

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian terkait

Didalam penelitian ini memerlukan beberapa tinjauan pustaka yang diambil dari beberapa jurnal penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan judul penelitian dan pokok pembahasan, yang nantinya digunakan sebagai bahan rujukan atau pendukung penelitian yang dilakukan, berikut ini Tabel 2.1 adalah daftar penelitian yang sudah pernah dilakukan :

Tabel 2. 1. Daftar Penelitian Terdahulu

Jurnal	Peneliti	Tahun	Metode Penelitian	Tools	Hasil
Hubungan Senam Yoga Dengan Kesiapan Fisik Dan Psikologis Ibu Hamil Dalam Menghadapi Persalinan Di Kelas Antepartum Gentle Yoga Yogyakarta	Sari, Alfie Ardiana & Puspitasari, Dian	2016			Ada hubungan yang signifikan antara olahraga yoga pada fisik dan psikologis persiapan ibu hamil selama persalinan. Yoga kehamilan dapat membantu hamil untuk mempersiapkan fisik dan psikologi selama persalinan

Tabel 2. 2. Daftar Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

Jurnal	Peneliti	Tahun	Metode Penelitian	Tools	Hasil
Implementasi Augmented Reality (Ar) Menggunakan Unity 3d Dan Vuforia SDK	Mahendra, Ida Bagus Made	2016	<i>Multimedia Development Life Cycle</i>	Blender, Unity, Vuforia, Corel Draw	Augmented Reality (AR) telah berhasil di implementasikan pada smartphone berbasis Android dan iOS dengan menerapkan object 3D binatang (kuda) yang ditampilkan ketika smartphone mentrigger kartu yang berisi pola gambar kuda
Pengembangan Aplikasi Katalog Rumah Berbasis Augmented Reality Menggunakan Algoritma FAST	1. Fitriana, Eis Akmeliny 2. Setyaningrum, Anif Hanifa 3. Arini	2019	Metode observasi kuesioner studi pustaka metode pengembangan sistem Luther	Blender, Unity, Vuforia, Corel Draw	aplikasi katalog home 3D, untuk media promosi yang menggunakan 3D dalam memvisualisasikan bangunan rumah dengan memanfaatkan teknologi Augmented Reality pada katalog perumahannya
Pengembangan Game Edukasi Tentang Budaya Nusantara “Tanara” Menggunakan Unity 3d Berbasis Android	1. Rohmawati, Indah 2. Sudargo 3. Menarianti, Ika	2019	<i>Multimedia Development Life Cycle</i>	Blender, Unity, Vuforia, Corel Draw	media belajar untuk mengenal kebudayaan yang ada di Indonesia bagi anak – anak khususnya siswa sekolah

Tabel 2. 3 Daftar Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

Jurnal	Peneliti	Tahun	Metode Penelitian	Tools	Hasil
Aplikasi Multimedia sebagai Media Pembelajaran n Ilmu Pengetahuan Sosial Materi Budaya di Indonesia Menggunakan Unity Engine untuk Sekolah Dasar	1. Dewi, Ade Riyantika 2. Isnanto, R.Rizal 3. Martono, Kurniawan Teguh	2015	<i>Multimedia Development Life Cycle</i>	Blender, Unity, Vuforia, Corel Draw	Media pembelajaran ilmu pengetahuan sosial materi budaya di Indonesia

2.1 Landasan Teori

2.2.1. Senam Yoga

Yoga adalah aktivitas olah tubuh dan pikiran yang fokus pada kekuatan, fleksibilitas dan pernapasan untuk meningkatkan kualitas mental dan fisik. Postur atau rangkaian gerakan dan pernapasan adalah dua komponen utama yoga. Praktik olah tubuh ini telah dilakukan sejak 5000 tahun lalu di India dan telah diadaptasi ke dalam berbagai variasi.

Manfaat yoga sendiri :

- a. Sarana relaksasi
- b. Membangun fleksibilitas dan kekuatan tubuh
- c. Mengurangi risiko akibat penyakit kronis
- d. Meningkatkan massa otot dan memperbaiki postur tubuh
- e. Meningkatkan keseimbangan

f. Menurunkan berat badan.

Selain untuk kebugaran tubuh, beberapa gerakan yoga juga dapat digunakan dalam senam hamil guna untuk mempermudah ibu-ibu ketika esok melakukan persalinan. Salah satu gerakan senam yoga yang dapat di aplikasikan dalam senam hamil adalah gerakan pose *tailor* pada trimester pertama.

