

AUGMENTED REALITY UNTUK PENURUNAN KALORI

LAPORAN AKHIR



Oleh :

Galih Waskito Aji

NIM E31151923

PROGRAM STUDI MANAJEMEN INFORMATIKA

JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI

POLITEKNIK NEGERI JEMBER

2018

AUGMENTED REALITY UNTUK PENURUNAN KALORI

LAPORAN AKHIR



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md.)
di Program Studi Manajemen Informatika
Jurusan Teknologi Informasi

oleh

Galih Waskito Aji

NIM E31151923

PROGRAM STUDI MANAJEMEN INFORMATIKA

JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI

POLITEKNIK NEGERI JEMBER

2018


KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER

AUGMENTED REALITY UNTUK PENURUNAN KALORI


Galih Waskito Aji (E31151923)
Telah Diuji pada Tanggal 11 Januari 2018
Telah Dinyatakan Memenuhi Syarat

HALAMAN PENGESAHAN


Ketua Penguji,


Hendra Yufit Riskiawan, S.Kom, M.Cs
NIP. 19830203 200604 1 003


Sekretaris Penguji,


Ery Setiawan Jullev Atmaji, S.Kom, M.Cs
NIP. 19890710 201509 1 001


Anggota Penguji,


Taufiq Rizaldi, S.ST, MT
NIP. 19890329 201503 1 001

Dosen Pembimbing I,


Hendra Yufit Riskiawan, S.Kom, M.Cs
NIP. 19830203 200604 1 003

Dosen Pembimbing II,


Ery Setiawan Jullev Atmaji, S.Kom, M.Cs
NIP. 19890710 201509 1 001



HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini dipersembahkan untuk :

1. Ibu, Bapak dan keluarga, terima kasih untuk doa dan dukungannya
2. Bapak Hendra Yufit Riskiawan, S.Kom, M.Cs selaku dosen pembimbing I dan selaku ketua penguji
3. Bapak Ery Setiyawan Jullev A, S.Kom, M.Cs selaku dosen pembimbing II dan tutor dan inspirator bagi saya
4. Bapak Taufiq Rizaldi, S.ST, MT selaku anggota penguji
5. Emilia sebagai teman yang selalu menyemangati saya
6. Teman-teman Program Studi Manajemen Informatika angkatan 2015
7. Keluarga besar WALKER yaitu Hartono W, Adhitya P, Gandis Helen, Rizki FP
8. Semua pihak yang telah bersedia membantu dalam penyelesaian tugas akhir
9. Teman-teman yang belum saya sebut namanya, terima kasih sudah dapat menerima kekurangan dan kelebihan saya
10. Saudara kaum muslimin dan muslimah di bumi dan akhirat Allah SWT

MOTTO

“First, solve the problem. Then, write the code”

-John Johnson-

“Code bukan hanya sebuah text script, Code dapat membuat semua hal yang anda inginkan”

-Galih Waskito Aji-

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Galih Waskito Aji

Nim : E31151923

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Tugas Akhir saya yang berjudul "AUGMENTED REALITY UNTUK PENURUNAN KALORI" merupakan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi manapun. Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal saya kutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan di cantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian Tugas Akhir ini.

Jember, 11 Januari 2018



Galih Waskito Aji

E32150218

RINGKASAN

AUGMENTED REALITY UNTUK PENURUNAN KALORI, Galih Waskito Aji, NIM E31151923, Tahun 2018, 74 halaman, Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Jember, Hendra Yufit Riskiawan, S.Kom, M.Cs (Pembimbing I).

Augmented Reality merupakan suatu ruang lingkup yang menghubungkan dunia virtual dengan dunia nyata, semakin canggihnya teknologi mempermudah interaksi secara langsung pada sebuah sistem sehingga dapat tersalurkan dengan baik. Salah satunya dapat digunakan untuk pembuatan media interaksi penurunan kalori berbasis android.

Tujuan dari pembuatan media interaksi ini untuk mempermudah setiap orang yang ingin menurunkan berat badan, mengetahui berat badan ideal dan kebutuhan kalori pada setiap pengguna. Untuk perhitungan kalori pada pria dan wanita dibedakan sesuai dengan rumus Harris Benedict.

Media interaksi ini digunakan untuk semua orang yang ingin berolahraga tanpa harus pergi ke tempat senam. Dalam media interaksi ini terdapat jenis gerakan seperti senam pemanasan, inti dan pendinginan yang diimplementasikan pada objek animasi 3 dimensi.

PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta Ridho-Nya, sehingga penulisan laporan Tugas Akhir dengan judul “AUGMENTED REALITY UNTUK PENURUNAN KALORI” dapat tersusun dengan baik sesuai dengan waktu yang telah di tentukan.

Penulisan laporan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan di Program Studi Teknik Komputer Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Jember.

Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Direktur Politeknik Negeri Jember
2. Kepala Jurusan Teknologi Informasi
3. Hendra Yufit Riskiawan, S.Kom, M.Cs selaku Pembimbing I
4. Ery Setiyawan Jullev A, S.Kom, M.Cs selaku Pembimbing II
5. Dosen Penguji Tugas Akhir
6. Admin Program Studi Manajemen Informatika
7. Staff pengajar Jurusan Teknologi Informasi
8. Rekan-rekan dan semua pihak yang telah ikut membantu dalam pelaksanaan dan penulisan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kesempurnaan,oleh karena itu penulis membutuhkan kritik dan saran dari semua pihak untuk kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini bermanfaat bagi penulis dan juga pembaca.

Jember, 11 Januari 2018

Penulis



**PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Yang bertandatangan di bawah ini, saya :

Nama : GALIH WASKITO AJI
NIM : E31151923
Program Studi : MANAJEMEN INFORMATIKA
Jurusan : TEKNOLOGI INFORMASI

Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada UPT. Kampus Politeknik Negeri Jember, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Free Right*) atas Karya Ilmiah berupa Laporan Proyek Tugas Akhir saya yang berjudul :

"AUGMENTED REALITY UNTUK PENURUNAN KALORI"

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Jember berhak menyimpan, mengalih media atau format, mengelola dalam bentuk pangkalan Data (*Database*), mendistribusikan karya dan menampilkan atau mempublikasikannya di *Internet* atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Jember, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas Pelanggaran Hak Cipta dalam Karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jember
Pada tanggal : 11 Januari 2018
Yang menyatakan,

Nama : GALIH WASKITO AJI
NIM : E31151923

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
SURAT PERNYATAAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	viii
PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH	3
1.4 TUJUAN	3
1.5 MANFAAT	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 AUGMENTED REALITY	4
2.2 METODE AUGMENTED REALITY	4
2.3 PERBEDAAN AUGMENTED REALITY DAN VIRTUAL REALITY.....	4
2.4 BLENDER.....	5
2.5 MARKER TRACKING	5

2.5.1	Marker Based Tracking.....	5
2.5.2	Markerless.....	6
2.6	VUFORIA.....	6
2.7	UNITY	6
2.8	OLAHRAGA SENAM	7
2.9	KEBUTUHAN KALORI.....	7
2.10	ANDROID OS.....	8
2.11	SDK ANDROID.....	9
2.12	KARYA TULIS YANG MENDAHULUI.....	9
2.12.1	Sitem Pakar Pada Konsultasi Jenis Senam Dengan Metode Forward Chaining(Anastasia Meyliana, STMIK AMIKOM Yogyakarta, 2016)	9
2.12.2	Aplikasi Panduan Senam YOGA dan PILATES Berbasis Android (Soraya Inayah Fidran, AMIKOM YOGYAKARTA, 2014).....	10
2.12.3	State Of The Art.....	10
BAB 3.	METODE KEGIATAN	12
3.1	TEMPAT DAN WAKTU PELAKSANAAN.....	12
3.2	ALAT DAN BAHAN YANG DIGUNAKAN	12
3.2.1	Alat	12
3.2.2	Bahan.....	13
3.3	METODE KEGIATAN	13
3.3.1	Komunikasi dan pengumpulan data awal	14
3.3.2	Quick design (design cepat)	14
3.3.3	Pembuatan perangkat prototype	14
3.3.4	Evaluasi terhadap prototype.....	15
3.3.5	Perbaikan prototype, dan produksi akhir	15
3.4	GAMBARAN SISTEM	15

3.4.1	Gambaran Umum Sistem I	15
3.4.2	Use Case	17
3.4.3	Flowchart.....	17
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....		18
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....		52
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN.....		55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.9 Nilai untuk aktivitas ditunjukkan pada Tabel Aktifitas	8
Tabel 2.12.3 State Of The Art	11
Tabel 4.1 Contoh Data	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Model Prototype (2012)	13
Gambar 3.2 Gambaran Umum Sistem	15
Gambar 3.3 Use Case.....	17
Gambar 3.4 Flowchart Alur Sistem	17
Gambar 4.1 Layout Halaman Depan	20
Gambar 4.2 Layout Halaman Menu	21
Gambar 4.3 Layout Perhitungan Berat Ideal	21
Gambar 4.4 Layout Perhitungan Kebutuhan Kalori Aktifitas	22
Gambar 4.5 Layout Cek Kalori Sekarang	22
Gambar 4.6 Layout Menu Gerakan Pendinginan	23
Gambar 4.7 Layout Menu Gerakan Pemanasan	23
Gambar 4.8 Layout Menu Gerakan Inti.....	24
Gambar 4.9 Desain Sketsa model karakter	24
Gambar 4.10 Desain 3D Model Karakter	25
Gambar 4.11 Proses Gerakan Pendinginan 1	25
Gambar 4.12 Proses Gerakan Pendinginan 2	26
Gambar 4.13 Proses Gerakan Pendinginan 3	26
Gambar 4.14 Proses Gerakan Pendinginan 4	27
Gambar 4.15 Proses Gerakan Pendinginan 5	27
Gambar 4.16 Proses Gerakan Pendinginan 6	28
Gambar 4.17 Proses Gerakan Pemanasan 1	28
Gambar 4.18 Proses Gerakan Pemanasan 2	29
Gambar 4.19 Proses Gerakan Pemanasan 3	29
Gambar 4.20 Proses Gerakan Pemanasan 4	30
Gambar 4.21 Proses Gerakan Pemanasan 5	30
Gambar 4.22 Proses Gerakan Pemanasan 6	31
Gambar 4.23 Proses Gerakan Inti 1	31

Gambar 4.24 Proses Gerakan Inti 2.....	32
Gambar 4.25 Proses Gerakan Inti 3.....	32
Gambar 4.26 Proses Gerakan Inti 4.....	33
Gambar 4.27 Proses Gerakan Inti 5.....	33
Gambar 4.28 Proses Gerakan Inti 6.....	33
Gambar 4.29 Proses Gerakan Inti 7.....	34
Gambar 4.30 Proses Gerakan Inti 8.....	34
Gambar 4.31 Marker Level Senam Pendinginan	35
Gambar 4.32 Marker Level Senam Pemanasan.....	35
Gambar 4.33 Marker Level Senam Inti.....	36
Gambar 4.34 Tampilan Depan Aplikasi	37
Gambar 4.35 Tampilan Menu Pilihan	37
Gambar 4.36 Tampilan Menu Berat Ideal	38
Gambar 4.37 Tampilan Menu Kebutuhan Kalori Total	38
Gambar 4.38 Tampilan Menu Contoh Level Senam	39
Gambar 4.39 Tampilan Cek Kalori.....	39
Gambar 4.40 Tampilan Contoh Gerakan Rendah	40
Gambar 4.41 Tampilan Contoh Gerakan Sedang	40
Gambar 4.42 Tampilan Contoh Gerakan Berat	40
Gambar 4.41 Tampilan Menu Gerakkan Rendah	41
Gambar 4.42 Tampilan Menu Gerakkan Sedang	41
Gambar 4.43 Tampilan Menu Gerakkan Berat.....	42
Gambar 4.44 Tampilan Menu Augmented Reality.....	42
Gambar 4.45 Tampilan Pengecekan Data Berat Ideal User 1.....	43
Gambar 4.46 Tampilan Pengecekan Data Berat Ideal User 2.....	43
Gambar 4.47 Tampilan Pengecekan Data Berat Ideal User 3.....	44
Gambar 4.48 Tampilan Pengecekan Data Kalori Total User 1.....	45
Gambar 4.49 Tampilan Pengecekan Data Kalori Total User 2.....	45
Gambar 4.50 Tampilan Pengecekan Data Kalori Total User 3.....	46

Gambar 4.51 Tampilan Layout Cek Kalori sebelum senam	47
Gambar 4.52 Tampilan Layout Cek Kalori sesudah senam.....	47
Gambar 4.53 Tampilan Pengecekan Marker Sudut Melebihi 45o	48
Gambar 4.54 Tampilan Pengecekan Marker Sudut Lurus	48
Gambar 4.55 Tampilan Pengecekan Marker Sudut 45o.....	49
Gambar 4.56 Tampilan Aplikasi Telah Jadi	50
Gambar 4.57 Tampilan Hasil Build APK.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 DESAIN MARKER GERAKKAN PEMANASAN	56
Lampiran 2 DESAIN MARKER GERAKKAN INTI	57
Lampiran 3 DESAIN MARKER GERAKKAN PENDINGINAN	58

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Obesitas didefinisikan sebagai akumulasi berlebihan terhadap berat badan akibatnya penimbunan lemak tubuh yang berlebihan. Obesitas merupakan penyakit multifaktorial, diduga bahwa sebagian besar obesitas disebabkan oleh interaksi antara faktor genetik dan faktor lingkungan, meliputi aktifitas, gaya hidup, sosial ekonomi, dan nutrisi yang berhubungan dengan perilaku makan. Obesitas juga dapat diakibatkan sedikitnya beraktifitas dalam sehari-hari, seperti kemajuan teknologi yang membantu meringankan kerja manusia, menyebabkan terjadinya aktifitas berkurang, bermalas-malasan, tidur terlalu lama, dan tidak melakukan aktifitas apapun. Penimbunan lemak yang berlebihan akan menimbun banyak penyakit dan akan sulit untuk beraktifitas dengan mudah. Sehingga pembakaran lemak sangat penting untuk dilakukan agar keseimbangan berat tubuh tetap terjaga (Meini, 2012).

