

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Landasan Teori

Landasan teori pada penulisan skripsi ini akan menerangkan mengenai teori-teori yang berhubungan dengan rancang bangun aplikasi terapi mandiri *zoophobia* menggunakan metode terapi *graduated exposure* dan *augmented reality*.

2.2 Fobia

Fobia adalah suatu penyakit yang termasuk dalam gangguan kecemasan. Seseorang yang memiliki fobia adalah seseorang yang sebenarnya memahami bahwa penderita memiliki rasa takut yang berlebihan dan sering kali tidak beralasan [9].

Fobia adalah perasaan takut berlebihan yang dirasakan seseorang terhadap situasi atau objek tertentu. Ketakutan berlebihan ini tidak jarang menyebabkan depresi, kecemasan, dan kepanikan yang parah. Kebanyakan pengidap fobia tahu bahwa ketakutannya tidak beralasan, tapi tidak bisa mengendalikannya dan lebih memilih menghindari objek atau situasi yang ditakuti. Kondisi inilah yang membedakan fobia dengan ketakutan biasa [10].

2.2.1 Penyebab

Pada dasarnya, penyebab fobia belum dapat dijelaskan dengan pasti. Fobia adalah penyakit yang sering kali tidak bisa dijelaskan secara rasional dan tidak sesuai dengan realita. Misalnya, seseorang yang fobia terhadap lingkungan sosial, hal itu akan membuatnya tidak berani ada ditempat yang ramai. Padahal, tidak semua situasi yang ramai adalah berbahaya dan tidak semua orang memberikan penilaian negatif pada dirinya. Namun, seorang penderita fobia sosial akan beranggapan bahwa berada di keramaian adalah sesuatu yang berbahaya dan menimbulkan perasaan tidak nyaman [9].

2.2.2 Kategori Fobia

Berikut adalah beberapa kategori fobia [9]:

1) Fobia spesifik

Penyakit fobia ini biasanya berkembang sebelum usia 4 hingga 8 tahun. fobia ini mungkin berasal dari pengalaman awal yang traumatis. Salah satu contohnya adalah klaustrofobia yang berkembang seiring waktu setelah seorang anak yang lebih muda memiliki pengalaman yang tidak menyenangkan di ruang terbatas.

Fobia yang dimulai selama masa anak-anak juga dapat disebabkan dari salah anggota keluarga yang mengalami fobia. Seorang anak yang ibunya memiliki *arachnophobia* (ketakutan pada laba-laba), misalnya, jauh lebih mungkin mengembangkan fobia yang sama.

Seorang anak secara tidak langsung dapat ‘mempelajari’ apa yang terjadi dari setiap anggota keluarganya yang menghindari, berteriak atau menjauh, karena laba-laba menjadi sesuatu yang membahayakan dirinya.

2) Fobia yang kompleks

Fobia yang kompleks disebabkan oleh kombinasi pengalaman hidup, kimia otak, dan genetika. Selain ketakutan akan objek tertentu, seseorang yang mengalami fobia kompleks aktivitas hariannya juga bisa terganggu. Contoh fobia kompleks adalah fobia sosial dan agorafobia. Seseorang dengan agorafobia memiliki kombinasi beberapa jenis fobia yang saling berkaitan seperti tinggal sendirian di rumah atau berada di tempat sempit dan tertutup. Pada akhirnya, kedua fobia ini memiliki efek yang bisa merugikan kesehatan mental dan kehidupan sehari-hari.

3) Perubahan fungsi otak

Beberapa fobia spesifik ternyata dapat disebabkan oleh perubahan yang terjadi pada fungsi otak.

2.2.3 Penyebab Fobia

Fobia disebabkan oleh faktor genetik dan lingkungan. Seseorang lebih berisiko mengidap fobia jika ada anggota keluarga yang mengalami gangguan

kecemasan. Peristiwa traumatis, seperti tenggelam, digigit hewan, terjebak dalam lift, dan lainnya juga bisa menyebabkan fobia [10].

2.2.4 Gejala Fobia

Berikut beberapa gejala fisik yang bisa dialami pengidap fobia [10]:

1. Disorientasi atau bingung.
2. Pusing dan sakit kepala.
3. Dada terasa sesak dan nyeri.
4. Sesak napas.
5. Denyut jantung meningkat.
6. Tubuh gemetar dan berkeringat.
7. Telinga berdengung.
8. Sensasi ingin selalu buang air kecil.
9. Mulut terasa kering.

2.2.5 Jenis Fobia Spesifik

Ada berbagai jenis fobia spesifik atau sederhana, berdasarkan objek atau situasi yang ditakuti, termasuk:

1. **Fobia hewan:** Contohnya termasuk takut anjing, ular, serangga, atau tikus. fobia hewan adalah fobia spesifik yang paling umum
2. **Fobia situasional:** Ini melibatkan takut situasi tertentu, seperti terbang, naik mobil atau angkutan umum, mengemudi, takut berada di jembatan atau di terowongan, atau berada di ruang tertutup yang sempit, seperti lift
3. **Fobia lingkungan alam:** Contohnya termasuk takut badai, ketinggian atau kedalaman air
4. **Fobia darah atau suntikan:** Ini melibatkan takut terluka, takut melihat darah atau takut mengalami prosedur medis invasif, seperti tes darah atau suntikan
5. **Fobia lainnya:** Ini termasuk takut jatuh, takut suara keras, dan takut karakter berkostum, seperti badut.