(Alodokter.com, 2017)

2.2.2. Senam Hamil

Senam hamil adalah program kebugaran yang diperuntukkan bagi Ibu hamil. Oleh karena itu senam hamil memiliki prinsip-prinsip gerakan khusus yang disesuaikan dengan kondisi ibu hamil. Latihan-latihan pada senam hamil di rancang khusus untuk menyehatkan dan membugarkan Ibu hamil, mengurangi keluhan yang timbul selama kehamilan, serta mempersiapkan fisik dan psikis Ibu dalam menghadapi persalinan. Barbara Hoistein dalam *shaping up for a healthy pregnancy* menyebutkan manfaat senam hamil sebagai berikut

- a. Memperbaiki sirkulasi
- b. Meningkatkan keseimbangan otot-otot
- c. Mengurangi bengkak-bengkak
- d. Mengurangi resiko gangguan gastrointestinal, termasuk sembelit
- e. Mengurangi kejang kaki
- f. Memperkuat otot perut
- g. Mempercepat penyembuhan setelah penyembuhan.

Tujuan Senam Hamil yaitu

- a. Menguasai teknik pernapasan. Latihan pernapasan sangat bermanfaat untuk mendapatkan oksigen, sedangkan teknik pernapasan dilatih agar ibu siap menghadapi persalinan
- b. Memperkuat elastisitas otot. Memperkuat dan mempertahankan elastisitas otot-otot dinding perut, sehingga dapat mencegah atau mengatasi keluhan nyeri di bokong, di perut bagian bawah dan keluhan wasir
- c. Mengurangi keluhan. Melatih sikap tubuh selama hamil sehingga mengurangi keluhan yang timbul akibat perubahan bentuk tubuh
- d. Melatih relaksasi. Proses relaksasi akan sempurna dengan melakukan latihan kontraksi dan relaksasi yang diperlukan untuk mengatasi ketegangan atau rasa sakit saat proses persalinan
- e. Menghindari kesulitan persalinan. Senam ini membantu persalinan sehingga ibu dapat melahirkan tanpa kesulitan, serta menjaga ibu dan bayi sehat setelah melahirkan
- f. Memperkuat dan mempertahankan kelenturan otot-otot dinding perut dan dasar panggul yang penting dalam proses persalinan
- g. Mengurangi kecemasan dan ketegangan selama kehamilan
- h. Melatih berbagai tehnik pernafasan yang penting agar persalinan dapat berjalan lancar dan lebih cepat
- i. Memperlancar persalinan normal secara fisik dan mental
- j. Meningkatkan mood dan pola tidur ibu
- k. Mempercepat penurunan berat badan ibu setelah melahirkan.

Kondisi Yang Membatalkan Senam yaitu

- a. Kelainan jantung
- b. Thromboplebitus (radang otot dan gumpalan darah beku)
- c. Pulmonary embolism (gumpalan darah pada paru-paru)
- d. Rentan terhadap kelahiran premature
- e. Pendarahan pada vagina/selaput membran pecah
- f. Gangguan pada perkembangan rahim
- g. Bengkak mendadak pada muka, tangan sakit kepala/pusing.

Tanda-tanda peringatan untuk menghentikan senam yaitu

- a. Perdarahan vagina
- b. Sakit perut/dada
- c. Bengkak mendadak pada tangan, muka/kaki, merah pada kaki dan terasa sakit
- d. Pusingpusing, mual-mual/muntah, sakit kepala berat & menetap yang tidak hilang
- e. Aktivitas janin menurun dan adanya kontraksi otot rahim
- f. Rasa linu pada daerah pangkal paha & pinggul
- g. Jantung berdebar dan Sesak nafas.