Beraktivitas sehari-hari akan membantu menurunkan kalori lemak yang berlebihan, contohnya olahraga. Olahraga sangat berpengaruh terhadap metabolisme dalam tubuh, serta mempertahankan kualitas hidup agar tetap sehat, bugar sepanjang hari (Pusat Promosi DEPKES.RI, 2006) yang dikutip oleh Meini (2012). Dalam beraktifitas kebanyakan setiap orang menyukai untuk olahraga, ada juga yang tidak menyukai olahraga, dengan demikian sangat diperlukan hal yang menarik untuk mendorong semua orang untuk beraktifitas olahraga, sehingga dapat membantu setiap orang untuk hidup sehat.

Seiring perkembangan teknologi informasi dan telekomunikasi pada zaman modern ini telah mengalami kemajuan dengan cepat dengan hadirnya alat-alat dan sistem teknologi yang semakin maju. Dengan demikian berkembangnya teknologi informasi dan telekomunikasi akan memudahkan setiap orang untuk belajar apa yang ingin diketahui dengan memanfaatkan teknologi sebagai media pembelajaran. Media pembelajaran akan mengikuti seiring perkembangan teknologi informasi yang terus berkembang. Sebagai contoh mulai dari media

cetak, komputer visual, audio visual, perangkat alat genggam yaitu smartphone dan dapat berkombinasi dengan media cetak. Contoh penerapan kombinasi smartphone dengan media cetak ialah *Teknologi Augmented reality*.

Dengan adanya permasalahan diatas, maka perlu diciptakan sebuah aplikasi yang dapat berjalan pada smartphone sebagai media pembelajaran tentang olahraga, contoh olahraga senam, dengan memvisualisasikan gerakan olahraga senam pada smartphone yang dikombinasikan dengan teknologi *Augmented Reality*. Dengan demikian penggabungan teknologi *Augmented Reality* dan aplikasi *android* tentunya akan bermanfaat bagi setiap orang yang ingin hidup sehat. Hanya dengan mengarahkan camera pada smartphone android, camera akan mendeteksi marker dan menampilkan animasi 3Dimensi yang memvisualisasikan gambar tentang gerakan olahraga senam. Sehingga setiap orang lebih tertarik untuk berolahraga dengan adanya *Aplikasi Augmented Reality untuk Penurunan Kalori*, serta memudahkan setiap orang yang ingin menurunkan berat badan.

Augmented Reality merupakan suatu ruang lingkup yang menghubungkan objek *virtual* dengan lingkungan nyata (*reality*), dalam *Augmented Reality* unsur *reality* lebih diutamakan sehingga interaksi secara nyata pada sebuah sistem dapat memudahkan pengguna (*end-user*) dalam penggunaannya. Dengan demikian pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* pada *Aplikasi Augmented Reality untuk Penurunan Kalori* dapat membantu para pengguna untuk lebih mudah ingin hidup sehat dan memberi pembelajaran yang menarik.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut rumusan masalah dari latar belakang yang telah disampaikan:

- a. Bagaimana cara menerapkan olahraga senam dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality*?
- b. Bagaimana cara menerapkan model Tiga Dimensi (3D) menggunakan teknologi *Augmented Reality* pada aplikasi media pembelajaran penurunan kalori agar lebih menarik dan interaktif ?
- c. Bagaimana memasukkan rumus Harris Benedict pada *Augmented Reality*?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini, sebagai berikut:

- a. Aplikasi ini hanya memberikan pembelajaran tentang contoh macam gerakan olahraga senam beserta pengukuran kalori sebelum dan sesudah mengikuti gerakan olahraga senam.
- b. Aplikasi ini hanya dapat dijalankan pada Smartphone *Android*.
- c. Objek akan berjalan dengan cara camera mendeteksi marker pada gambar yang telah ditetapkan.
- d. Fitur objek Augmented Reality bertujuan untuk memberikan contoh setiap gerakan olahraga senam.
- e. Rumus Harris Benedict bertujuan untuk mengetahui kalori yang dibutuhkan.
- f. Media aplikasi ini hanya memberikan 20 macam gerakan olahraga senam.

1.4 Tujuan

Berikut adalah tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah:

Membuat aplikasi yang dapat menjadi media pembelajaran bagi pemakai yang ingin mengetahui kalori yang dibutuhkan dan badan menjadi sehat, kalori lemak tidak berlebihan, memiliki tubuh ideal dan membuat pemakai lebih suka berolahraga dengan contoh aplikasi media olahraga yang menarik dengan objek 3D.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari pembuatan tugas akhir ini adalah:

- a. Memudahkan pengguna untuk belajar tentang olahraga senam.
- b. Memberikan hal menarik sehingga pengguna tidak merasa bosan dengan berolahraga senam.
- c. Membantu setiap orang yang ingin menurunkan berat badan dan hidup sehat.
- d. Mengetahui jumlah kalori yang dibutuhkan pada tubuh.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Augmented Reality

Menurut Fernando (2013:1) yang dikutip oleh Frannita (2015), *Augmented Reality* adalah kombinasi antara dunia maya (virtual) dan dunia nyata (real) yang dibuat oleh komputer. Objek virtual dapat berupa teks, animasi, model 3D atau video yang digabungkan dengan lingkungan sebenarnya sehingga pengguna merasakan objek virtual berada dilingkungannya.

2.2 Metode Augmented Reality

Metode pencitraan dalam augmented reality menurut (Hanafi, 2015) yaitu

Marker Based Tracking Salah satu metode yang sudah cukup lama dikenal dalam teknologi augmented reality adalah Marker Based Tracking. Sistem dalam AR ini membutuhkan penanda (marker) berupa gambar yang dapat dianalisis untuk membentuk reality. Penanda gambar tersebutlah yang disebut dengan marker. Marker-Based Augmented Reality memiliki ciri khas yakni menggunakan fitur kamera pada device untuk menganalisa marker yang tertangkap untuk menampilkan obyek virtual seperti video. Pengguna dapat menggerakkan device untuk melihat obyek virtual pada berbagai macam sudut yang berbeda. Sehingga user dapat melihat obyek virtual dari berbagai sisi.

2.3 Perbedaan Augmented Reality dan Virtual Reality

Menurut Abidin (2016) Virtual reality terdiri dari dua kata yaitu virtual dan reality yang berarti maya dan realitas. Virtual reality adalah teknologi yang dapat berinteraksi dengan suatu lingkungan yang disimulasikan oleh komputer. Dalam teknisnya, virtual reality digunakan untuk menggambarkan lingkungan tiga dimensi yang dihasilkan oleh komputer dan dapat berinteraksi dengan seseorang.

Augmented reality adalah integrasi informasi digital dengan lingkungan pengguna secara real time. Berbeda dengan virtual reality yang menciptakan lingkungan 3D yang benar-benar buatan. Teknologi augmented reality

menggunakan lingkungan yang ada di dunia nyata kemudian menambahkan informasi baru di atasnya.

Dengan demikian, perbedaan virtual reality dan augmented reality adalah virtual reality menggantikan kenyataan dengan dunia semu secara keseluruhan, sedangkan augmented reality menambahkan atau melengkapi kenyataan dengan benda-benda semu.

2.4 Blender

Menurut Winarno (2015) Blender merupakan aplikasi pembuat model dan animasi 3 dimensi yang mampu untuk membuat model dan animasi. Selain itu, juga dapat memanfaatkan Blender sebagai game engine, yaitu software untuk membuat game. Blender dapat diperoleh secara gratis di situs resminya di www.blender.org. Blender juga tersedia untuk sistem operasi 32 bit dan 64 bit baik untuk Windows, Linux, Free BSD, dan Mac OSX. Akan tetapi, saat ini Blender sudah tidak mendukung untuk sistem operasi Windows XP. Blender sendiri merupakan software 3 dimensi yang ringan dengan ukuran file yang kurang dari 100 MB. Oleh karena itu, untuk menggunakan Blender, Anda tidak harus menggunakan spesifikasi komputer yang terlalu tinggi. Anda dapat menggunakan Blender dengan baik bahkan hanya dengan komputer dengan prosesor dual core.

2.5 Marker Tracking

Menurut Risyan (2016) Marker Tracking memiliki dua macam Tracking yaitu :

2.5.1 Marker Based Tracking

Marker based tracking adalah AR yang menggunakan marker atau penanda objek dua dimensi yang memiliki suatu pola yang akan dibaca computer melalui media webcam atau kamera yang tersambung dengan komputer, biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih.

2.5.2 Markerless

Dengan metode markerless pengguna tidak perlu lagi mencetak sebuah marker untuk menampilkan elemen-elemen digital. Dalam hal ini, marker yang dikenali berbentuk posisi perangkat, arah, maupun lokasi.

2.6 Vuforia

Menurut Fernando (2013:6) yang dikutip oleh Frannita (2015) 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 teknis.

Prinsip kerja vuforia adalah menggunakan target. Menurut Fernando (2013:6) yang dikutip oleh Frannita (2015) 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 Markers*, 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.

2.7 Unity

Menurut Winarno (2015) Unity merupakan *game engine*. Yaitu software yang digunakan untuk memudahkan dalam membuat game. Unity telah menyediakan berbagai tool yang dapat membantu anda dalam membuat game. Anda dapat membuat lingkungan game dengan objek-objek yang disediakan oleh Unity dan menambahkan skrip untuk mengatur jalannya game.

Selain tool yang ada di dalam Unity, Unity juga didukung oleh Asset Store yang menyediakan banyak bahan untuk membantu anda dalam membuat game. Bahan-bahan ini ada yang gratis dan ada juga yang berbayar. Anda dapat memperoleh Asset Store di alamat <https://www.assetstore.unity3d.com/en/>.

2.8 Olahraga Senam

Menurut Meyliana (2016) Senam merupakan salah satu olahraga yang dipilih masyarakat untuk menjaga kesehatan tubuh dan pikiran. Banyaknya jenis senam yang ada membuat orang membutuhkan konsultasi untuk menentukan jenis senam yang tepat dan sesuai dengan kemampuan tubuh dan kondisi tubuhnya. Jenis senam dibatasi terdiri dari aerobik, pilates, kegel dan yoga.

2.9 Kebutuhan Kalori

Menurut Novita (2015) Kalori merupakan salah satu nutrisi yang terkandung dalam makanan. Kebutuhan energi seseorang menurut FAO/WHO (1985) adalah konsumsi energi berasal dari makanan yang diperlukan untuk menutupi pengeluaran energi seseorang.