2.3 Fobia Hewan (Zoophobia)

Zoophobia merupakan ketakutan yang ekstrim terhadap jenis binatang, tidak peduli bentuk ataupun ukurannya, termasuk terhadap binatang yang tidak berbahaya. Fobia dapat terbentuk oleh berbagai penyebab. Pada beberapa orang, fobia terjadi karena adanya pengalaman traumatik yang dialami selama masa kanak-kanak. Sementara itu, bagi sebagian orang lainnya, fobia terjadi karena adanya informasi yang salah yang menyebabkan rasa takut terhadap binatang [11].

Gejala-gejala orang yang mengalami *zoophobia* adalah menghindari situasi sekitar yang memungkinkannya bertemu dengan binatang. Bila penderita tahu mungkin bertemu dengan binatang, penderita dapat mengalami serangan panik, beberapa orang bahkan menjadi histeris. Denyut jantung meningkat, tekanan darah, mual, pusing, kesulitan bernapas, mulut kering, berkeringat, cemas dan muntah [9] [11].

2.4 *Graduated Exposure Therapy*

Terapi pemaparan adalah pengobatan psikologis yang dikembangkan untuk membantu orang menghadapi ketakutan mereka. Ketika orang-orang yang takut sesuatu, mereka cenderung menghindari. Meskipun penghindaran ini dapat membantu mengurangi perasaan takut dalam jangka pendek, dalam jangka panjang dapat membuat rasa takut menjadi lebih buruk. Dalam situasi seperti itu, psikolog mungkin merekomendasikan program terapi paparan untuk membantu mematahkan pola penghindaran dan ketakutan. Dalam bentuk terapi, psikolog menciptakan lingkungan yang aman di mana untuk "mengekspos" individu untuk hal-hal yang mereka takut dan menghindari. Paparan takut benda, kegiatan, atau situasi dalam lingkungan yang aman membantu mengurangi rasa takut dan menurunkan penghindaran [2].

Terapi pemaparan ilmiah telah terbukti menjadi pengobatan membantu atau komponen pengobatan untuk berbagai masalah, termasuk:

1. Fobia.
2. Panic Disorder.
3. Gangguan Kecemasan Sosial.

4. Obsesif-Compulsive Disorder.
5. Stress Disorder Posttraumatic.
6. Generalized Anxiety Disorder.

Dua variasi dari terapi ini adalah in vivo dan *flooding* [2].

1. In Vivo

Pada terapi ini klien tidak disuruh untuk membayangkan situasi yang ditakutinya atau yang membangkitkan kecemasannya, tetapi klien dihadapkan langsung pada situasi itu. Terapis dan klien membuat hirarki kecemasan untuk melihat tingkat kecemasan yang dialami klien. Setelah pembuatan hirarki ini klien dihadapkan pada pemaparan penyebab itu. Klien dapat menghentikan pemaparan jika ia mengalami tingkat kecemasan yang tinggi.

Dalam beberapa kasus terapis dapat menemani klien saat mereka menghadapi situasi yang ditakuti. Sebagai contoh, terapis bisa pergi dengan klien dalam lift jika mereka memiliki fobia menggunakan lift.

2. *Flooding*

Dalam *vivo flooding* terdiri dari paparan intens dan berkepanjangan terhadap rancangan kecemasan yang sebenarnya. Umumnya, klien yang sangat ketakutan cenderung mengekang kecemasan mereka melalui penggunaan perilaku maladaptif. Dalam *flooding*, klien dilarang untuk berkecimpung dalam respon mereka yang biasa maladaptive ketika dalam situasi kecemasan. *Vivo flooding* cenderung mengurangi kecemasan dengan cepat.

Teknik ini didasarkan pada prinsip-prinsip dan mengikuti prosedur yang sama namun paparan terjadi dalam imajinasi klien bukan di kehidupan sehari-hari. Paparan terhadap peristiwa traumatis yang sebenarnya seperti kecelakaan pesawat, pemerkosaan, kebakaran, banjir, sering tidak mungkin dilakukan karena alasan etis dan praktis. Banjir imaginal dapat menciptakan kembali keadaan trauma dengan cara yang tidak membawa konsekuensi yang merugikan bagi klien.

Flooding sering digunakan dalam pengobatan perilaku kecemasan yang berhubungan dengan gangguan, fobia, gangguan obsesif-kompulsif, gangguan stres pasca trauma, dan agoraphobia. Kontak yang terlalu lama dan intens dapat menjadi cara yang efektif dan efisien untuk mengurangi kecemasan klien.

Penelitian menunjukkan bahwa terapi paparan dapat mengurangi derajat rasa takut dan kecemasan [12].

Terapi eksposur dirancang untuk menangani ketakutan dan respon emosi negatif lainnya dengan memperkenalkan pada klien, di bawah kondisi yang dikontrol secara hati-hati, situasi yang dapat memberikan kontribusi terhadap masalah tersebut. Tahapan *In Vivo Desensitization* terdapat tiga tahap, yaitu:

1. Relaksasi

Pelatihan relaksasi merupakan strategi yang digunakan untuk menurunkan autonomic arousal yang merupakan komponen dari rasa takut dan cemas. Ketika anak merasa takut atau cemas, respon fisiologis yang muncul adalah ketegangan pada otot, denyut jantung yang cepat, berkeringat dingin, atau nafas yang tersengal-sengal. Simtom-simtom tersebut merupakan bagian dari *autonomic arousal* yang muncul ketika anak menghadapi stimulus yang ditakuti. Dengan menggunakan prosedur relaksasi, anak melakukan aktivitas yang berfungsi berlawanan dengan *autonomic arousal* seperti menurunkan ketegangan otot, menghangatkan tangan, bernafas dengan pelan, dan lain-lain.