Sebelum melakukan program latihan perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut

- a. Melakukan pemeriksaan antenatal secara teratur
- b. Selama latihan berlangsung, sebaiknya petugas kesehatan melakukan pengawasan

- c. Latihan fisik dapat dimulai pada usia kehamilan 7 bulan
- d. Makan cukup agar tenaga selalu ada
- e. Lakukan seluruh rangkaian senam ini sebatas kemampuan. Rasa nyeri jantung berdenyut terlalu keras & sesak nafas merupakan tanda batas yang tidak boleh di lampui
- f. Senam relaksasi pernafasan dan penenangan dapat di lakukan setiap saat apabila di butuhkan
- g. Pantau gerakan bayi sebelum, selama dan sesudah melakukan senam. Senam hamil dianjurkan dilakukan ketika janin dalam kandungan telah berusia lebih dari 3 bulan, karena sebelum usia kandungan menginjak 3 bulan perlekatan janin di dalam uterus belum terlalu kuat. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari resiko abortus

(Nurhudhariani et al., 2015)

Senam Hamil adalah terapi latihan gera untuk mempersiapkan ibu hamil, secara fisik ataupun mental, untuk menghadapi persalinan yang cepat aman dan spontan. Senam hamil bertujuan untuk :

1. Menguasai teknik pernafasan
2. Memperkuat elastisitas otot
3. Mengurangi keluhan
4. Melatih relaksasi
5. Menghindari kesulitan

Berikut adalah gerakan-gerakan pada senam hamil :

1. Senam Pernafasan

Bertujuan untuk melatih otot-otot pernafasan yang akan diperlukan pada saat proses persalinan



Gambar 2. 1. Senam Pernafasan

2. Senam Kaki

Senam kaki bertujuan untuk mengurangi keluhan keluhan seperti kram, pegal-pegal dan bengkak pada tungkai. Dikarenakan kaki adalah penopang dari perut maka senam senam kaki dapat mengurangi keluhan tersebut



Gambar 2. 2 Senam Kaki

3. Senam Duduk Bersila

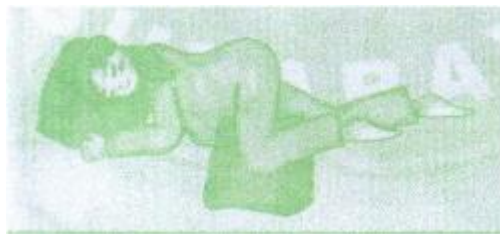
Senam ini bertujuan untuk memposisikan janin kearah jalan keluar yang benar, dilakukan dengan menarik nafas dan duduk bersila tegak.



Gambar 2. 3. Senam Duduk Bersila

4. Senam Relaksasi

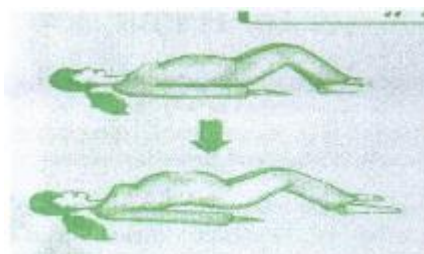
Bertujuan sebagai sarana relaksasi atau dengan santai dengan mengatur nafas



Gambar 2. 4. Senam Relaksasi

5. Senam Pinggang

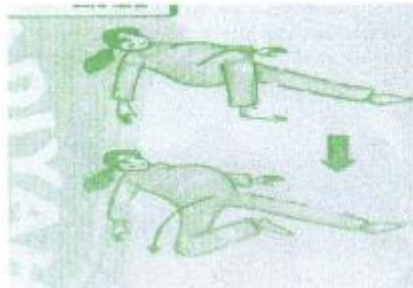
Bertujuan untuk melenturkan otot-otot bagian pinggang, punggung, pinggul dan paha untuk mengurangi pegal-pegal diarea tersebut. Karena semakin besar kehamilan tulang belakang akan tertarik kedepan sehingga akan menimbulkan rasa tidak nyaman atau pegal-pegal terutama punggung.



Gambar 2. 5. Senam Pinggang

6. Senam Satu Lutut

Bertujuan untuk melenturkan otot-otot selangkangan agar jalan keluar bayi menjadi lentur dan tidak tegang



Gambar 2. 6. Senam Satu Lutut

7. Senam Dua Lutut

Bertujuan untuk melenturkan otot-otot bagian pinggul, pinggang dan paha. Senam ini juga mengurangi keluhan diarea tersebut seperti pegal-pegal



Gambar 2. 7. Senam Dua Lutut

2.2.3. Android

Teknologi yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini yaitu berbasis Android, dimana mengikuti perkembangan teknologi saat ini alat telekomunikasi sudah berbasis Android. Android merupakan sebuah sistem operasi perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi.