Kebutuhan energy dihitung dengan menentukan basal metabolic rate dan aktivitas fisik.

a. Basal metabolic rate

Basal metabolic rate adalah kebutuhan energi minimal yang diperlukan oleh tubuh untuk mempertahankan fungsi alat pernapasan, sirkulasi darah, temperatur tubuh, kegiatan kelenjar, serta fungsi vegetatif lain.

Menghitung BMR berdasarkan rumus Harris Benedict sebagai berikut :

$$\text{BMR Laki-laki} = 66,4730 + (13,7516 \times \text{BB}) + (5,0033 \times \text{TB}) - (6,7550 \times \text{U})$$

$$\text{BMR Perempuan} = 655,0955 + (9,5634 \times \text{BB}) + (1,8496 \times \text{TB}) - (4,6756 \times \text{U})$$

Keterangan :

BMR : Basal Metabolic Rate

BB : Berat Badan (kg)

TB : Tinggi Badan (cm)

U : Usia (dalam tahun)

b. Aktivitas fisik

Penting sekali dipikirkan derajat kegiatan fisik pada saat penentuan besaran kebutuhan kalori. Aktivitas fisik dikelompokkan menurut berat ringannya aktivitas: ringan, sedang, dan berat.

Jumlah kalori pria = Berat Badan x 30

Jumlah kalori wanita = Berat Badan x 25

Total Kalori = Faktor aktivitas x BMR

Tabel 2.9 Nilai untuk aktivitas ditunjukkan pada Tabel Aktifitas

Kategori aktifitas	Jenis kegiatan	Faktor aktifitas
Ringan	1 sampai 3 kali dalam seminggu	1,375
Sedang	3 sampai 5 kali dalam seminggu	1,55
Berat	5 sampai 6 kali dalam seminggu	1,725

2.10 Android OS

Menurut Lindung (2012) Android OS adalah sistem operasi yang berbasis Linux, sistem operasi open source. Selain Android SDK untuk pengembangan aplikasi, android juga tersedia bebas dalam 4 bentuk sistem operasi, hal ini yang menyebabkan vendor-vendor smartphone begitu berminat untuk memproduksi smartphone dan komputer tablet berbasis Android.

2.11 SDK Android

Menurut Lindung (2012) Android SDK adalah tools API (Application Programming Interface) yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi pada platform Android menggunakan bahasa pemrograman Java. Sebagai platform aplikasi netral, Android memberi kesempatan bagi semua orang untuk membuat aplikasi yang dibutuhkan, yang bukan merupakan aplikasi bawaan Handphone/Smartphone. Beberapa fitur-fitur Android yang paling penting adalah:

- a. Mesin Virtual Dalvik yang dioptimalkan untuk perangkat mobile.
- b. Integrated browser berdasarkan engine open source WebKit.
- c. Grafis yang dioptimalkan dan didukung oleh libraries grafis 2D, grafis 3D berdasarkan spesifikasi opengl ES 1.0 (Opsional akselerasi perangkat keras).
- d. SQLite untuk penyimpanan data (database).
- e. Media yang mendukung audio, video, dan gambar.
- f. Bluetooth, EDGE, 3G dan WiFi.
- g. Kamera, GPS, dan kompas.
- h. Lingkungan Development yang lengkap dan kaya termasuk perangkat emulator, tools untuk debugging, profil dan kinerja memori, dan plugin untuk IDE Eclipse.

2.12 Karya Tulis yang Mendahului

2.12.1 Sitem Pakar Pada Konsultasi Jenis Senam Dengan Metode Forward Chaining (Anastasia Meyliana, STMIK AMIKOM Yogyakarta, 2016)

Senam merupakan salah satu olahraga yang dipilih masyarakat untuk menjaga kesehatan tubuh dan pikiran. Banyaknya jenis senam yang ada membuat orang membutuhkan konsultasi untuk menentukan jenis senam yang tepat dan sesuai dengan kemampuan tubuh dan kondisi tubuhnya. Jenis senam dibatasi terdiri dari aerobik, pilates, kegel dan yoga. Pemodelan dalam penelitian ini menggunakan sistem pakar yang dapat memberikan solusi kepada masyarakat tanpa harus bertanya langsung pada pakarnya namun cukup berkonsultasi melalui

sistem berbasis web. Sistem pakar akan mendiagnosa manfaat yang ingin dicapai berdasarkan jawaban pengguna. Metode yang digunakan untuk konsultasi jenis senam ini yaitu forward chaining, certainty factor dan temporal reasoning yang dapat digunakan untuk mengetahui tahapan selanjutnya yang harus dilakukan dalam senam. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP dan MySQL. Pengujian yang digunakan yaitu pengujian alpha yang menunjukkan bahwa fungsionalitas sistem berjalan dengan baik dan pengujian beta yang menunjukkan bahwa aplikasi yang dibangun memiliki tampilan yang menarik, mudah digunakan dan membantu dalam proses konsultasi jenis senam.

2.12.2 Aplikasi Panduan Senam YOGA dan PILATES Berbasis Android (Soraya Inayah Fidran, AMIKOM YOGYAKARTA, 2014)

Di era globalisasi pada saat ini, setiap orang melakukan pekerjaan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Karena setiap orang ingin mendapatkan dan menjalani pekerjaan yang terbaik agar mencapai hasil yang maksimal, selain diperlukan ketrampilan dan kepintaran, penampilan juga sangat penting untuk menunjang dunia kerja saat ini dan bentuk tubuh yang langsing dan bugar merupakan salah satu dari sekian banyak faktor tersebut. Terutama bagi kaum wanita, pada umumnya sekarang banyak wanita karir yang membutuhkan tubuh yang bagus sebagai penunjang karir mereka. Para wanita karir ini, yang perlu membentuk tubuh mereka, akan tetapi tidak memiliki banyak waktu luang dan tempat untuk berolahraga atau membentuk tubuh mereka agar tetap terlihat bagus dan bugar, memiliki kesempatan untuk tetap dapat berolahraga dengan menggunakan alat canggih dengan fitur yang juga canggih yang telah berkembang pada saat ini, yaitu smartphone.

2.12.3 State Of The Art

Berdasarkan karya tugas akhir yang mendahului diatas, maka tugas akhir yang berjudul Augmented Reality untuk Penurunan Kalori, mempunyai kesamaan yaitu objek yang digunakan olahraga senam dan memudahkan user untuk berolahraga dengan mudah dan sehat.

Sedangkan yang membedakan tugas akhir ini dengan tugas akhir yang mendahului adalah media yang digunakan dan metode yang digunakan.

Tabel 2.12.3 State Of The Art

No. Aspek Analisa	Penulis		
	Galih Waskito Aji	Anastasia Meyliana	Soraya Inayah Fidran
Judul	Augmented Reality untuk Penurunan Kalori	Sitem Pakar Pada Konsultasi Jenis Senam Dengan Metode Forward Chaining	Aplikasi Panduan Senam YOGA dan PILATES Berbasis Android
Topik	Media Pembelajaran	Sistem Pakar	Media Pembelajaran
Objek	Buku Senam Olahraga	Konsultasi Senam	Senam YOGA
Bahasa Pemrograman	C#	PHP, MySQL	Java
Metode	Prototype	Forward Chaining, Depth First Search dan Certainty Factor	UML
Tahun	2017	2016	2014
Fitur	- Mobile Start Up - Modelling 3D	- Web - Konsultasi	- Mobile Start Up - Android

BAB 3. METODE KEGIATAN

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Tempat dan waktu pelaksanaan Tugas Akhir dengan judul “Aplikasi Media Pembelajaran Penurunan Kalori Menggunakan Teknologi Augmented Reality” selama 6 bulan dimulai pada bulan Maret 2017 sampai dengan bulan Agustus 2017 yang berlokasi di Politeknik Negeri Jember.

3.2 Alat dan Bahan yang digunakan

3.2.1 Alat

a. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan program ini adalah sebuah unit laptop dan smartphone dengan spesifikasi sebagai berikut :

- 1) Intel(R) Celeron(R) CPU N2830 @ 2.16GHz (2 CPUs), ~2.2GHz
- 2) Intel(R) HD Graphic
- 3) RAM 4 GB DDR3
- 4) Smartphone Xiaomi Android Nougat 7 , Ram 4 GB, kamera 13 MP
- 5) Webcam
- 6) Hardisk 500 GB
- 7) System Manufacturer TOSHIBA
- 8) System Model Stellite C55-B

b. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan program ini adalah dengan software sebagai berikut :

- 1) OS Windows 7 Professional 64-bit (6.3, build 9600)
- 2) Unity 64 bit Versi 5.4.0f3
- 3) Blender Versi 2.71
- 4) Vuforia Unity Versi 6.2.10
- 5) SDK Android

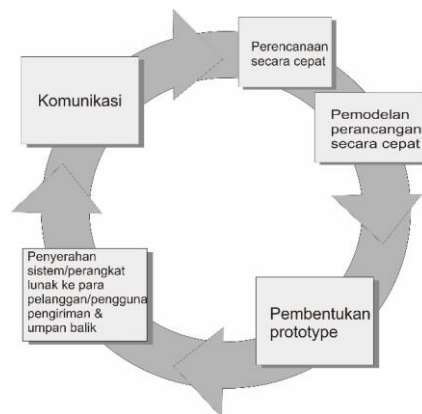
3.2.2 Bahan

Bahan bahan yang dibutuhkan dalam proyek tugas akhir dengan judul “Aplikasi Media Pembelajaran Penurunan Kalori Menggunakan Teknologi Augmented Reality” adalah :

- a. Karakter Modelling 3D
- b. Gambar Marker Tracking
- c. Macam Contoh Gerakan Senam

3.3 Metode Kegiatan

Metode kegiatan yang digunakan pada Augmented Reality untuk Penurunan Kalori adalah metode Prototype. Menurut Pressman (2012) dalam melakukan perancangan sistem yang akan dikembangkan dapat menggunakan metode prototype. Metode ini cocok digunakan untuk mengembangkan sebuah perangkat yang akan dikembangkan kembali.



Gambar 3.1 Model Prototype (2012)

Adapun langkah-langkah tahapan metode prototype menurut Roger S. Pressman (2012:50) diatas adalah :

- a. Komunikasi dan pengumpulan data awal,
- b. Quick design (desain cepat),
- c. Pembuatan perangkat prototype,
- d. Evaluasi terhadap prototype,
- e. Perbaikan prototype, dan produksi akhir (produksi perangkat dengan benar sehingga dapat digunakan oleh pengguna).

Mock-up adalah sesuatu yang digunakan sebagai model desain yang digunakan untuk mengajar, demonstrasi, evaluasi desain, promosi, atau keperluan lain.

Penjelasan dari fase-fase pada gambar diatas adalah sebagai berikut:

3.3.1 Komunikasi dan pengumpulan data awal

Tahap ini merupakan tahap analisis sistem yang kemudian melakukan studi kelayakan dan studi terhadap kebutuhan pemakai, baik yang meliputi model interface, teknik prosedural maupun dalam teknologi yang akan digunakan yang kemudian dianalisa dan didefinisikan Tahap pertama dari metode ini adalah komunikasi dengan pelanggan yaitu mengumpulkan data dari user mengenai permasalahan untuk menurunkan kalori lemak pada tubuh. Tahap ini diawali dengan mengumpulkan kebutuhan yang dibutuhkan untuk pembuatan media pembelajaran yang berjudul Augmented Reality Untuk Penurunan Kalori . Pada tahap ini dilakukan dengan teknik mengumpulkan masalah yang dihadapi oleh user :

Dalam mencari permasalahan yang dihadapi oleh user, kebutuhan yang diperoleh untuk membuat media pembelajaran didapat dengan menentukan umur, jenis kelamin, berat badan, tinggi , aktifitas.

3.3.2 Quick design (design cepat)

Pada tahap kedua ini dilakukan dengan membuat design secara global untuk pembentukan atau pemodelan aplikasi perangkat lunak yang akan dibuat. Hasil dari design secara global tersebut akan diperlihatkan kepada pemakai atau user, serta menentukan apakah prototype dapat diterima oleh user atau pemakai. Analisis sistem pada tahap ini akan mendeteksi dan mengidentifikasi sejauh mana pemodelan yang dibuat dapat diterima oleh pemesan atau bahkan harus merombak secara keseluruhan

3.3.3 Pembuatan perangkat prototype

Membuat aplikasi perangkat lunak yaitu tahap dimana pengembang membuat aplikasi perangkat lunak prototype termasuk didalam tahap ini

pengujian dan penyempurnaan aplikasi perangkat lunak prototype. Dalam pembuatan Aplikasi, penulis menggunakan bahasa pemrograman C# dengan tools yang dipakai adalah Unity, Blender 3D dan menggunakan tambahan untuk sebuah marker yaitu Vuforia Qualcomm.