Ketika anak melakukan prosedur aktivitas yang berlawanan dengan respon otonomi tubuh, maka ketakutan akan berkurang. Salah satu prosedur relaksasi yang banyak digunakan adalah *diaphragmatic breathing*. *Diaphragmatic Breathing* atau *deep breathing* atau *relaxed breathing* merupakan teknik relaksasi dimana anak bernafas panjang dalam ritme yang lambat dan teratur. Setiap kali bernafas anak menggunakan otot diafragma untuk menghirup oksigen ke dalam paru-paru. Pola pernafasan tersebut dilakukan untuk menggantikan pernafasan pendek dan tersengal yang muncul secara *automatic* ketika seseorang merasa takut atau cemas [12].

Untuk mempelajari *diaphragmatic breathing*, anak duduk dalam posisi yang nyaman sambil meletakkan tangan di perut yang merupakan lokasi otot diafragma, menutup mata, kemudian menarik nafas dengan lambat sekitar 3-5 detik. Pada saat menarik nafas, anak merasakan pergerakan diafragma dan memfokuskan diri pada sensasi fisik yang ia rasakan. Hal tersebut juga berguna agar perhatian anak teralih dari stimulus yang membuatnya tidak nyaman [12].

- 2. Hierarki

Stimulus yang ditakuti setelah anak mempelajari dan menguasai prosedur relaksasi, terapis dan anak menyusun hirarki stimulus yang menimbulkan ketakutan pada anak. Pertama anak diminta untuk menuliskan berbagai stimulus yang ia takuti di sekolah. Setelah itu anak memberi *rating* kecemasan yang bernilai 0-100 pada masing-masing stimulus. Dari daftar stimulus tersebut lalu, terapis menyusun stimulus mulai dari yang menimbulkan rasa takut paling rendah sampai dengan yang paling tinggi.

- 3. *Exposure*

Setelah hierarki stimulus yang ditakuti tersusun, secara bertahap anak mulai dihadapkan langsung dengan stimulus-stimulus tersebut sambil menerapkan teknik relaksasi yang telah dipelajari. Pada sesi awal, stimulus yang dihadapkan pada anak adalah menimbulkan ketakutan paling rendah. Setelah anak merasa nyaman dan tingkat ketakutannya berkurang, ia akan dihadapkan pada stimulus yang lebih sulit. Demikian seterusnya sampai akhirnya anak dihadapkan pada stimulus yang paling ditakuti.

2.4.1 *Specific Phobia Diagnosis*

Specific Phobia Diagnosis atau Diagnosa Fobia Spesifik adalah kegiatan yang dilakukan psikolog dalam mengetahui apakah suatu individu benar menderita fobia atau tidak. Diagnosa diambil berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan pada buku DMS-V (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder Fifth Edition).

Kriteria diagnosa fobia spesifik dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 2. 1 *Specific Fobia Diagnostict*

No	Kriteria
1	Mempunyai ketakutan atau kecemasan terhadap suatu benda atau situasi yang spesifik (contoh: terbang, ketinggian, hewan, jarum suntuik, darah)
2	Stimulus ketakutan selalu membangkitkan perasaan takut atau cemas
3	Individu cenderung akan menghindari ketakutannya, apabila tidak dapat dihindari maka akan membangkitkan ketakutan atau kecemasannya
4	Ketakutan atau kecemasan tidak sebanding dengan resiko yang ditimbulkan
5	Ketakutan, kecemasan, atau penghindaran yang diderita sudah berlangsung minimal 6 bulan atau lebih
6	Ketakutan, kecemasan, atau penghindaran menyebabkan gangguan yang signifikan dalam kehidupan pribadi penderita

Seorang individu yang dinyatakan fobia harus memnuhi semua kriteria yang telah ditetapkan, jika ada kriteria yang tidak terpenuhi maka individu tidak bisa dikatakan mengidap fobia spesifik terhadap objek atau situasi tertentu [12]. Gangguan kecemasan dan ketakutan(*Panic Attack*) merupakan hal yang berbeda tetapi saling tumpang tindih, dimana gejala ketakutan atau serangan panik muncul sebagai respon terhadap gangguan kecemasan, tetapi tidak semua orang yang mengalami serangan panik bisa disebut fobia.

2.4.2 *Fear Ladder*

Fear Ladder atau skala ketakutan adalah pembuatan runtutan situasi yang akan dilakukan pada saat proses terapi *exposure*. Dalam pembuatan skala ketakutan penting untuk mengurutkan ketakutan mulai dari yang paling tidak menakutkan hingga yang paling menakutkan. Setelah daftar ketakutan dibuat maka individu diharuskan mengisi skala ketakutan mulai dari 0 sampai 10, dimana nilai 0 berarti tidak menakutkan, sedangkan nilai 10 berarti sangat menakutkan. Nilai pada skala ketakutan akan menentukan urutan *exposure* yang akan dilakukan kepada individu tersebut [13].

Contoh fear ladder dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut.

Langkah	Aktivitas	Skala Ketakutan (1-10)
1	Membaca bacaan yang berhubungan dengan ular	
2	Melihat gambar ular atau menyerupai ular	
3	Melihat video kartun ular	
4	Melihat video dokumenter ular	
5	Berinteraksi dengan ular	

Tabel 2. 2 Fear Ladder

2.5 *Augmented Reality*

Augmented Reality(AR) adalah sebuah istilah untuk lingkungan yang menggabungkan dunia nyata dan dunia virtual yang dibuat oleh komputer sehingga batas antara keduanya menjadi sangat tipis. Ronald Azuma pada tahun 1997 mendefinisikan *Augmented Reality* sebagai sistem yang memiliki karakteristik sebagai berikut:

- 1) Menggabungkan lingkungan nyata dan virtual.
- 2) Berjalan secara interaktif dalam waktu nyata.
- 3) Integrasi dalam tiga dimensi (3D)

Secara sederhana AR bisa didefinisikan 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 [14]. 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 [15] [16]. 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 [16].