Beberapa pengertian lain Android, yaitu:

1. Merupakan platform terbuka (*open source*) bagi para pengembang

(programmer) untuk membuat aplikasi.

2. Merupakan sistem operasi yang dibeli Google Inc. dari Android Inc.
3. Bukan bahasa pemrograman, tetapi hanya menyediakan lingkungan hidup atau run time environment yang disebut DVM (*Dalvik Virtual Machine*) yang telah dioptimasi untuk alat/Device dengan sistem memori kecil. Android tersedia secara open *source* bagi manufaktur perangkat keras untuk memodifikasi sesuai kebutuhan.

(Supardi, 2014)

Android merupakan sistem operasi untuk perangkat Mobile berbasis linux yang mencakup system operasi, middleware dan aplikasi. Android menyediakan platform yang *opensource* (terbuka) bagi para pengembang untuk membangun aplikasi mereka. Android memberi kesempatan untuk membuat aplikasi yang dibutuhkan, ada beberapa fitur android antara lain :

1. Framework aplikasi yang mendukung penggantian komponen dan reusable.
2. Mesin virtual dioptimalkan untuk perangkat mobile.
3. Integrated browser berdasarkan engine open *source* WebKit
4. Grafis yang dioptimalkan dan didukung oleh libraries grafis 3D
5. SQLite untuk penyimpanan data
6. Media Support yang mendukung audio, video dan gambar (MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PNG, GIF), GSM Telephony.
7. Bluetooth, EDGE, 3G, dan Wifi.
8. Kamera, GPS, kompas, dan accelerometer.
9. Lingkungan Development yang lengkap dan kaya termasuk perangkat emulator, tools untuk debugging, profil dan kinerja memori, dan plugin

untuk IDE

(Safaat, 2015)

2.2.4. Unity

Unity merupakan salah satu game engine yang banyak digunakan. Unity menyediakan fitur pengembangan game dalam berbagai platform yaitu Web, Windows, Mac, Android, iOS, Xbox, *Playstation 3* dan Wii. Unity mendukung pembuatan game 2D dan 3D, namun lebih ditekankan pada 3D. Bahasa pemrograman yang digunakan pada Unity yaitu Bahasa pemrograman JavaScript, C# dan BooScript (Dewi et al., 2015).

Seperti kebanyakan software engine lainnya, Unity 3D dapat mengolah beberapa data seperti objek tiga dimensi, suara, tekstur, dan lain sebagainya. Keunggulan dari Unity 3D dapat menangani grafik dua dimensi dan tiga dimensi. Namun software ini lebih terkonsentrasi pada pembuatan grafik tiga dimensi. Pengembangan perangkat lunak berbasis 3D atau 2D interaktif seperti simulasi training untuk kedokteran, visualisasi arsitektur, aplikasi berbasis mobile, desktop, web, console, dan berbagai macam platform lain. Unity 3D dapat menjalankan aplikasi dengan berbasis augmented reality. Dengan menggunakan augmented reality siswa dapat berinteraksi dengan konten digital yang dapat meningkatkan imajinasi, kreativitas dan belajar (Persefoni & Tsinakos, 2015). Secara berkala vuforia telah merilis berbagai macam ekstensi yang dapat digunakan sebagai alat pengembangan aplikasi berbasis augmented reality pada Unity.

Unity 3D memiliki kerangka kerja (framework) lengkap untuk pengembangan professional. System inti engine ini menggunakan beberapa pilihan bahasa

pemrograman, diantaranya C#, javascript maupun boo. Unity 3D editor menyediakan beberapa alat untuk mempermudah pengembangan yaitu Unity Treedan terraincreator untuk mempermudah pembuatan vegetasi dan terrain serta MonoDevelop untuk proses pemrograman.

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat disimpulkan Unity 3D merupakan suatu software engine yang mudah digunakan untuk mengembangkan game multiplatform ataupun aplikasi dengan berbagai kelebihan yaitu terkonsentrasi pada pembuatan grafis tiga dimensi, kelebihan ini cocok dengan kebutuhan gambar teknik yang memerlukan media untuk menampilkan tiga dimensi pada kompetensi menyajikan dan menerapkan sketsa gambar benda 2D atau 3D sesuai aturan proyeksi

2.2.5. Vuforia

Vuforia adalah software untuk Augmented Reality yang dikembangkan oleh Qualcomm yang menggunakan sumber yang konsisten mengenai computer vision yang focus pada image recognition. Vuforia mempunyai banyak fitur-fitur dan kemampuan yang dapat membantu pengembang untuk mewujudkan pemikiran mereka tanpa adanya batas secara teknikal.

