH = Lampu Hijau
Kn = Kuning
Mg = Magenta
Sn = Sian
Ht = Hitam/Gelap



Gambar 2.2 Percampuran Warna Bahan

2.2.2 Multimedia

Multimedia ditinjau dari bahasanya, terdiri dari 2 kata, yaitu multi dan media. Multi memiliki arti banyak atau lebih dari satu, sedangkan media merupakan bentuk jamak dari medium, juga diartikan sebagai saran, wadah atau alat. Istilah multimedia sendiri dapat diartikan sebagai transmisi data dan manipulasi semua bentuk informasi, baik berbentuk kata-kata, gambar, video, musik, angka, atau tulisan tangan dimana dalam dunia komputer, bentuk informasi tersebut diolah dari dan dalam bentuk data digital [7].

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 dapat dibagi menjadi 3 jenis berdasarkan teknik pengoprasianya yaitu [8]:

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 [8]:

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 *Augmented Reality*

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) [9].

Secara sederhana AR bisa didenisikan sebagai lingkungan nyata yang ditambahkan objek *virtual*. Penggabungan objek nyata dan *virtual* dimungkinkan dengan teknologi *display* yang sesuai, interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input tertentu.

AR merupakan variasi dari *Virtual Environments* (VE), atau yang lebih dikenal dengan istilah *Virtual Reality* (VR). Teknologi VE membuat pengguna tergabung dalam sebuah lingkungan *virtual* secara keseluruhan. Ketika tergabung dalam lingkungan tersebut, pengguna tidak bisa melihat lingkungan nyata di sekitarnya. Sebaliknya, AR memungkinkan pengguna untuk melihat lingkungan nyata, dengan objek *virtual* yang ditambahkan atau tergabung dengan lingkungan nyata. Tidak seperti VR yang sepenuhnya menggantikan lingkungan nyata, AR sekedar menambahkan atau melengkapi lingkungan nyata.

Tujuan utama dari AR adalah untuk menciptakan lingkungan baru dengan menggabungkan interaktivitas lingkungan nyata dan *virtual* sehingga pengguna merasa bahwa lingkungan yang diciptakan adalah nyata. Dengan kata lain, pengguna merasa tidak ada perbedaan yang dirasakan antara AR dengan apa yang mereka lihat/rasakan di lingkungan nyata. Dengan bantuan teknologi AR (seperti visi komputasi dan pengenalan objek) lingkungan nyata disekitar kita akan dapat berinteraksi dalam bentuk digital (*virtual*). Informasi tentang objek dan lingkungan disekitar kita dapat ditambahkan kedalam sistem AR yang kemudian informasi tersebut ditampilkan diatas *layer* dunia nyata secara *realtime* seolah-olah informasi tersebut adalah nyata. Informasi yang ditampilkan oleh objek *virtual* membantu pengguna melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata. AR banyak digunakan dalam bidang-bidang seperti kesehatan, militer, industri manufaktur dan juga telah diaplikasikan dalam perangkat-perangkat yang digunakan orang banyak, seperti pada telepon genggam [10].

Augmented reality (AR) atau dalam bahasa Indonesia disebut realitas tertambah 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. Hal ini membuat realitas tertambah berguna sebagai alat untuk membantu persepsi dan interaksi penggunanya dengan dunia nyata. Informasi yang ditampilkan oleh benda maya membantu pengguna melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata.

2.2.3.1 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 ilmuwan 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.

2.2.3.2 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, dan berbeda daripada iklan produk yang lain. Dengan menggunakan teknologi *augmented reality*, maka konsumen akan tertarik dengan produk yang ditawarkan. Selain 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.

2.2.3.3 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*

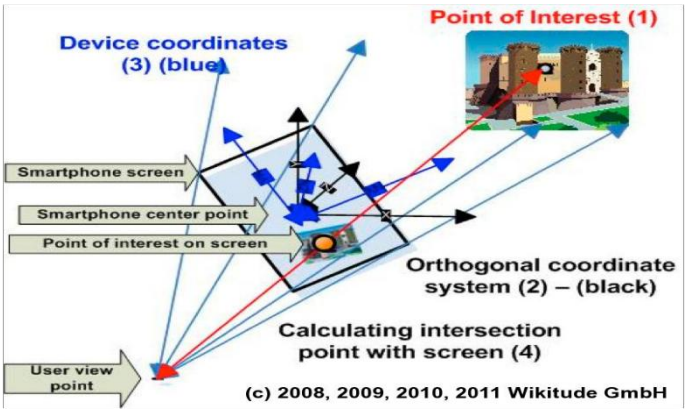
Alat display ini memiliki keuntungan tidak memerlukan *eye-wear* khusus sehingga mengakomodasikan mata pengguna selama fokus, dan bisa menutupi permukaan yang besar untuk sebuiah *field-of-view* yang luas. Permukaan proyeksi dapat berkisar dari datar, dinding berwarna datar, hingga model skala kompleks.