3.3.4 Evaluasi terhadap prototype

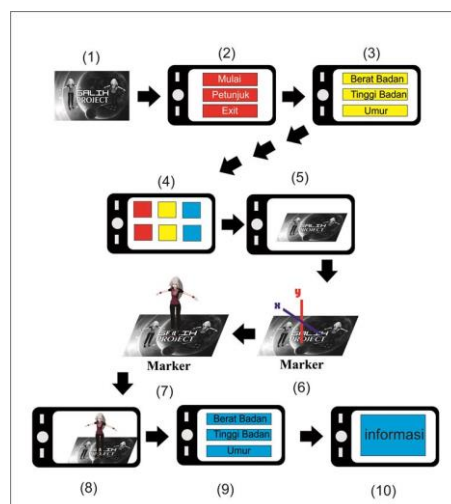
Setelah sistem menjadi sebuah perangkat lunak yang siap pakai, maka dilakukan pengujian terhadap perangkat lunak dengan menggunakan white box testing untuk menentukan bahwa perangkat lunak telah dapat berjalan dengan sempurna. Apabila sistem telah sesuai dengan yang diharapkan maka langkah berikutnya dapat dilakukan, jika tidak, maka langkah 3 dan 4 diulangi.

3.3.5 Perbaiki prototype, dan produksi akhir (produksi perangkat dengan benar sehingga dapat digunakan oleh pengguna). Perangkat lunak yang telah diuji siap untuk digunakan.

Tahapan-tahapan proses tersebut dilakukan secara berulang-ulang, hingga mendapatkan kepuasan dari pelanggan atas sistem yang telah dibuat. Proses yang dilakukan harus sesuai dengan urutan.

3.4 Gambaran Sistem

3.4.1 Gambaran Umum Sistem

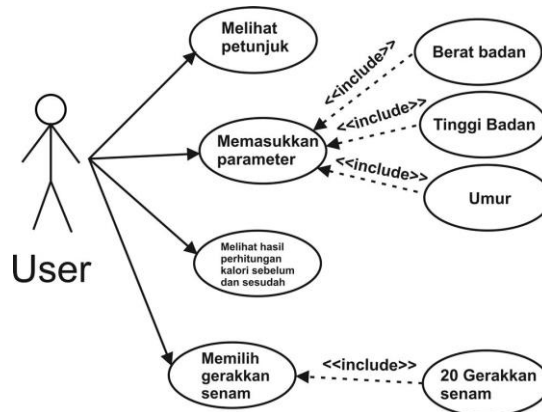


Gambar 3.2 Gambaran Umum Sistem

Tahap-tahap pada gambaran umum sistem :

- a. Tahap 1 menyediakan gambar marker yang telah dibuat dengan Vuforia Qualcomm.
- b. Tahap 2 membuka aplikasi lalu menampilkan 3 tombol *MULAI* untuk memulai aplikasinya, *EXIT* untuk keluar dari aplikasi dan disini tombol *PETUNJUK* berperan sangat penting, untuk menjelaskan cara kerja media pembelajaran ini.
- c. Tahap 3 menu untuk mengisi data sebelum berolahraga senam dengan mengisi nama, berat badan, tinggi badan, umur, dan jenis aktifitas : rendah, sedang, berat sesuai senam yang akan dipilih nanti.
- d. Tahap 4 menu untuk memilih 20 macam olahraga senam dengan jenis rendah (6 gerakan), sedang (6 gerakan), dan berat (8 gerakan). Masing masing memiliki jenis senam berbeda.
- e. Tahap 5 mengaktifkan kamera smartphone android.
- f. Tahap 6 marker memiliki titik sensor untuk dibaca oleh kamera.
- g. Tahap 7 kamera berhasil membaca marker lalu modeling karakter objek akan tampil pada titik pusat yang ditentukan pada marker.
- h. Tahap 8 objek akan tampil pada layar setelah kamera berhasil membaca marker.
- i. Tahap 9 isi kembali data sesudah berolahraga senam dengan mengisi nama, berat badan, tinggi badan, umur, dan jenis aktifitas : rendah, sedang, berat sesuai senam yang telah dipilih sebelumnya.
- j. Tahap 10 melakukan perhitungan terhadap jumlah kalori sebelum berolahraga dengan jumlah kalori sesudah berolahraga dan akan ditampilkan jumlah kalori yang telah terbuang.

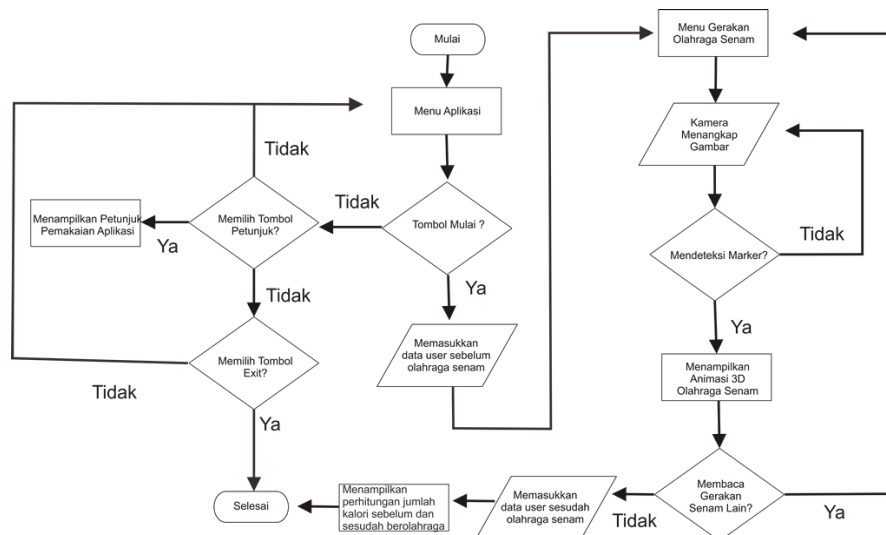
3.4.2 Use Case



Gambar 3.3 Flowchart Alur Sistem

3.4.3 Flowchart

Aplikasi ini bekerja pada smartphone android yang sudah terinstall aplikasi Augmented Reality. Aplikasi ini Menggunakan kamera pada smartphone android untuk mendeteksi marker, lalu menampilkan animasi 3 Dimensi pada smartphone. Untuk lebih jelasnya, gambaran alur sistem menggunakan flowchart dapat dilihat pada gambar 3.4 berikut ini:



Gambar 3.4 Flowchart Alur Sistem

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Komunikasi dan Pengambilan Data

Tahap ini melakukan pencarian rumus tentang perhitungan kalori terhadap pemakai yang memiliki masalah dengan berat badan, pengambilan data dilakukan oleh pemakai yang memasukkan data pada aplikasi yang didapat dari jenis kelamin, berat badan, tinggi dan jenis aktivitas yang akan dilakukan.

Aplikasi akan melakukan perhitungan dengan data yang didapat dari pemakai. Proses pengambilan data sebagai berikut:

Tabel 4.1 Contoh Data

Jenis Kelamin	Tinggi	Berat	Usia
Wanita	160	50	21

4.1.1 Langkah awal yaitu mengecek berat badan ideal pemakai.

Contoh kasus : Data di ambil dari tinggi badan.

Ketentuan :

BBI(Berat Badan Ideal)

TB(Tinggi Badan)

Wanita = 85%

Pria = 90%

Rumus Wanita :

$$\begin{aligned}\text{BBI} &= 85\% \times (\text{TB} - 100) \\ &= 85\% \times (160 - 100) \\ &= 51 \text{ kg (idealnya)}\end{aligned}$$

4.1.2 Langkah kedua cek kebutuhan kalori dalam level aktivitas.

a. Menghitung BMR (Basal Metabolic Rate) berdasarkan rumus Harris

Benedict sebagai berikut :

$$\text{BMR Laki-laki} = 66,4730 + (13,7516 \times \text{BB}) + (5,0033 \times \text{TB}) - (6,7550 \times \text{U})$$

$$\text{BMR Perempuan} = 655,0955 + (9,5634 \text{ BB}) + (1,8496 \text{ TB}) - (4,6756 \text{ U})$$

Keterangan :

BMR : Basal Metabolic Rate

BB : Berat Badan (kg)

TB : Tinggi Badan (cm)

U : Usia (dalam tahun)

b. Menghitung level aktifitas dalam seminggu, berikut perhitungannya :

$$1 - 3 \text{ kali/minggu} = \text{BMR} \times 1.375$$

$$3 - 5 \text{ kali/minggu} = \text{BMR} \times 1.55$$

$$5 - 6 \text{ kali/minggu} = \text{BMR} \times 1.725$$

Contoh kasus : Data diambil dari jenis kelamin, tinggi, berat, usia.

$$\text{BMR} = 655,0955 + (9,5634 \times 50) + (1,8496 \times 160) - (4,6756 \times 21)$$

$$\text{Aktifitas} = 1 - 3 \text{ kali/minggu}$$

$$\text{Hasilnya} = 1830.1441125 \text{ kkal total}$$

c. Cek kalori

Cek kalori dilakukan sebelum dan sesudah olahraga senam, dengan mencatat jumlah kalori sebelum dan sesudah senam sehingga pemakai dapat mengetahui perbedaan kalori yang tebuang.

Ketentuan : wanita 25 kkal, pria 30kkal

$$\text{Rumus : } 25 \times 50 = 1250 \text{ kkal}$$

Setelah mengetahui berat ideal dan BMR (Basal Metabolic Rate) aktivitas yang di ambil dari data pemakai dilakukannya cek kalori sebelum dan sesudah berolahraga senam dengan mencatat perbandingan kalori dengan sebelum berolahraga senam.

4.1.3 Data gerakan senam

Macam gerakan olahraga senam menggunakan contoh senam dari video yang diambil dari youtube, dengan video youtube yang menyediakan macam gerakan senam untuk menurunkan berat badan dapat diterapkan pada objek animasi augmented reality untuk penurunan kalori. Penerapan gerakan senam pada objek 3dimensi menggunakan aplikasi blender, pada blender di desain dengan rigging objek sesuai gerakan yang diambil dari video youtube, sehingga gerakan senam yang ditampilkan lebih menarik menggunakan objek 3 dimensi. Gerakan senam yang diterapkan pada animasi memiliki 20 macam gerakan olahraga senam.

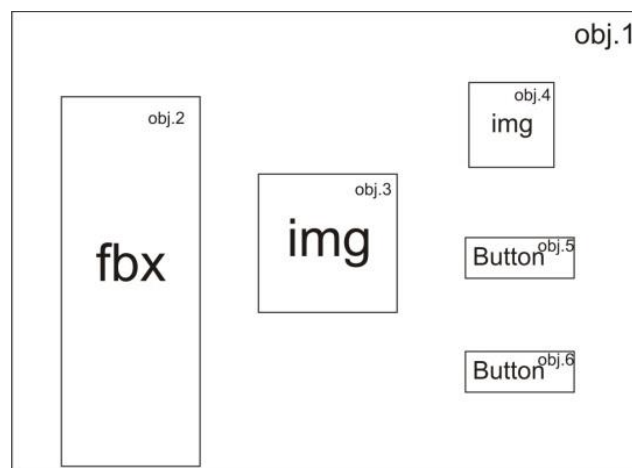
4.2 Quick design

Tahap Quick design dilakukan dengan membuat design secara global untuk pembentukan atau pemodelan tampilan aplikasi Augmented Reality yang akan dibuat, dengan merancang desain material yang dibutuhkan.