Vuforia SDK memerlukan beberapa komponen penting agar dapat bekerja dengan baik. Komponen-komponen tersebut antara lain kamera, image conveter, tracker, video background renderer, application code, dan *Marker* . Komponen – komponen tersebut dibutuhkan akan membangun sebuah aplikasi berbasis augmented reality. Kamera dibutuhkan untuk memastikan bahwa setiap frame ditangkap dan diteruskan secara efisien ke tracker. Image Conveter dibutuhkan

untuk mengkonversikan format kamera (misalnya YUV12) ke dalam format yang dapat dideteksi oleh OpenGL (misalnya RGB565) dan untuk tracking (misalnya luminance). Tracker merupakan algoritma komputer vision yang dapat mendeteksi dan melacak objek dunia nyata yang ada pada video kamera. Berdasarkan gambar dari kamera, algoritma yang berbeda bertugas untuk mendeteksi trackable baru dan mengevaluasi virtual button. Hasilnya disimpan dalam state objek yang akan digunakan oleh video background renderer dan dapat diakses dari application code.

Prinsip kerja vuforia adalah menggunakan target. Menurut Mario Fernando terdapat beberapa jenis target pada Vuforia, yakni sebagai berikut:

- a. Image Target, misalnya: foto, papan permainan, halaman majalah, sampul buku, kemasan produk, poster, kartu ucapan.
- b. Frame *Marker* s, tipe frame gambar 2D dengan pattern khusus yang dapat digunakan sebagai permainan.
- c. Multi – target, contohnya kemasan produk atau produk yang berbentuk kotak ataupun persegi. Jenis ini dapat menampilkan gambar sederhana Augmented Reality 3D.
- d. Virtual Button, yang dapat membuat tombol sebagai daerah kotak sebagai sasaran gambar.

Dengan adanya Vuforia SDK ini akan memudahkan dan mempercepat pengembangnya dalam membuat aplikasi yang mempunyai teknologi Augmented Reality karena library dan fungsi-fungsi intinya sudah dibuat oleh Qualcomm sehingga pengembang tinggal berimajinasi dan mengembangkan aplikasi menarik menggunakan SDK ini. SDK ini sendiri memiliki berbagai fitur menarik seperti memindai objek, memindai teks, mengenali bingkai penanda, tombol virtual,

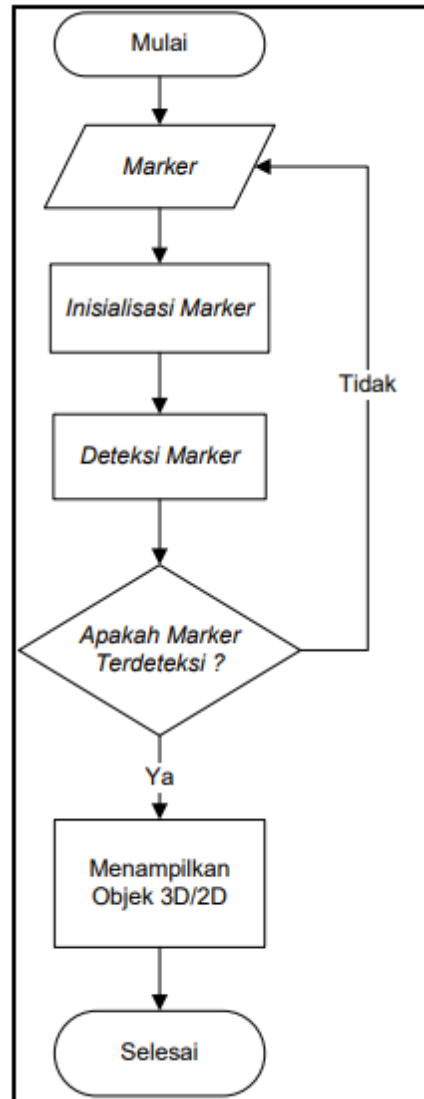
mengidentifikasi permukaan objek secara pintar, memindai dengan berbasis awan, mengenali target gambar, mengenali target benda silinder, dan mengenali objek target yang telah ditetapkan. Vuforia SDK sendiri telah mendukung pengembangan aplikasi untuk perangkat yang berbasis iOS dan Android. Selain itu, Unity Game Engine telah didukung Vuforia SDK sehingga lebih mempermudah untuk mengembangkan game Augmented Reality langsung dengan game engine ini. Kini lebih dari 15.000 aplikasi di dunia telah menggunakan Vuforia SDK untuk mengintegrasikan kemampuan fitur Augmented Reality. Selain itu, 150.000 pengembang aplikasi atau game telah terdaftar menggunakan Vuforia SDK ini. Kedepannya, Qualcomm mulai mengembangkan juga Vuforia SDK for Digital Eyewear yang mendukung teknologi Augmented Reality pada kacamata pintar seperti Epson Moverio BT-200, Oculus-based Gear VR dari Samsung, dan ODG R-7. Dengan adanya pengembangan Vuforia SDK ini Qualcomm mencoba memasukkan teknologi Augmented Reality untuk perangkat Internet of Things nanti. Contohnya kulkas yang dapat melaporkan informasi dan pesan secara Augmented Reality (Putra, 2015).