2.5.1 Tujuan *Augmented Reality*

Tujuan utama dari sistem *Augmented Reality* akan berwujud sebagai sebuah kacamata atau proyektor retina yang akan menyediakan tampilan informasi yang relevan, dipetakan ke lingkungan sekitarnya secara realtime. Misalnya, saat melihat sebuah restoran dengan kacamata *Augmented Reality*, maka satu panggilan otomatis langsung ke database review atau menu dari website restoran tersebut. Seorang ilmuwan yang bekerja pada perusahaan farmasi bisa menggunakan kacamata untuk menampilkan model 3D dari berbagai molekul dan menggunakannya untuk memvisualisasikan obat yang lebih baik. Anak-anak mungkin menggunakan jaringan yang terhubung kacamata *Augmented Reality* untuk bermain video game kehidupan nyata yang memungkinkan menembakkan “laser” dari tangan mereka, meski kemungkinan agak terbatas [15].

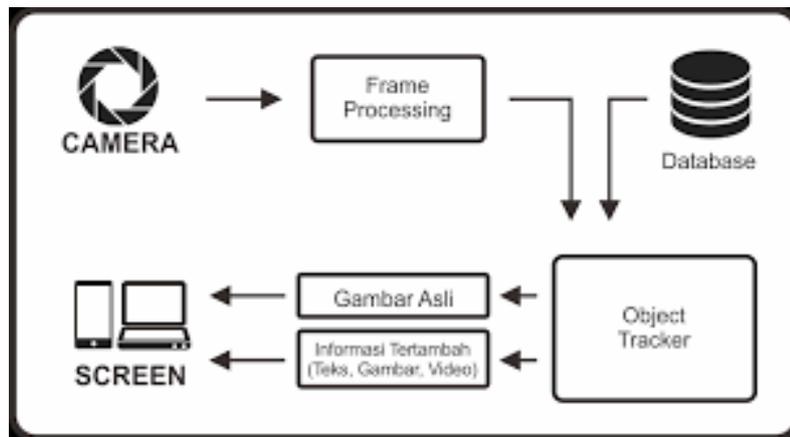
Augmented Reality bergantung pada kemajuan teknologi miniaturisasi dan komputasi bergerak (mobile computing). Saat ini, teknologi sistem proyeksi yang efektif dan komputer kecil dan cepat masih kurang matang untuk benar-benar dapat membuat antarmuka *Augmented Reality* yang efektif, walaupun kita sudah semakin dekat pada kesempurnaan dengan riset yang dilakukan terus menerus oleh para ahli [15].

Purwarupa telah banyak dibuat selama beberapa dekade, tetapi produk utama yang benar-benar layak belum ada. Salah satu teknologi yang menjanjikan adalah proyeksi retina, sehingga kacamata tidak digunakan lagi. Sistem proyeksi retina komersial sebenarnya sudah ada, namun resolusi dan palet warnanya masih sangat rendah [16] [17].

Augmented Reality saat ini sebenarnya sudah ada dalam bentuk yang belum sempurna. Misalnya, komentator olahraga sering menggunakan pena cahaya untuk “menggambar” di lapangan sepak bola untuk memberikan bantuan visual untuk rekan komentatornya. Contoh lain yaitu gambar iklan yang sering tampil dilapangan bulu tangkis ketika ditayangkan di TV, seakan gambar iklan ini melekat pada lapangan. Gambar iklan sponsor ini terus berganti-ganti selama pertandingan. Ini menunjukkan bukti dari konsep *Augmented Reality* meski masih terbatas [15].

2.5.2 Alur Kerja *Augmented Reality*

Alur kerja *Augmented Reality* secara umum dimulai dari pengambilan gambar marker dengan kamera atau webcam. Marker tersebut dikenali berdasarkan feature yang dimiliki, kemudian masuk ke dalam object tracker (objek yang dilacak) yang disediakan oleh Software Development Kit (SDK). Di sisi lain, marker tersebut telah didaftarkan dan disimpan kedalam database. Object tracker selanjutnya akan melacak dan mencocokkan marker tersebut agar dapat menampilkan informasi yang sesuai. Hasil keluaran pelacakan marker segera ditampilkan kedalam layar komputer dan layar ponsel cerdas. Informasi yang ditampilkan melekat pada marker yang bersangkutan secara real time [17]. Alur kerja *Augmented Reality* dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2. 1 Alur Kerja *Augmented Reality*

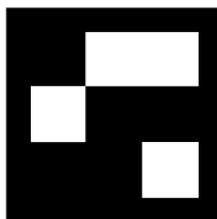
- 1) Camera
Digunakan untuk menscan marker/markerless.
- 2) Frame Processing
Proses perhitungan pixel yang digunakan untuk pendeteksian gambar atau objek.
- 3) Database
Digunakan untuk menyimpan data marker.
- 4) Object Tracker
Objek yang dilacak yang akan di tampilkan informasi nya jika sesuai dengan data yang ada didalam database.
- 5) Informasi
Menampilkan informasi yang sesuai dengan object tracker yang sudah di inisialisasi didatabase.
- 6) Screen
Untuk menampilkan keluaran dari aplikasi yang berupa Teks, Gambar, Video, dan Objek 3D.