Adapun beberapa design yang digunakan dalam perancangan aplikasi, yaitu:

4.2.1 Gambaran Layout Menu.

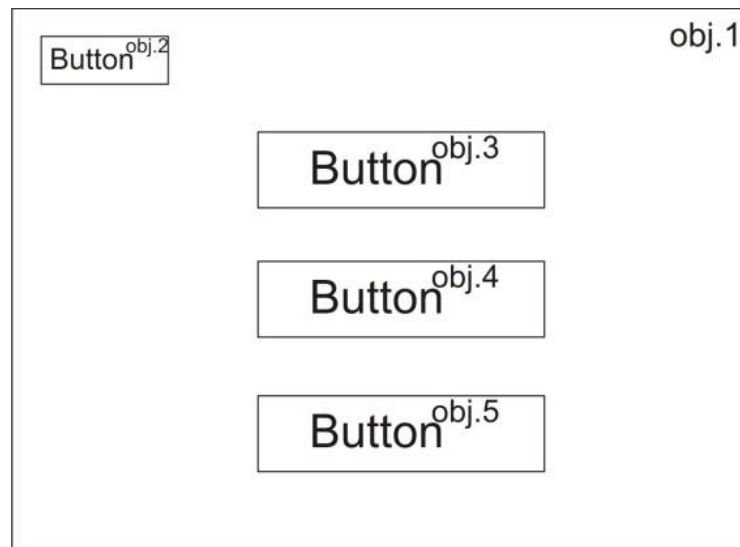
a. Layout Halaman Depan



Gambar 4.1 Layout Halaman Depan

Pada halaman Depan, terdapat 6 objek. Objek 1 berisi background. Objek 2 berisi karakter 3D animasi. Objek 3 berisi tampilan logo. Objek 4 berisi tampilan icon Augmented Reality. Objek 5 berisi button Mulai. Objek 6 berisi button Petunjuk.

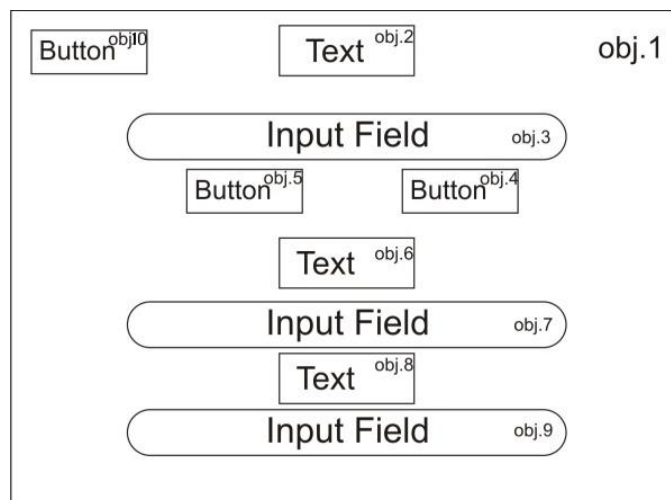
b. Layout Menu Pilihan



Gambar 4.2 Layout Halaman Menu

Terdapat 5 objek. Objek 1 berisi background. Objek 2 berisi button kembali. Objek 3 berisi button menu berat ideal. Objek 4 berisi button menu kalori total. Objek 5 berisi menu senam.

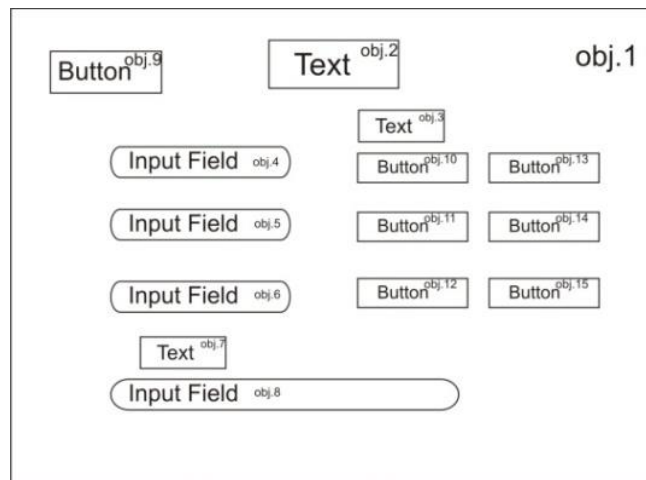
c. Layout Menu Perhitungan Berat Ideal



Gambar 4.3 Layout Perhitungan Berat Ideal

Terdapat 10 objek. Objek 1 berisi background. Objek 2 berisi text judul. Objek 3 berisi inputan data. Objek 4 berisi button cek wanita. Objek 5 berisi button cek pria. Objek 6 berisi text keterangan ideal. Objek 7 berisi hasil data ideal. Objek 8 berisi text keterangan jumlah kalori. Objek 9 berisi hasil data jumlah kalori. Objek 10 berisi button kembali.

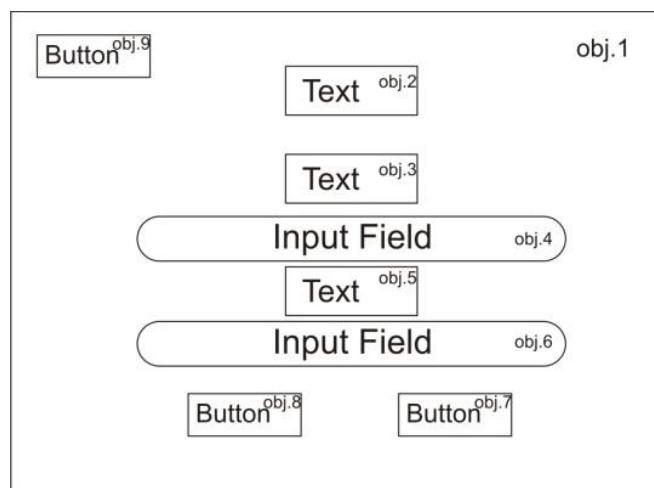
d. Layout Menu Perhitungan Kalori Total



Gambar 4.4 Layout Perhitungan Kebutuhan Kalori Aktivitas

Terdapat 15 objek. Objek 1 berisi background. Objek 2 berisi text judul. Objek 3 berisi text keterangan jenis kelamin. Objek 4 berisi input data tinggi. Objek 5 berisi input data berat. Objek 6 berisi input data umur. Objek 7 berisi text keterangan hasil total. Objek 8 berisi hasil data total. Objek 9 berisi button kembali. Objek 10 sampai 15 berisi button level aktivitas.

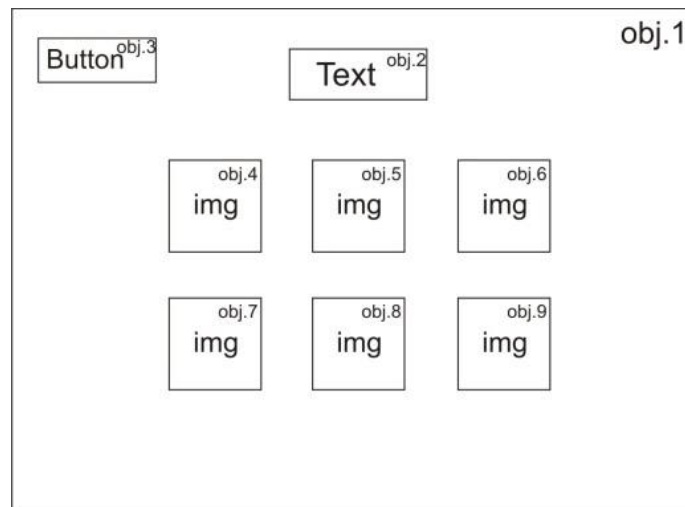
e. Layout Menu Cek Kalori



Gambar 4.5 Layout Cek Kalori Sekarang

Terdapat 9 objek. Objek 1 berisi background. Objek 2 berisi text judul. Objek 3 berisi text keterangan berat. Objek 4 berisi input data berat. Objek 5 berisi text keterangan jumlah kalori. Objek 6 berisi hasil data jumlah kalori. Objek 7 dan 8 berisi button jenis kelamin. Objek 9 berisi button kembali.

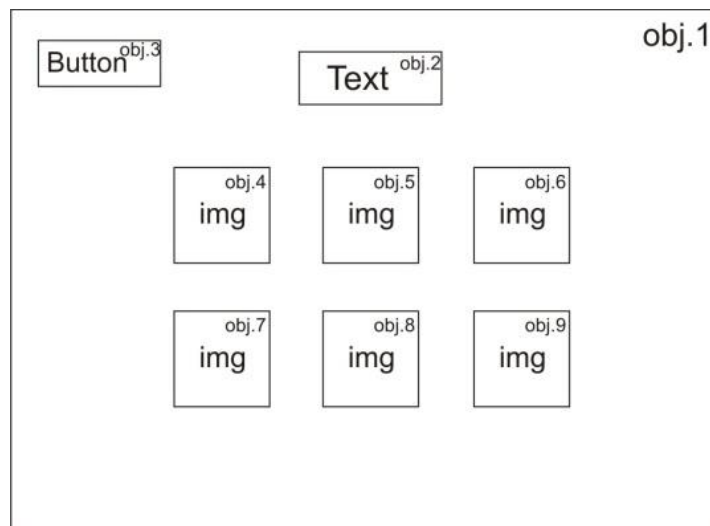
f. Layout Menu Gerakan Senam Pendinginan



Gambar 4.6 Layout Menu Gerakan Pendinginan

Terdapat 9 objek. Objek 1 berisi background. Objek 2 berisi image logo judul. Objek 3 berisi button kembali. Objek 4 sampai 9 berisi image jenis gerakan.

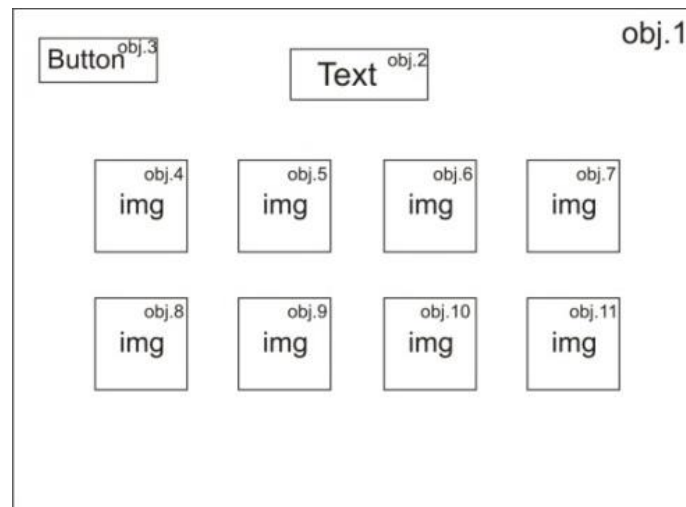
g. Layout Menu Gerakan Senam Pemanasan



Gambar 4.7 Layout Menu Gerakan Pemanasan

Terdapat 9 objek. Objek 1 berisi background. Objek 2 berisi image logo judul. Objek 3 berisi button kembali. Objek 4 sampai 9 berisi image jenis gerakan.

h. Layout Menu Gerakan Senam Inti

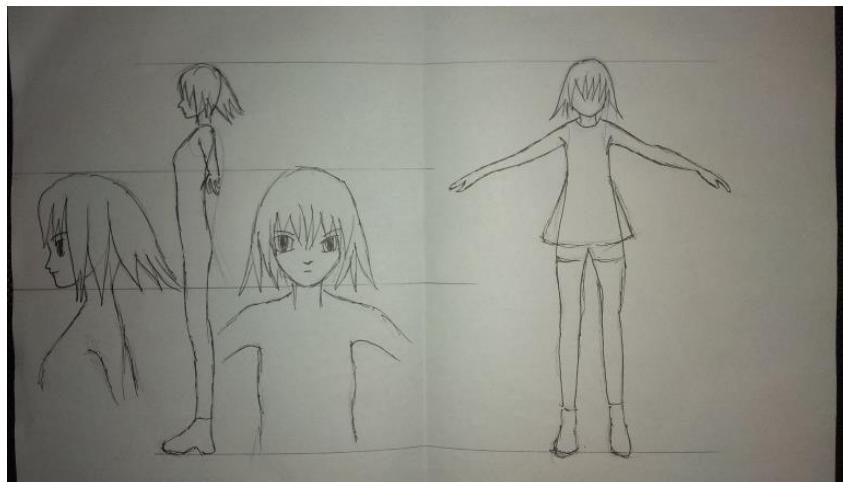


Gambar 4.8 Layout Menu Gerakan Inti

Terdapat 11 objek. Objek 1 berisi background. Objek 2 berisi image logo judul. Objek 3 berisi button kembali. Objek 4 sampai 11 berisi image jenis gerakan.