2.2.6. Prinsip Kerja *Augmented Reality*

Sistem Augmented Reality bekerja berdasarkan deteksi citra dan citra yang digunakan adalah *Marker*. Prinsip kerjanya sebenarnya cukup sederhana. Kamera yang telah dikalibrasi akan mendeteksi *Marker* yang diberikan, kemudian mengenali dan menandai pola *Marker*, kamera akan melakukan perhitungan apakah *Marker* sesuai database yang dimiliki. Jika tidak sesuai, maka informasi *Marker* tidak akan diolah, tetapi jika sesuai maka informasi *Marker* akan

digunakan untuk me-render dan menampilkan objek 3D/2D yang telah dibuat dan dimasukkan kedalam aplikasi sebelumnya (Febrian et al., 2015).

Secara keseluruhan prinsip kerja augmented reality dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 8. Prinsip Kerja *Augmented Reality*

2.2.7. Metode *Augmented Reality*

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

1. *Marker Augmented Reality (Marker Based Tracking)*

Marker biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Komputer akan mengenali posisi dan orientasi *Marker* dan menciptakan dunia virtual 3D yaitu titik (0,0,0) dan tiga sumbu yaitu X, Y, dan Z.

2. *Marker less Augmented Reality*

Salah satu metode *Augmented Reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode “*Marker less Augmented Reality*”, dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah *Marker* untuk menampilkan elemen-elemen digital, dengan tool yang disediakan Qualcomm untuk pengembangan *Augmented Reality* berbasis mobile device, mempermudah pengembang untuk membuat aplikasi yang *Marker less*.

- a. *Face Tracking*

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

- b. *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.

- c. *Motion Tracking*

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

d. *GPS Based Tracking*

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

Pokemon Go adalah salah satu contoh visualisasi augmented reality dalam bentuk games, dimana beberapa tahun terakhir ini telah menjadi trending permainan di seluruh dunia. Pokemon Go menggunakan teknologi GPS untuk melacak pergerakan pemain serta teknologi Augmented reality (AR) untuk menampilkan Pokemon di layar saat menggunakan kamera.

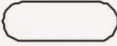








(Priyo, 2020)

2.2.8. *Flowchart*

Flowchart adalah representasi secara simbolik dari suatu algoritma atau prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah, dengan menggunakan *Flowchart* akan memudahkan pengguna melakukan pengecekan bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah, disamping itu *Flowchart* juga berguna sebagai

fasilitas untuk berkomunikasi antara pemrogram yang bekerja dalam tim suatu proyek. *Flowchart* membantu memahami urutan-urutan logika yang rumit dan panjang. *Flowchart* membantu mengkomunikasikan jalannya program ke orang lain (bukan pemrogram) akan lebih mudah (Santoso & Nurmalina, 2017).

Gambar 2.11 adalah tabel daftar symbol dan penjelan nama serta fungsi yang ada di *Flowchart*.