2.5.3 Metode *Augmented Reality*

Augmented Reality memiliki berbagai jenis Metode yang semakin berkembang sampai saat ini. Berikut macam-macam metode *Augmented Reality*.

- 1) Marker Based Tracking

Marker adalah suatu pola yang dibuat dalam bentuk gambar yang akan dikenali oleh kamera. Marker berfungsi sebagai pendefinisian dari *Augmented Reality*. Informasi marker akan digunakan untuk mendefinisikan dan menampilkan sebuah objek *Augmented reality* [18]. Marker juga merupakan gambar yang terdiri atas border outline dan pattern image seperti terlihat pada gambar 2.2



Gambar 2. 2 Marker

Marker biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Komputer akan mengenali posisi dan orientasi marker dan menciptakan dunia virtual 3D yaitu titik (0,0,0) dan 3 sumbu yaitu X,Y,dan Z. Cara pembuatannya pun sederhana, tetapi harus diperhatikan ketebalan Marker yang akan dibuat, ketebalan Marker jangan kurang dari 25% dari panjang garis tepi agar pada saat proses deteksi Marker dapat lebih akurat. Sedangkan objek warna putih sebagai background, yang nantinya akan digunakan sebagai tempat objek yang akan di-render. Warna putih pada Marker menunjukkan warna sebuah objek, sedangkan warna hitam menunjukkan latar belakang. Intensitas warna pada suatu objek memiliki warna yang lebih rendah (gelap), sedangkan latar belakang mempunyai intensitas yang lebih tinggi (terang). Adapun beberapa aturan umum dalam pembuatan pola marker, yaitu seperti harus kotak berbingkai hitam dan ini adalah rahasia dari pelacakan sebuah marker, ukuran tidak lebih dari 631x634 pixel. Warna selain hitam putih juga bisa dikenali oleh sistem. Marker membantu komputer dimana letak objek akan ditampikan. Ukuran Marker yang digunakan dapat mempengaruhi penangkapan pola Marker oleh kamera. Semakin besar ukuran Marker, maka semakin jauh jarak yang dapat ditangkap oleh kamera dalam proses pendeteksian Marker. Namun masalahnya,

ketika Marker bergerak menjauhi kamera, jumlah pixel pada layar kamera menjadi lebih sedikit dan ini bisa mengakibatkan pendeteksian tidak akurat [19].

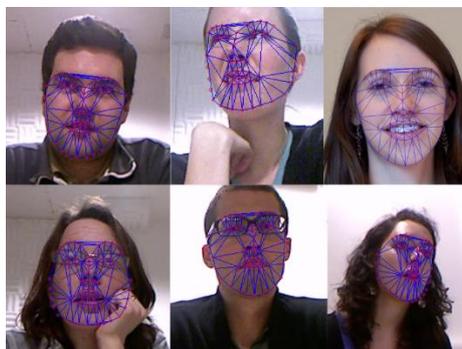
2) Markerless Based Tracking

Salah satu metode *Augmented Reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode *Markerless Augmented Reality*, dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah marker untuk menampilkan elemen-elemen digital [19].

Dalam perancangannya, seolah-olah markerless menggabungkan objek virtual dengan objek nyata, dalam hal ini objek virtual berupa objek 2D atau 3D dan objek nyatanya berupa gambar dengan pola tertentu (markerless). Meski dinamakan dengan markerless namun aplikasi tetap berjalan dengan melakukan pemindaian terhadap object, namun ruang lingkup yang dipindai lebih luas dibanding dengan pemindaian menggunakan metode marker based tracking. Berbagai macam teknik *Markerless Based Tracking* sebagai teknologi yang saat ini terus dikembangkan adalah *Face Tracking*, *3D Object Tracking*, dan *Motion Tracking* [17] [19].

1) Face Tracking

Dengan menggunakan algoritma yang sedang dikembangkan, komputer dapat mengenali wajah manusia secara umum dengan cara mengenali posisi mata, hidung, dan mulut manusia, kemudian akan mengabaikan objek-objek lain di sekitarnya seperti pohon, rumah, dan benda-benda lainnya. Contoh face tracking dapat dilihat pada gambar 2.3



Gambar 2. 3 Face Tracking

2) 3D Object Tracking

Berbeda dengan Face Tracking yang hanya mengenali wajah manusia, secara umum teknik 3D Object Tracking dapat mengenali semua bentuk benda yang ada disekitar, seperti mobil, meja, televisi, dan lain-lain. Contoh 3D Object Tracking dapat dilihat pada gambar 2.4



Gambar 2. 4 3D Object Tracking

3) Motion Tracking

Pada teknik ini komputer dapat menangkap gerakan. Motion Tracking mulai digunakan secara ekstensif untuk memproduksi film-film yang mencoba mensimulasikan gerakan. Contohnya pada film Avatar The Last Airbender, di mana James Cameron menggunakan teknik ini untuk membuat film tersebut dan menggunakannya secara realtime. Contoh motion tracking dapat dilihat pada gambar 2.5