4.2.2 Gambar Desain Model Karakter

Desain model 3D pada aplikasi Augmented Reality menggunakan karakter perempuan. Karakter wanita didesain dengan karakter yang unik dan tidak membosankan, sehingga pemakai aplikasi tertarik untuk menggunakan aplikasi Augmented reality untuk penurunan kalori. Desain sketsa model dan desain 3D blender dapat dilihat pada Gambar 4.9 dan Gambar 4.10 berikut ini.



Gambar 4.9 Desain Sketsa model karakter

Sebelum melakukan pembuatan objek model 3 dimensi, melakukan sketch up desain gambar karakter yang akan dibuat pada kertas sebagai model sheet blender.



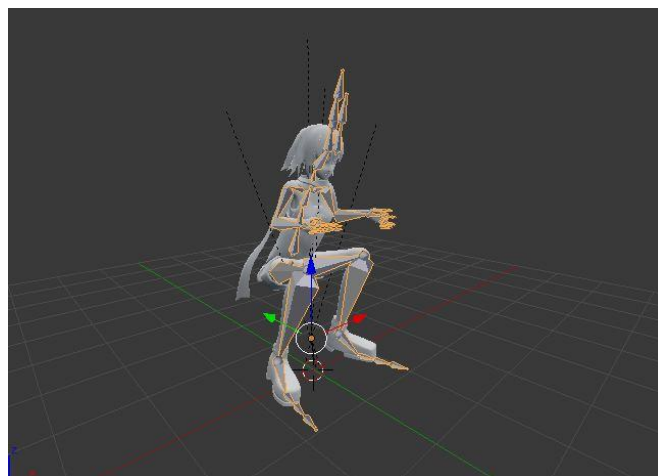
Gambar 4.10 Desain 3D Model Karakter

Desain karakter model 3D menggunakan Software Blender. Desain karakter terlebih dahulu pada kertas dan desain Blender menggunakan model sheet pada kertas.

4.2.3 Tampilan Proses Rigging Motion Gerak Senam

a. Tampilan Proses Gerakan Pendinginan

Gerakan pendinginan yaitu gerakan olahraga senam yang mudah dilakukan oleh pemakai yang ingin melakukan senam. Gerakan yang tidak sulit untuk dilakukan dan cocok untuk gerakan senam yang rileks. Berikut tampilan gerakan senam.



Gambar 4.11 Proses Gerakan Pendinginan 1

Gerakkan jongkok kebawah lalu berdiri keatas dengan mengandalkan otot pinggang dan betis kaki.



Gambar 4.12 Proses Gerakan Pendinginan 2

Gerakkan jongkok sama halnya dengan gerakan sebelumnya, namun posisi tangan berada diatas sambil memegang pemberat burble.



Gambar 4.13 Proses Gerakan Pendinginan 3

Gerakkan senam dengan mengayun-ayunkan tangan ke depan lalu kebelakang dengan mengandalkan otot punggung dan lengan sehingga menjadi rileks.



Gambar 4.14 Proses Gerakan Pendinginan 4

Gerakkan senam melakukan loncatan dengan 1 kaki dan tangan yang bersamaan dengan arah ke depan lalu ke belakang.



Gambar 4.15 Proses Gerakan Pendinginan 5

Gerakkan senam dengan mengangkat tangan kiri dan tangan kanan berada dipinggang lalu lakukan sebaliknya.



Gambar 4.16 Proses Gerakan Pendinginan 6

Gerakkan senam seperti berenang dengan tangan melambai ke atas dengan menguatkan otot lengan.

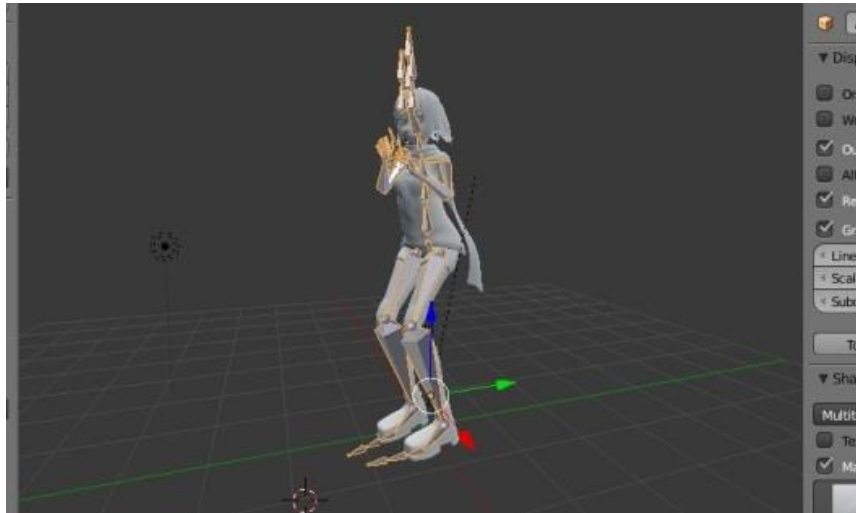
b. Tampilan Proses Gerakan Pemanasan

Gerakan pemanasan yaitu gerakan olahraga senam yang sedikit sulit dilakukan oleh pemakai yang ingin melakukan senam. Gerakan senam yang sedikit sulit dari gerakan senam rendah, namun tidak terlalu sulit juga sehingga senam dapat lebih bertenaga. Berikut tampilan gerakan senam Pemanasan.



Gambar 4.17 Proses Gerakan Pemanasan 1

Gerakkan senam untuk menguatkan otot perut dan otot pinggang dengan posisi duduk seperti sit up namun badan digerakkan secara melingkar.



Gambar 4.18 Proses Gerakan Pemanasan 2

Gerakkan senam dengan melakukan loncat dengan kaki rapat memutar kearah depan dan ke belakang untuk melatih otot pergelangan kaki.



Gambar 4.19 Proses Gerakan Pemanasan 3

Gerakkan senam yang sama seperti gerakan sebelumnya namun kaki posisi melebar dan saling menyilang ke depan lalu ke belakang.



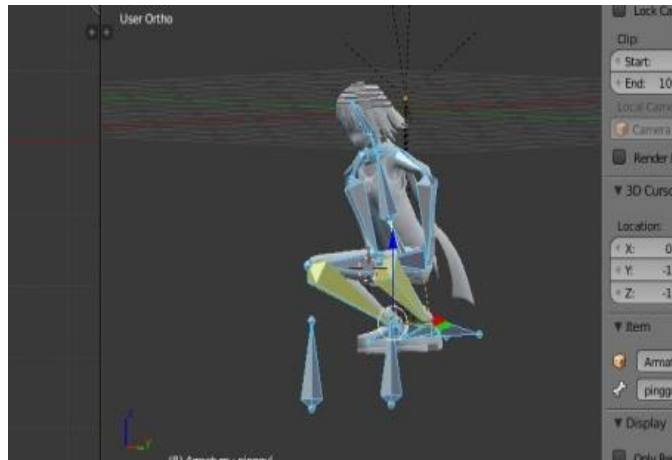
Gambar 4.20 Proses Gerakan Pemanasan 4

Gerakkan senam seperti gerakan tarian modern sehingga otot pada seluruh tubuh dapat terlatih dan tidak kaku.



Gambar 4.21 Proses Gerakan Pemanasan 5

Gerakkan senam untuk keseimbangan tubuh dengan membentangkan tangan dan kaki saling bergantian ke depan.

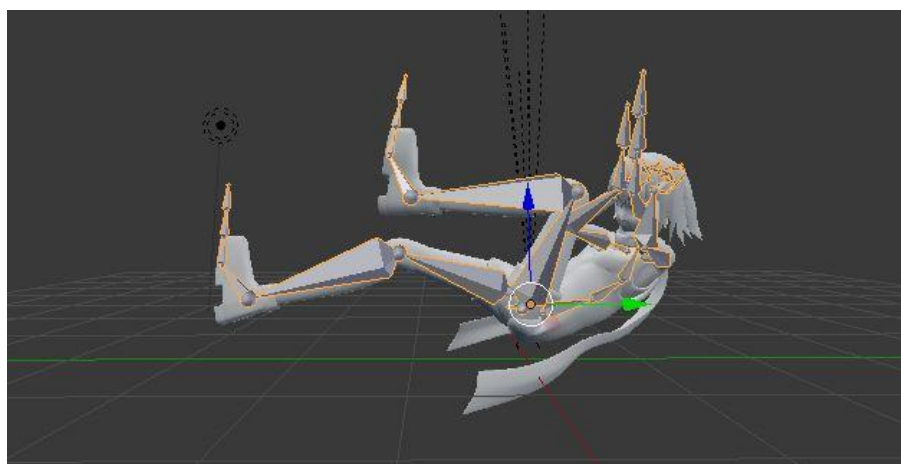


Gambar 4.22 Proses Gerakan Pemanasan 6

Gerakkan senam dengan posisi jongkok dan kedua tangan berada di pinggang untuk menguatkan otot kaki dan pinggang.

c. Tampilan Proses Gerakan Inti

Gerakan inti yaitu gerakan olahraga senam yang lebih sulit dilakukan oleh pemakai yang ingin melakukan senam karena contoh gerakan yang lebih banyak dan menjadi lebih lincah dalam berolahraga. Gerakan senam sulit dari gerakan senam sedang, sehingga gerakan senam terlihat seperti menari. Berikut tampilan gerakan senam.



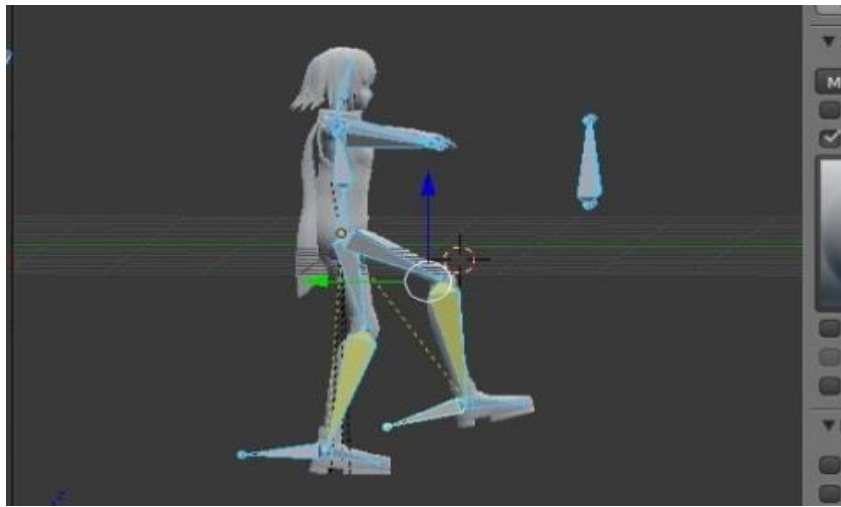
Gambar 4.23 Proses Gerakan Inti 1

Gerakkan senam dengan melakukan gerakan seperti mengayun sepeda pada posisi seperti sit up.



Gambar 4.24 Proses Gerakan Inti 2

Gerakkan senam yang menggabungkan push up dan loncat dengan tangan ke atas untuk melatih semua otot badan.



Gambar 4.25 Proses Gerakan Inti 3

Gerakkan senam yang berirama tangan dan kaki dengan posisi siku ditekuk dan kaki ke arah depan saling bergantian. Melatih otot lengan dan paha.



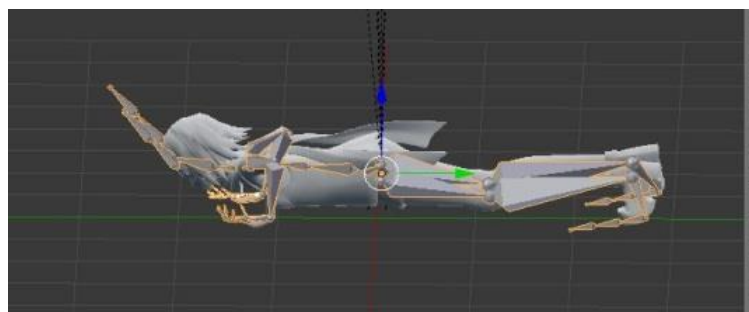
Gambar 4.26 Proses Gerakan Inti 4

Gerakkan senam yang membutuhkan konsentrasi keseimbangan seperti halnya tangan dalam posisi gaya terbang dan kaki kedepan lalu kebelakang.



Gambar 4.27 Tampilan Gerakan Inti 5

Gerakkan senam dengan posisi membungkuk dan kaki rapat lurus tidak bergerak, posisi tangan melangkah kebelakang dan kedepan.