SIMBOL	NAMA	FUNGSI
	TERMINATOR	Permulaan/akhir program
	GARIS ALIR (FLOW LINE)	Arah aliran program
	PREPARATION	Proses inialisasi/pemberian harga awal
	PROSES	Proses perhitungan/proses pengolahan data
	INPUT/OUTPUT DATA	Proses input/output data, parameter, informasi
	PREDEFINED PROCESS (SUB PROGRAM)	Permulaan sub program/proses menjalankan sub program
	DECISION	Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya
	ON PAGE CONNECTOR	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada satu halaman
	OFF PAGE CONNECTOR	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada halaman berbeda

Gambar 2. 9. Simbol *Flowchart*

2.2.9. Unified Modeling Language

Unified Modeling Language (UML) Merupakan Perkembangan teknik pemograman berorientasi objek standarisasi Bahasa pemodelan untuk pembangunan perangkat lunak yang dibangun menggunakan Teknik pemrograman berorientasi objek. Komputer UML muncul karena adanya kebutuhan pemodelan visual untuk

menspesifikasikan, menggambarkan, membangun dan dokumentasi dari system pernagkat lunak. UML merupakan Bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah system dengan menggunakan diagram dan teks – teks pendukung (Defrianto et al., 2015).

Use Case diagram merupakan diagram yang menggambarkan hubungan antara aktor dengan sistem. *Use Case* diagram bisa mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat. *Use Case* diagram juga bisa digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem dan bisa juga mempresentasikan sebuah interaksi aktor dengan sistem. Komponen tersebut kemudian menjelaskan komunikasi antara aktor, dengan sistem yang ada. Dengan demikian, *Use Case* dapat dipresentasikan dengan urutan yang sederhana, dan akan mudah dipahami oleh para konsumen. Manfaat dari *Use Case* sendiri adalah untuk memudahkan komunikasi dengan menggunakan domain expert dan juga end *User*, memberikan kepastian pemahaman yang pas tentang requirement atau juga kebutuhan sebuah sistem.

Use Case diagram mempunyai 3 komponen ,yaitu :

1. **Sistem**

Menyatakan batasan sistem dalam relasi dengan aktor-aktor yang menggunakannya (di luar sistem) dan fitur-fitur yang harus disediakan (dalam sistem).

2. **Aktor**

Aktor adalah segala hal diluar sistem yang akan menggunakan sistem tersebut untuk melakukan sesuatu. Bisa merupakan manusia, sistem, atau device yang memiliki peranan dalam keberhasilan operasi dari sistem.

3. *Use Case*

Use Case sendiri adalah gambaran fungsional dari sebuah sistem. Dengan demikian, antara konsumen dan juga pengguna pada sistem tersebut, akan mengerti atau paham mengenai fungsi sistem yang tengah dibangun.

Use Case diagram juga mempunyai beberapa relasi, yaitu:

a. **Association**

Teknik mengidentifikasi interaksi yang dilakukan oleh actor tertentu dengan *Use Case* tertentu. Hal ini digambarkan dengan garis antara aktor terhadap *Use Case* tersebut.

b. **Generalization**

Mendefinisikan relasi antara dua aktor atau dua *Use Case* yang mana salah satunya meng-inherit dan menambahkan atau override sifat dari yang lainnya.

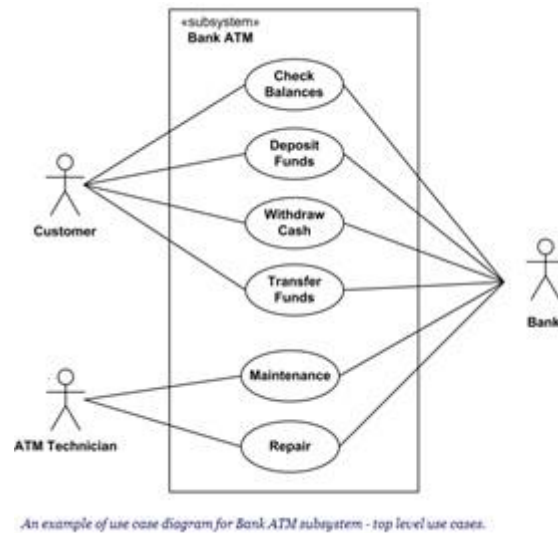
c. **Dependency**

Dependency ini terbagi menjadi 2 macam, yaitu *include* dan juga *extend*.

Include. Berfungsi untuk mengidentifikasi hubungan antara 2 *Use Case*, dimana *Use Case* yang satu akan memanggil *Use Case* yang lainnya.