Gambar 2. 5 Motion Tracking

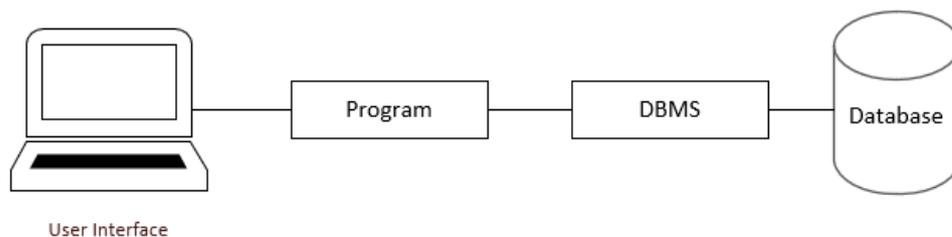
2.6 Basis Data

Basis Data merupakan suatu kumpulan data terhubung yang disimpan secara bersama-sama pada suatu media, yang diorganisasikan berdasarkan sebuah skema atau struktur tertentu, dan dengan software untuk melakukan manipulasi

untuk kegunaan tertentu. Basis data bisa diartikan juga sebagai sekumpulan data yang disusun dalam bentuk beberapa tabel yang saling memiliki relasi maupun berdiri sendiri [20].

2.6.1 Sistem Manajemen Basis Data (DBMS)

Merupakan perangkat lunak yang didesain untuk melakukan penyimpanan dan pengaturan basis data Sistem Manajemen Basis Data (DBMS) juga menerapkan mekanisme pengamanan data, pemakaian data secara bersama, pemaksaan keakuratan data dan lain-lain [20]. Peranan DBMS dapat dilihat pada gambar 2.6



Gambar 2. 6 Peranan DBMS pada sistem

2.6.2 Operasi Dasar Basis Data

Berikut beberapa operasi dasar basis data [20]:

1. **Create database** adalah perintah yang digunakan untuk membuat basis data dengan nama yang diberikan.
2. **Drop database** adalah perintah yang digunakan untuk menghapus basis data dengan nama yang diberikan.
3. **Create table** adalah perintah yang digunakan untuk menciptakan suatu tabel dalam basis data.
4. **Drop table** adalah perintah yang digunakan untuk menghapus suatu tabel dalam basis data.
5. **Insert** adalah perintah yang digunakan untuk memasukkan data (record) ke dalam tabel.

6. **Update** adalah perintah yang digunakan untuk memperbaharui data (record) pada table.
7. **Delete** adalah perintah yang digunakan untuk menghapus data (record) pada table.

2.7 *Object Oriented Analysis dan Design (OOAD)*

Konsep OOAD mencakup analisis dan desain sebuah sistem dengan pendekatan objek, yaitu analisis berorientasi objek (OOA) dan desain berorientasi objek (OOD). Analisis berorientasi objek (OOA) adalah tahapan menganalisis spesifikasi atau kebutuhan akan sistem yang akan dibangun dengan konsep berorientasi objek. Sedangkan desain berorientasi objek (OOD) adalah tahapan perantara untuk memetakan spesifikasi atau kebutuhan sistem yang akan dibangun dengan konsep berorientasi objek. OOA dan OOD dalam proses yang berulang-ulang sering kali memiliki batasan yang samar, sehingga kedua tahapan ini sering juga disebut Analisis dan Desain Berorientasi Objek [21].

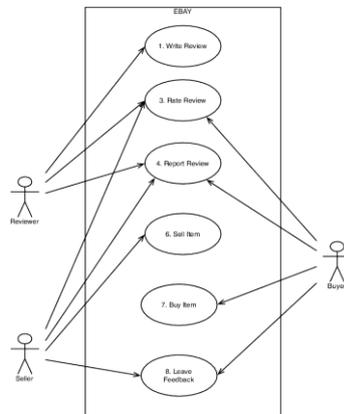
2.7.1 *Unified Modeling Language (UML)*

UML adalah bahasa untuk mengspesifikasi, memvisualisasi, membangun dan mendokumentasi artefacts (bagian dari informasi yang digunakan atau dihasilkan oleh proses pembuatan perangkat lunak), seperti pada pemodelan bisnis dan sistem non perangkat lunak lainnya. UML merupakan bahasa standar untuk penulisan blueprint software yang digunakan untuk visualisasi, spesifikasi, pembentukan dan pendokumentasian alat-alat dari system perangkat lunak [21]. UML disebut sebagai bahasa pemodelan bukan metode. Kebanyakan metode terdiri paling sedikit prinsip, bahasa pemodelan dan proses. Bahasa pemodelan (sebagian besar grafik) merupakan notasi dari metode yang digunakan untuk mendesain secara cepat [21].

Bahasa pemodelan merupakan bagian terpenting dari metode. Ini merupakan bagian kunci tertentu untuk komunikasi. Jika anda ingin berdiskusi tentang desain dengan seseorang, maka Anda hanya membutuhkan bahasa pemodelan bukan proses yang digunakan untuk mendapatkan desain [21].

2.7.2 Use Case Diagram

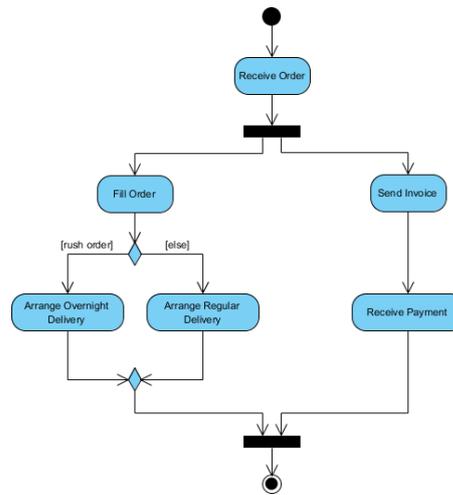
Menggambarkan sejumlah eksternal aktor dan hubungannya ke *use case* yang diberikan oleh sistem. *Use case* adalah deskripsi fungsi yang disediakan oleh sistem dalam bentuk teks sebagai dokumentasi dari *use case* symbol. *Use case* digambarkan hanya yang dilihat dari luar oleh actor dan bukan bagaimana fungsi yang ada di dalam sistem. *Use Case Diagram* bisa dilihat pada gambar 2.7