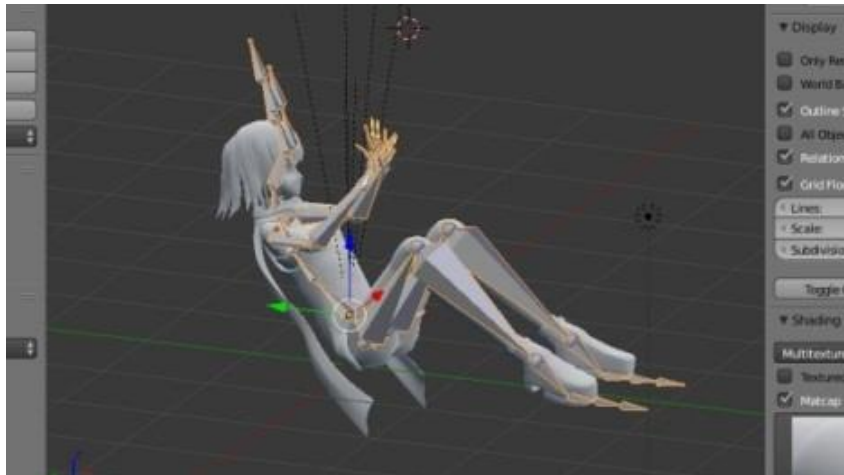
Gambar 4.28 Proses Gerakan Inti 6

Gerakkan senam sama halnya seperti push up, sehingga dapat melatih otot pada bagian tangan dan otot bagian dada.



Gambar 4.29 Proses Gerakan Inti 7

Gerakkan senam dengan lompat ke arah kanan dan ke arah kiri seperti posisi sedikit jongkok. Melatih otot pada lutut kaki.



Gambar 4.30 Proses Gerakan Inti 8

Gerakkan senam seperti sit up dengan menekan otot perut membuat perut mengecil dan memperkuat otot perut.

4.2.4 Tampilan Desain Marker

Marker menggunakan database Vuforia Qualcom, dari gambar jpg yang digenerate ke database vuforia sehingga menjadi marker untuk mengenali objek yang digunakan. Mendeteksi marker menggunakan kamera smartphone android. Marker pada aplikasi digunakan untuk memilih tingkat level gerakan olahraga senam yang akan ditampilkan pada marker tersebut. Berikut tampilan marker.



Gambar 4.31 Marker Level Senam Pendinginan

Marker untuk melakukan senam level Pendinginan, dengan gerakan yang sangat mudah untuk dilakukan.



Gambar 4.32 Marker Level Senam Pemanasan

Marker untuk melakukan senam level Pemanasan, dengan gerakan yang sedikit sulit untuk dilakukan dengan macam gerakan yang lebih bertenaga.



Gambar 4.33 Marker Level Senam Inti

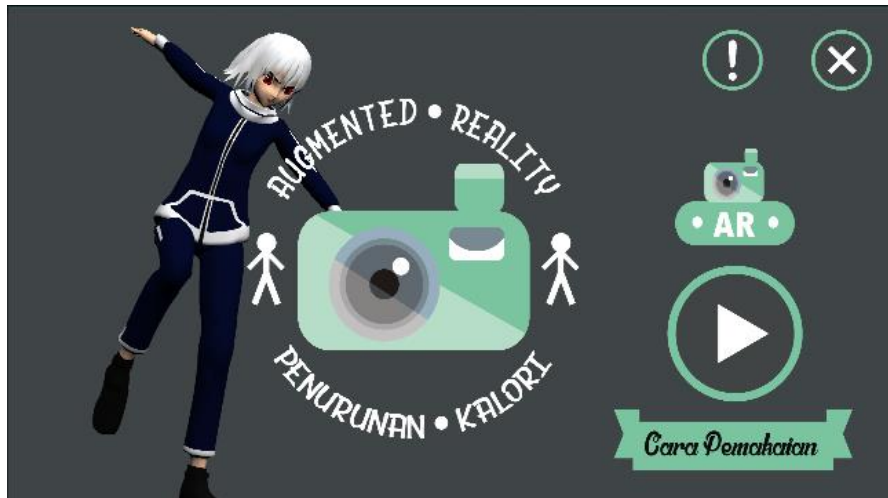
Marker untuk melakukan senam level Inti, dengan menggunakan gerakan yang lebih sulit dari gerakan lainnya dengan macam gerakan yang sangat lincah dan bertenaga.

4.3 Pembuatan perangkat prototype

Pembuatan aplikasi menggunakan software Unity versi 5.5.0f3. Langkah awal yaitu pembuatan tampilan menu, dan tampilan animasi objek setelah pembuatan tampilan yang terakhir yaitu pembuatan script rumus menghitung berat badan. Semua bahan material seperti objek 3D karakter yang dibuat dari software Blender dan icon GUI yang dibuat dari coreldraw di import ke Asset Unity.

4.3.1 Pembuatan Tampilan Menu

Menu untuk tampilan yang sangat sederhana namun menarik, sehingga pemakai tidak bosan untuk menggunakan aplikasi. Menu menggunakan warna soft dan tidak terlalu ramai sehingga tidak merusak mata. Berikut tampilan menu ada pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.34 Tampilan Depan Aplikasi

Tampilan menu depan berisi animasi objek karakter augmented reality dan terdapat logo, tombol mulai, tombol tentang dan tombol cara pemakaian.



Gambar 4.35 Tampilan Menu Pilihan

Pada tampilan kedua terdapat sebuah pilihan button untuk memilih menu tampilan berikutnya, yang terdapat 3 pilihan menu.

Berat ideal anda

Masukkan Tinggi Anda

Cek Pria Cek Wanita

Berat Ideal Anda :

Berat Ideal anda =

Jumlah Kalori

Kalori

Catat terlebih dahulu jumlah kalori anda, pada kertas

Gambar 4.36 Tampilan Menu Berat Ideal

Pada tampilan menu berat ideal terdapat form input untuk memasukkan angka tinggi pemakai, dengan memilih tombol cek sesuai jenis kelamin akan menampilkan berat ideal dan jumlah kalori pemakai.

Kebutuhan Kalori

Beraktivitas Dalam :

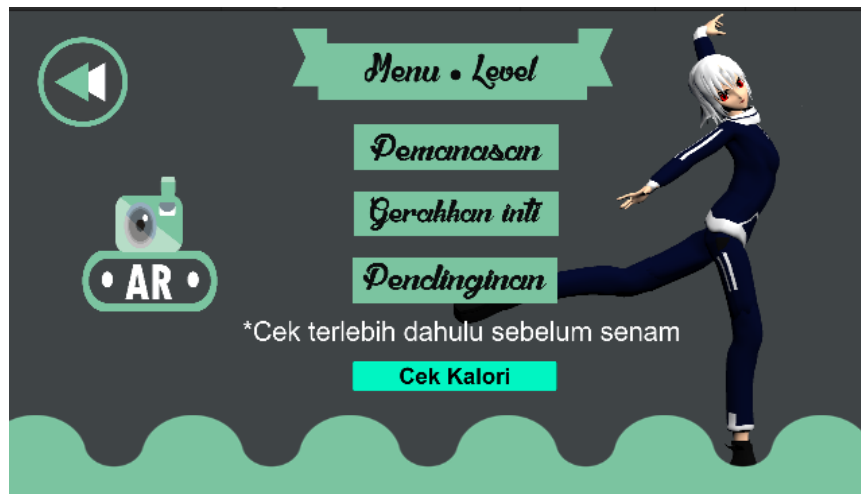
	Pria	Wanita
Tinggi	1-3 /minggu	1-3 /minggu
Berat	3-5 /minggu	3-5 /minggu
Umur	5-6 /minggu	5-6 /minggu

Kalori dalam aktivitas senam mengeluarkan :

BMR anda ???

Gambar 4.37 Tampilan Menu Kebutuhan Kalori Total

Pada tampilan menu kebutuhan kalori terdapat form input data untuk memasukkan data tinggi, berat, dan usia. Data diinputkan pada 3 form tersebut dengan memilih salah satu aktifitas yang akan di lakukan agar pemakai dapat mengecek jumlah kalori yang dibutuhkan dalam aktifitasnya.



Gambar 4.38 Tampilan Menu Contoh Level Senam

Pada tampilan menu level terdapat 5 pilihan menu button, pada button pemanasan, inti, dan pendinginan untuk masuk pada tampilan contoh gerakan yang akan ditampilkan. Button cek digunakan sebelum pemakai memulai untuk bersenam, terlebih dahulu mengecek jumlah kalori dari berat badan pemakai. Button AR akan menampilkan menu augmented reality dan dilakukannya olahraga senam.

Gambar 4.39 Tampilan Cek Kalori

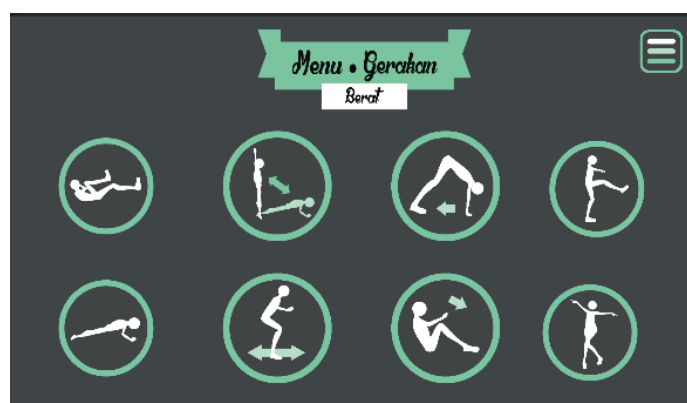
Pada tampilan cek kalori dilakukannya pengecekan jumlah kalori yang didapat dari berat badan pemakai, sehingga jumlah kalori akan dibandingkan sebelum senam dan sesudah senam.



Gambar 4.40 Tampilan Contoh Gerakan Rendah



Gambar 4.41 Tampilan Contoh Gerakan Sedang



Gambar 4.42 Tampilan Contoh Gerakan Berat

Tampilan menu gerakan pada 3 layout diatas akan menampilkan contoh senam dengan objek animasi 3 dimensi, yang sesuai pada level gerakan masing-masing.

4.3.2 Pembuatan Tampilan Menu Gerakan Senam

Tampilan menu gerakan yaitu tampilan menu yang sederhana memberi contoh macam-macam gerakan senam sebelum berolahraga, sehingga dapat melihat terlebih dahulu contoh gerakan dan dapat mengetahui gambar jenis senam dicocokkan dengan gambar marker yang disediakan. Berikut contoh gerakannya.



Gambar 4.41 Tampilan Menu Gerakkan Rendah

Tampilan layout gerakan pada contoh level gerakan rendah memiliki 6 layout menu untuk menampilkan contoh gerakan.



Gambar 4.42 Tampilan Menu Gerakkan Sedang

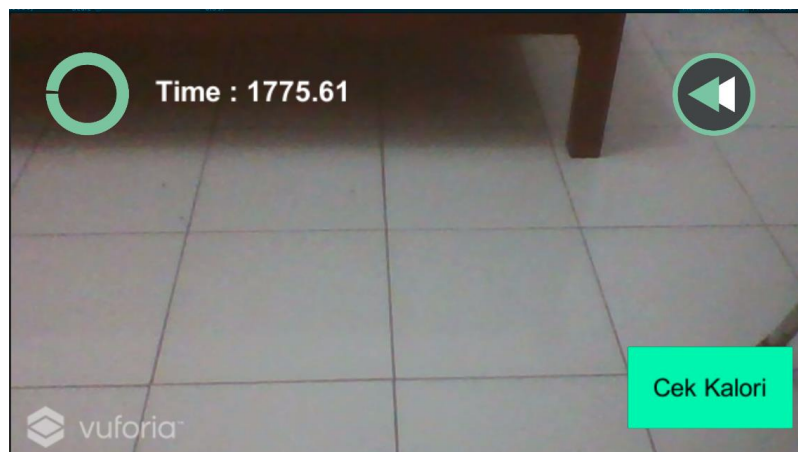
Tampilan layout gerakan pada contoh level gerakan sedang memiliki 6 layout menu untuk menampilkan contoh gerakan.



Gambar 4.43 Tampilan Menu Gerakkan Berat

Tampilan layout gerakan pada contoh level gerakan berat memiliki 8 layout menu untuk menampilkan contoh gerakan dan gerakan lebih susah dari gerakan sebelumnya.