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 2.2



Gambar 2.3 Teknik dan posisi visual display

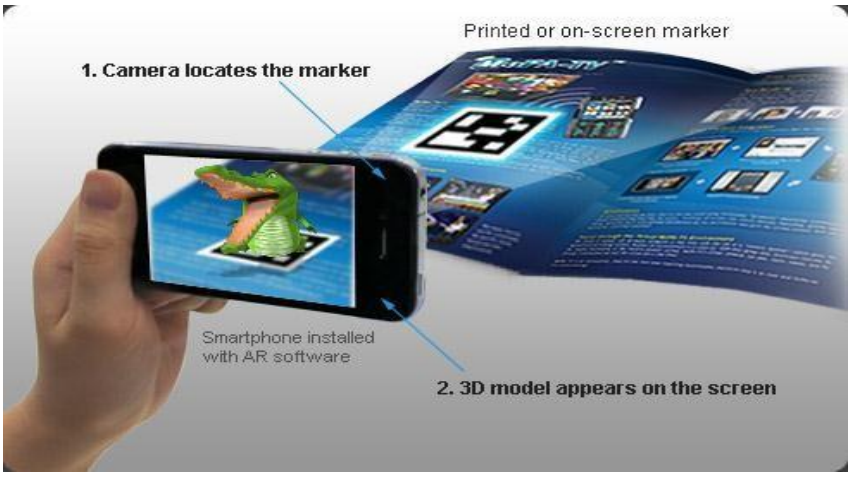
7. *Head –worn*

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 *detail review* terakhir dari teknologi *head-worn display*. Kelemahan saat ini dari *head-worn displays* adalah kenyataan bahwa mereka harus 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 2.3



Gambar 2.4 Hand-held video see-through display

9. Spartial

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. Sudut pandang pengguna relatif terhadap hamparan AR hampir tidak berubah dalam kasus ini karena ruang terbatas. *Spatial see-through display* dapat bagaimanapun muncul sejajar ketika pengguna bergerak di ruang terbuka, misalnya saat hamparan AR disajikan pada sebuah layar transparan.

2.2.4 *Live Texturing*

Live texturing augmented reality merupakan salah satu inovasi teknologi *augmented reality* dalam meningkatkan interaksi antara manusia dan mesin. Dengan teknologi *live texturing 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*. Serta menyajikan sebuah proses tekstur yang diambil dari sebuah goresan warna pada gambar dua dimensi untuk keduanya terlihat dan tersumbat kedalam objek tiga dimensi secara nyata.

2.2.5 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) [9].

Dulunya lebih dikenal dengan QCAR (*Qualcomm Company Augmentend Reality*). Ini menggunakan teknologi Komputer Vision untuk mengenali dan melacak gambar planar (*Target Image*) dan objek 3D sederhana, seperti kotak, secara *real-time*. Kemampuan registrasi citra memungkinkan pengembang untuk mengatur posisi dan *virtual* orientasi objek, seperti model 3D dan media lainnya, dalam kaitannya dengan gambar dunia nyata ketika hal ini dilihat melalui kamera perangkat *mobile*. Obyek maya kemudian melacak posisi dan orientasi dari gambar secara *real-time* sehingga perspektif pengguna pada objek sesuai dengan perspektif mereka pada *Target Image*, sehingga muncul bahwa objek *virtual* adalah bagian dari adegan dunia nyata.

SDK Vuforia mendukung berbagai jenis target 2D dan 3D termasuk Target Gambar *'markerless'*, 3D Multi target konfigurasi, dan bentuk *Marker Frame*. Fitur tambahan dari SDK termasuk Deteksi Oklusi lokal menggunakan 'Tombol *virtual'*, *runtime* pemilihan gambar target, dan kemampuan untuk membuat dan mengkonfigurasi ulang set pemrograman pada saat *runtime*. Vuforia menyediakan *Application Programming Interfaces* (API) di C++, Java, *Objective-C*. SDK mendukung pembangunan untuk IOS dan Android menggunakan Vuforia karena itu kompatibel dengan berbagai perangkat *mobile* termasuk iPhone (4/4S), iPad, dan ponsel Android dan tablet yang menjalankan Android OS versi 2.2 atau yang lebih besar dan *procesor* ARMv6 atau 7 dengan FPU (*Floating Point Unit*) kemampuan pengolahan [11].