Gambar 2. 7 Use Case Diagram

2.7.3 Activity Diagram

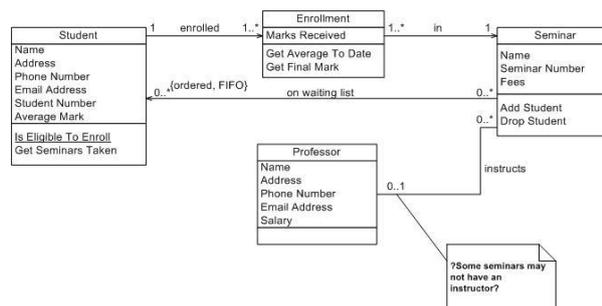
Menggambarkan rangkaian aliran dari aktivitas, digunakan untuk mendeskripsikan aktivitas yang dibentuk dalam suatu operasi sehingga dapat juga digunakan untuk aktivitas lainnya seperti *Use Case*. *Activity Diagram* bisa dilihat pada gambar 2.10



Gambar 2. 8 Activity Diagram

2.7.4 Class Diagram

Menggambarkan struktur dan deskripsi *class*, package (paket) dan objek beserta hubungan satu sama lain seperti containment (penahanan), pewarisan, asosiasi dan lain-lain. *Class* merepresentasikan sesuatu yang ditangani oleh sistem. *Class* dapat berhubungan dengan yang lain melalui berbagai cara: associated (terhubung satu sama lain), dependent (satu *class* tergantung/menggunakan *class* yang lain), specialized (satu *class* merupakan spesialisasi dari *class* lainnya), atau package (grup bersama sebagai satu unit). Sebuah sistem biasanya mempunyai beberapa *class* diagram. *Class* Diagram bisa dilihat pada gambar 2.8

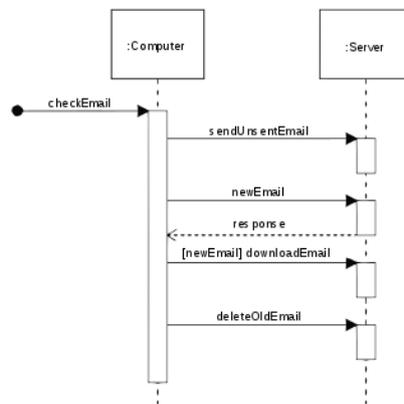


Gambar 2. 9 Class Diagram

2.7.5 Sequence Diagram

Menggambarkan kolaborasi dinamis antara sejumlah objek dan untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antara objek juga interaksi, sesuatu

yang terjadi pada titik tertentu dalam eksekusi sistem. *Sequence Diagram* bisa dilihat pada gambar 11.



Gambar 2. 10 *Sequence Diagram*

2.8 Tools Pembangunan Aplikasi

Perangkat lunak pendukung merupakan perangkat berupa bahasa pemrograman, aplikasi, framework, dan sebagainya; yang digunakan untuk mendukung proses pengembangan sistem.

2.8.1 Unity 3D

Unity adalah 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 / modelling, dikarenakan unity bukan tool untuk mendesain.

Jadi jika ingin mendesain, harus memerlukan 3D editor lain seperti 3dsmax atau Blender. Banyak hal yang bisa dilakukan 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. Keunggulan dari Unity ini antara lain :

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 jadi Running program dilakukan dengan Open Source.NET platform, Mono dan dapat di build ke beberapa jenis platform baik desktop maupun mobile.

2.8.2 Maxst SDK

Maxst SDK merupakan salah satu library untuk *Augmented Reality*, yang menggunakan sumber yang konsisten mengenai computer vision yang fokus pada image recognition. Maxst mempunyai banyak fitur-fitur dan kemampuan, yang dapat membantu pengembang untuk mewujudkan pemikiran mereka tanpa adanya batas secara teknikal.

Maxst SDK mendukung pengembang untuk membuat aplikasi yang dapat digunakan di hampir seluruh jenis smartphone dan tablet. Pengembang juga diberikan kebebasan untuk mendesain dan membuat aplikasi yang mempunyai kemampuan antara lain :

- 1) Teknologi computer vision tingkat tinggi yang mengijinkan developer untuk membuat efek khusus pada mobile device.
- 2) Dapat secara terus-menerus mengenali multiple image.
- 3) Tracking dan Detection tingkat lanjut.
- 4) Solusi pengaturan database gambar dan marker yang fleksibel.

Target pada vuforia merupakan objek pada dunia nyata yang dapat dideteksi oleh kamera, untuk menampilkan objek virtual. Beberapa jenis target pada maxst adalah :

- 1) Image targets, contoh: foto, papan permainan, halaman majalah, sampul buku, kemasan produk, poster, kartu ucapan. Jenis target ini menampilkan gambar sederhana dari *Augmented Reality*.
- 2) Frame markers, tipe frame gambar 2D dengan pattern khusus yang dapat digunakan sebagai potongan permainan di permainan pada papan.
- 3) Multi-target, contohnya kemasan produk atau produk yang berbentuk kotak ataupun persegi. Jenis ini dapat menampilkan gambar sederhana Augmented 3D.
- 4) Virtual buttons, yang dapat membuat tombol sebagai daerah kotak sebagai sasaran gambar.