Extend. Apabila pemanggilan, memerlukan kondisi tertentu maka akan berlaku dependensi.

Gambar 2.12 adalah Contoh *Use Case* Diagram :



Gambar 2. 10. Contoh Use Case Diagram

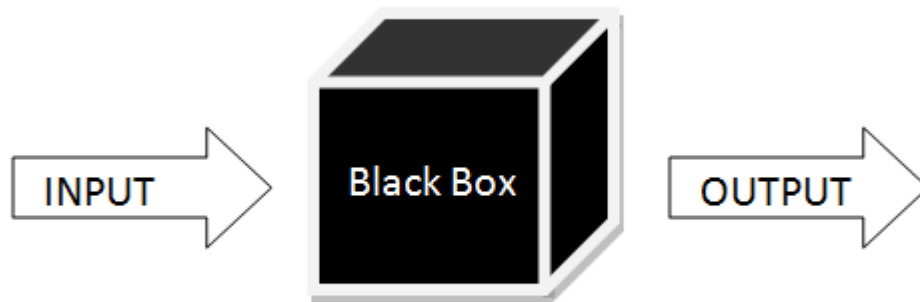
(Hutauruk, 2019)

2.2.10. Pengujian Sistem

Pengujian sistem adalah pengujian program perangkat lunak yang lengkap dan terintegrasi. Perangkat lunak atau yang sering dikenal dengan sebutan software hanyalah satuan elemen dari sistem berbasis komputer yang lebih besar. Biasanya, perangkat lunak dihubungkan dengan perangkat lunak dan perangkat keras lainnya.

Pengujian perangkat lunak dapat dibedakan menjadi dua yaitu Black Box Testing dan White Box Testing.

a. *Black Box Testing*



Gambar 2. 11. *Blackbox Testing*

Black Box Testing atau yang sering dikenal dengan sebutan pengujian fungsional merupakan metode pengujian Perangkat Lunak yang digunakan untuk menguji perangkat lunak tanpa mengetahui struktur internal kode atau Program. Dalam pengujian ini, *tester* menyadari apa yang harus dilakukan oleh program tetapi tidak memiliki pengetahuan tentang bagaimana melakukannya.

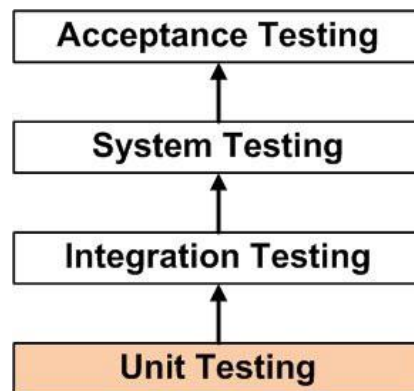
Kelebihan *Black Box Testing* yaitu:

1. Efisien untuk segmen kode besar
2. Akses kode tidak diperlukan
3. Pemisahan antara perspektif pengguna dan pengembang

Kelemahan *Black Box Testing* yaitu:

1. Cakupan terbatas karena hanya sebagian kecil dari skenario pengujian yang dilakukan
2. Pengujian tidak efisien karena keberuntungan *tester* dari pengetahuan tentang perangkat lunak internal

Hirarki Pengujian Perangkat Lunak



Gambar 2. 12. Hirarki Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak memiliki urutan-urutan mengenai beberapa hal yang perlu dilakukan. Berikut adalah kategori pengujian perangkat lunak yang disusun secara kronologis:

Unit Testing: Pengujian dilakukan pada setiap modul atau blok kode selama pengembangan. Pengujian ini biasanya dilakukan oleh *developer* yang menulis kode. *Integration Testing*: Pengujian yang dilakukan Sebelum, selama, dan setelah integrasi modul baru ke dalam paket perangkat lunak utama. Pengujian ini melibatkan pengujian setiap modul kode dari masing-masing individu. Satu perangkat lunak dapat berisi beberapa modul yang sering dibuat oleh beberapa *developer* yang berbeda. *System Testing*: Pengujian yang dilakukan oleh agen pengujian profesional pada produk perangkat lunak yang telah selesai sebelum perangkat lunak tersebut diperkenalkan secara umum. *Acceptance Testing*: Pengujian beta dari produk yang dilakukan oleh pengguna akhir yang sebenarnya. (Kurniawati, 2018)