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 favorite*. 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 *favorite* Anda. Karena dengan teknologi Vuforia, maka *smartphone* Anda akan dengan mudah memainkan *game favorite* 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.

2.2.6 *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).
Jenis-jenis teknik modelling menurut Willis (2004:78) ada 2 yaitu [12]:

1. *Social modelling*

   Teknik yang membentuk perilaku baru melalui model social dengan cara imitasi observasi

2. *Self Modelling*

   Teknik yang bertujuan menghilangkan perilaku tertentu, dimana konselor menjadi model, dan klien berjanji akan mengikuti.

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 [13].

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, komputer/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.

2.2.7 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 [14].

2.2.7.1 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.

2.2.7.2 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.

2.2.7.3 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.

2.2.7.4 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*.

2.2.7.5 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*.

2.2.7.6 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.

2.2.7.7 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.

2.2.7.8 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.

2.2.7.9 Polimorfisme (*Polymorfism*)

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

2.2.8 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. UML memiliki berbagai jenis diagram, diantarnya adalah [14]:

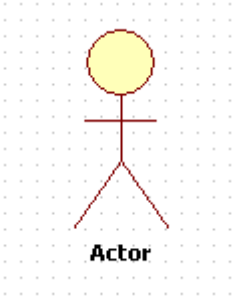
2.2.8.1 Use Case Diagram

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

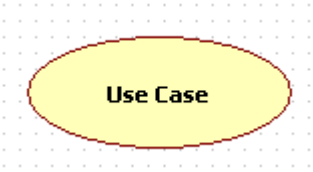
Pada dasarnya *actor* bukanlah bagian dari *use case* diagram, namun untuk dapat terciptanya suatu *use case* diagram diperlukan beberapa *actor*. *Actor* tersebut mempresentasikan seseorang atau sesuatu (seperti perangkat, sistem lain) yang berinteraksi dengan sistem. *Actor* hanya berinteraksi dengan *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 2.5 Simbol actor pada use case

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 2.6 Simbol use case

3. *Association*

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

4. *Dependency*

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

5. *Generalization*

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

2.2.8.2 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.

2.2.8.3 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.

2.2.8.4 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.

2.2.9 Skala Likert

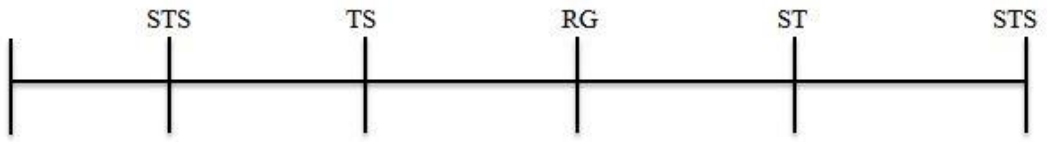
Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Dalam penelitian, fenomena sosial ini telah ditetapkan secara spesifik oleh peneliti, yang selanjutnya disebut sebagai variabel penelitian. Dengan skala Likert, maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrument yang dapat berupa pertanyaan[2].

Jawaban setiap item instrument yang menggunakan skala Likert mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negative yang dapat berupa kata-kata antara lain:

1. Sangat Setuju/selalu/sangat positif diberi skor 5
2. Setuju/sering/positif diberi skor 4
3. Ragu-ragu/kadang-kadang/netral diberi skor 3
4. Tidak Setuju/hampir tidak pernah/negatif diberi skor 2
5. Sangat Tidak Setuju/tidak pernah diberi skor 1

Cara perhitungan akhir yaitu dengan mencari skor yang diperoleh dari penelitian, sehingga akan didapatkan hasil tingkat persetujuan terhadap penelitian yang dilakukan.

Secara kontinum dapat digambarkan seperti berikut:



Gambar 2.7 Skala Likert

Untuk mencari persentase dari masing-masing jawaban kuesioner digunakan rumus skala likert sebagai berikut :

$$\boldsymbol{P = \frac{S}{Skor\ Ideal} \times 100\%}$$

2.3 Perangkat Lunak Pendukung

Pada pembangunan *live texturing coloring book augmented reality* dibutuhkan perangkat lunak pendukung, diantaranya adalah:

2.3.1 Blender 3D

Pada pembangunan aplikasi *live texturing coloring 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 [15].

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 [9]**.**

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.

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*

2.3.4 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* [14].