2.8.3 Autodesk 3ds Max

Autodesk 3ds Max, 3D Studio MAX sebelumnya, adalah pemodelan, animasi dan rendering paket yang dikembangkan oleh Autodesk Media dan Entertainment. Autodesk memiliki kemampuan pemodelan, arsitektur plugin yang fleksibel dan dapat digunakan pada platform Microsoft Windows. Software ini sering digunakan oleh pengembang video animation, studio TV komersial dan studio visualisasi arsitektur. Hal ini juga digunakan untuk efek-efek film dan film pra-visualisasi. Selain pemodelan dan tool animasi, versi terbaru dari 3DS Max juga memiliki fitur shader (seperti ambient occlusion dan subsurface scattering), dynamic simulation, particle systems, radiosity, normal map creation and rendering, global illumination, customize, dan user interface.

3DS MAX memberikan tiga kemungkinan untuk menentukan sistem koordinat sebuah titik dalam ruang, yaitu dengan memperhatikan terhadap sumbu-sumbu x, y, z dan sudut yang terjadi. Ketiga kemungkinan sistem koordinat itu adalah :

- 1) Koordinat Cartesian (rectangular coordinat).
- 2) Menentukan koordinat dengan menggunakan sumbu-sumbu x, y, z. yaitu (x), (y), (z). Penulisannya (0.5,0.9,0.0); (0.42,0.39,0.82)
- 3) Koordinat cylindrical
- 4) Cara ini mengabungkan antara jarak, sudut dan koordinat sumbu z yaitu:

- 5) (jarak)<(sudut),(z) Penulisannya: (.03<60.95,0.0);(0.57<43,0.82)
- 6) Koordinat spherical
- 7) Cara ini menggabungkan antara jarak dan dua sudut, dan masing-masing besaran dipisahkan dengan tanda<, yaitu: (jarak)<(sudut)<(sudut), penulisannya: (1.03<60.95<0); (1<43<55).

2.9 Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak dengan blackbox merupakan pendekatan pengujian dimana program dianggap sebagai suatu *black-box*(kotak hitam). Program test caseberdasarkan spesifikasi *Test planning* dapat dimulai sejak awal proses pengembangan sistem.

2.9.1 Pengujian Black Box

Pengujian blackbox berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Metode ini memungkinkan software developer untuk mendapatkan serangkaian kondisi input yang mempergunakan semua persyaratan fungsional program. Pengujian black boxberusaha menemukan kesalahan dalam kategori [21] :

- 1) Fungsi –fungsi yang tidak benar atau hilang.
- 2) Kesalahan interface.
- 3) Kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal.
- 4) Kesalahan kinerja.
- 5) Inisialisasi dan kesalahan terminasi.

Pengujian blackbox diaplikasikan selama tahap akhir pengujian. Pengujian blackbox memperhatikan struktur kontrol, sehingga perhatian berfokus pada domain informasi. Pengujian black box dirancang untuk dapat menjawab pertanyaan berikut [21]:

- 1) Bagaimana validitas fungsional diuji?
- 2) Kelas input apa yang akan membuat test case menjadi baik?
- 3) Apakah sistem sensitif terhadap nilai input tertentu?
- 4) Bagaimana batasan dari suatu data diisolasi?
- 5) Bagaimana kecepatan dan volume data yang dapat ditolelir oleh sistem?

- 6) Apa pengaruh kombinasi tertentu dari data terhadap operasi sistem?

2.9.2 Pengujian Beta

Pengujian Beta dilakukan menggunakan kuesioner. Kuesioner adalah sebuah daftar pernyataan yang harus diisi oleh orang yang akan dievaluasi (responden). Metode yang digunakan dalam kuesioner pada penelitian ini adalah skala Likert. Dalam skala likert, responden diminta untuk membaca dengan seksama setiap pernyataan yang disajikan, kemudian responden diminta untuk menilai pernyataan-pernyataan tersebut.

Derajat penilaian responden terhadap suatu pernyataan terbagi dalam 5 kategori yang tersusun secara bertingkat, mulai dari Sangat Tidak Setuju (STS), Tidak Setuju (TS), Ragu-Ragu (R), Setuju (S), dan Sangat Setuju (SS). Atau dapat pula sebaliknya. Pernyataan tiap kuesioner dibuat berdasarkan aspek-aspek yang diteliti. Bobot pemberian skor yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2. 3 Tabel Skala Likert

Jenis pertanyaan	Bobot Pendapat				
	SS	S	R	TS	STS
Positif	5	4	3	2	1
Negatif	1	2	3	4	5

Skor yang telah dihitung pada setiap pernyataan kemudian dikalikan dengan masing-masing bobot tersebut sesuai dengan skenario kuesioner yang telah dibuat. Setelah itu, totalkan seluruh bobot jawaban tersebut kemudian bagi dengan total responden yang nantinya menjadi nilai rata-rata. Nilai rata-rata inilah yang diambil sebagai acuan sikap dimana jika nilai rata-rata kurang dari 3, maka dapat diartikan responden bersikap negatif dan jika nilai rata-rata lebih dari sama dengan 3, maka dapat diartikan responden bersikap positif terhadap tujuan yang ingin dicapai. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada rumus dibawah ini [22].

$$x = \frac{\sum Total}{n}$$

Dimana:

$x \geq 3$ bersikap positif

$x \leq 3$ bersikap negatif

Keterangan:

x = nilai rata-rata

$\Sigma Total$ = jumlah seluruh nilai setelah dikalikan dengan bobot

n = total responden