4.3.3 Pembuatan Tampilan Menu Gerakan Senam



Gambar 4.44 Tampilan Menu Augmented Reality

Pada tampilan menu augmented reality akan menampilkan objek 3 dimensi yang akan muncul dalam marker yang terdeteksi oleh kamera dan ada waktu timer dalam 30 menit yang akan memberi waktu berolahraga senam.

4.4 Evaluasi terhadap prototype

Setelah aplikasi Augmented Reality untuk Penurunan Kalori telah selesai dibuat, selanjutnya melakukan pengecekan dan debugging terhadap aplikasi. Langkah awal menggunakan aplikasi dengan melakukan cek berat ideal untuk mengetahui berat ideal yang sesuai dengan tinggi anda. Pengecekan dapat dilihat pada Gambar dibawah.

4.4.1 Cek berat ideal

Tinggi badan pada user 1 laki laki adalah 173 cm memiliki berat ideal 65,7 kg dan dibutuhkan kalori berjumlah 1971 kkal pada aktifitas biasa dalam sehari, berat idealnya adalah 65,7 kg.

Berat ideal anda

173

Cek Pria Cek Wanita

Berat Ideal Anda :

65.7 kg ideal untuk laki laki

Jumlah Kalori

1971 kkal

Catat terlebih dahulu jumlah

Gambar 4.45 Tampilan Pengecekan Data Berat Ideal User 1

Tinggi badan pada user 2 wanita adalah 160 cm memiliki berat ideal 51 kg dan dibutuhkan kalori berjumlah 1275 kkal pada aktifitas biasa dalam sehari, berat idealnya adalah 51 kg.

Berat ideal anda

160

Cek Pria Cek Wanita

Berat Ideal Anda :

51 kg ideal untuk Wanita

Jumlah Kalori

1275 kkal

Catat terlebih dahulu jumlah

Gambar 4.46 Tampilan Pengecekan Data Berat Ideal User 2

Tinggi badan pada user 3 wanita adalah 152 cm memiliki berat ideal 44,2 kg dan dibutuhkan kalori berjumlah 1105 kkal pada aktifitas biasa dalam sehari, berat idealnya adalah 44,2 kg.

Gambar 4.47 Tampilan Pengecekan Data Berat Ideal User 3

Melakukan pengecekan terhadap aplikasi untuk melihat berat ideal badan yang diambil dari data tinggi badan pemakai akan menampilkan data berat ideal pemakai, dan sebelum ke langkah selanjutnya catat terlebih dahulu. Menu berat ideal dilakukan agar pemakai yang ingin mengetahui berat ideal dan jumlah kalori dapat menjadi acuan untuk mengurangi berat badan atau menambah.

4.4.2 Hitung kalori total

a. User 1 laki laki

Pengecekan data user 1 laki laki pada kebutuhan kalori total, dengan mengambil data dari tinggi, berat, dan usia. User 1 akan melakukan aktifitas 1-3 kali dalam seminggu, maka total kalori yang dibutuhkan pada user 1 yaitu 2410,1012375 kkal dalam 1-3 minggu.

Kebutuhan Kalori

Beraktivitas Dalam :

	Pria	Wanita
173	1-3 /minggu	1-3 /minggu
70	3-5 /minggu	3-5 /minggu
21	5-6 /minggu	5-6 /minggu

Kalori dalam aktivitas senam mengeluarkan :
2410.1012375 kkal total untuk laki laki

Gambar 4.48 Tampilan Pengecekan Data Kalori Total User 1

a. User 2 wanita

Pengecekan data user 2 wanita pada kebutuhan kalori total, dengan mengambil data dari tinggi, berat, dan usia. User 2 akan melakukan aktifitas 1-3 kali dalam seminggu, maka total kalori yang dibutuhkan pada user 2 yaitu 1895,8924875 kkal dalam 1-3 minggu.

Kebutuhan Kalori

Beraktivitas Dalam :

	Pria	Wanita
160	1-3 /minggu	1-3 /minggu
55	3-5 /minggu	3-5 /minggu
21	5-6 /minggu	5-6 /minggu

Kalori dalam aktivitas senam mengeluarkan :
1895.8924875 kkal total untuk wanita

Gambar 4.49 Tampilan Pengecekan Data Kalori Total User 2

b. User 3 wanita

Pengecekan data user 3 wanita pada kebutuhan kalori total, dengan mengambil data dari tinggi, berat, dan usia. User 3 akan melakukan aktifitas 1-3 kali dalam seminggu, maka total kalori yang dibutuhkan pada user 3 yaitu 1941,2952625 kkal dalam 1-3 minggu.

Beraktivitas Dalam :		
	Pria	Wanita
152	1-3 /minggu	1-3 /minggu
60	3-5 /minggu	3-5 /minggu
21	5-6 /minggu	5-6 /minggu

Kalori dalam aktivitas senam mengeluarkan :
1941.2952625 kkal total untuk wanita

Gambar 4.50 Tampilan Pengecekan Data Kalori Total User 3

Pengecekan kalori total dengan menggunakan aplikasi augmented reality untuk penurunan kalori dilakukan agar pemakai dapat mengetahui jumlah kalori dalam aktifitas yang telah dilakukan dengan waktu seminggu. Pengecekan kalori total hanya untuk mengetahui jumlah umum kalori yang dibutuhkan dalam beraktivitas senam.

4.4.3 Mengecek kalori sebelum senam dan sesudah

Sebelum melakukan olahraga senam pemakai harus mengecek jumlah kalori pada berat badan yang sekarang, sehingga sebelum senam terlebih dahulu dilakukan penimbangan badan. Kalori dengan berat badan sebelum senam memiliki berat 55 kg dan berjumlah kalori 1375 kkal.



Cek Kalori Anda

Berat Badan

55

Jumlah Kalori

1375 kkal

Cek Pria Cek Wanita

Status

55 Sedang

Gambar 4.51 Tampilan Layout Cek Kalori sebelum senam

Setelah dilakukannya pengecekan sebelum senam, setelah itu lanjut ke langkah melakukan olahraga senam dengan waktu 30 menit/hari dan memilih animasi senam sesuai gambar pada marker. Pada langkah akhir dilakukan pengecekan kembali pada menu cek kalori.



Cek Kalori Anda

Berat Badan

50

Jumlah Kalori

1250 kkal

Cek Pria Cek Wanita

Status

50 Sedang

Gambar 4.52 Tampilan Layout Cek Kalori sesudah senam

Pengecekan kembali sesudah senam dengan menimbang berat badan berjumlah 50 kg sehingga berat badan turun 5 kg dan berjumlah kalori 1250 kkal dengan kalori yang turun berjumlah 125 kkal.

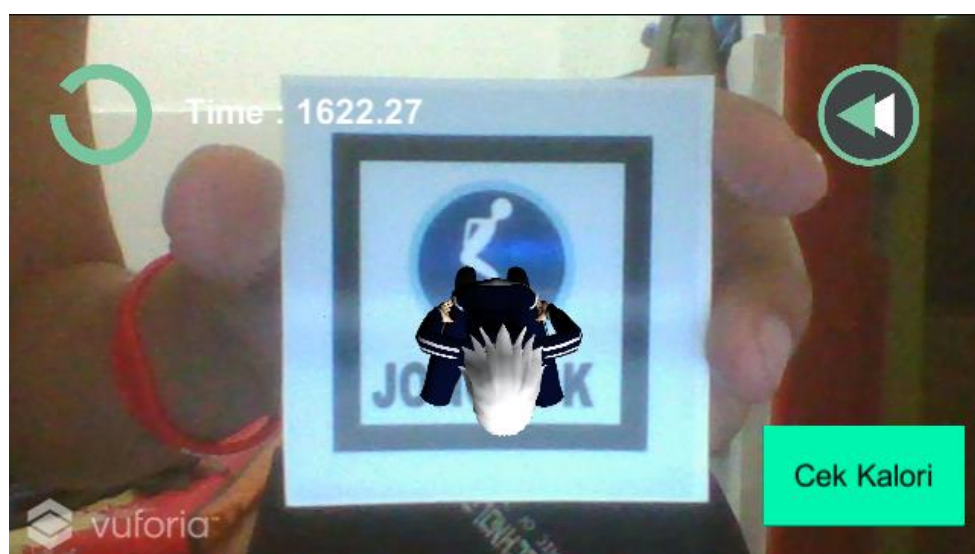
4.4.4 Pengujian marker pada sudut kamera

Melakukan pengecekan terhadap kamera dengan menjalankan aplikasi dan mengaktifkan kamera laptop untuk menguji kamera membaca marker atau tidak, jika kamera membaca marker maka akan timbul sebuah objek yang akan tampil pada permukaan marker.



Gambar 4.53 Tampilan Pengecekan Marker Sudut Melebihi 45°

Kamera augmented reality dengan sudut lebih dari 45° Tidak dapat membaca sebuah marker, sehingga objek yang ada pada marker tidak dapat tampil pada permukaan marker.



Gambar 4.54 Tampilan Pengecekan Marker Sudut Lurus

Kamera dapat membaca marker dalam sudut lurus atau tidak miring, dalam sudut lurus akan menampilkan objek pada marker dengan sempurna.



Gambar 4.55 Tampilan Pengecekan Marker Sudut 45°

Kamera augmented reality dapat menampilkan objek dengan maksimal pada sudut 45° tidak lebih dari sudut tersebut, sehingga kamera dapat mendeteksi marker dan objek animasi pada marker dapat ditampilkan.

Pengecekan dilakukan untuk mengecek apakah marker vuforia dapat terdeteksi atau tidak, jika dapat terdeteksi maka akan muncul objek pada marker tersebut. Debugging dilakukan untuk mengecek apakah objek motion bergerak secara normal atau mengalami gerakan yang tidak wajar.

4.5 Perbaikan prototype, dan produksi akhir

Langkah akhir dari pembuatan aplikasi yaitu membuild aplikasi dari unity menjadi file apk yang siap untuk di install pada smartphone android. Dalam proses akhir dilakukannya update secara berulang-ulang agar mendapatkan aplikasi yang sesuai oleh pemakai.



Gambar 4.56 Tampilan Aplikasi Telah Jadi

Hasil build file apk dapat di install pada smartphone android minimal menggunakan spesifikasi JellyBean API 17 RAM 2 GB. Tampilan file apk dapat dilihat pada Gambar 4.46 dibawah ini.



Gambar 4.57 Tampilan Hasil Build APK

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penyusunan tugas akhir ini yang berjudul Augmented Reality untuk Penurunan Kalori, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Smartphone Android dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran gerakan olahraga senam.
2. Augmented reality untuk penurunan kalori mampu merealisasikan dunia virtual ke dunia nyata, dapat menampilkan objek-objek 2D tersebut menjadi 3D, sehingga media pembelajaran olahraga senam tidaklah monoton dan pengguna dapat terhibur oleh gerakan animasi gerakan senam dan membuat pengguna lebih antusias untuk berolahraga.

5.2 Saran

Adapun saran untuk membantu kesempurnaan tugas akhir yang berjudul “ Augmented Reality untuk Penurunan Kalori ” ini diharapkan adanya pengembangan dari program yang ada dengan menambah image target dan animasi sehingga lebih banyak lagi macam gerakan olahraga senam yang tervisualisasi. Augmented reality untuk penurunan kalori tidak hanya menampilkan rumus perhitungan kalori dan macam gerakan senam, tetapi pada gerakan olahraga lainnya, sehingga tidak hanya olahraga senam saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Biakti, Nunik Meini (2012). *Pengaruh Aktivitas Fisik Ekstra Kurikuler Olahraga dan Non-Olahraga Terhadap Penurunan Obesitas Siswa*. http://repository.upi.edu/8813/2/t_por_0907665_chapter1.pdf. Diakses pada 28 Februari 2017 jam 23:03 WIB.
- Dwi, Lindung Yunus (2016). *Implementasi Android SDK Dalam Pembuatan Aplikasi Mobile “Kalkulator MIPA” Untuk Sekolah Menengah Pertama*. repository.amikom.ac.id/files/Publikasi_10.21.0533.pdf. Diakses pada 8 Mei 2017 jam 11:02 WIB.
- Inayah, Sorayah Firdan (2014). *Aplikasi Panduan Senam Yoga dan Pilates Berbasis Android*. http://repository.amikom.ac.id/files/Publikasi_10.11.4522.pdf. Diakses pada 8 Mei 2017 jam 08:14 WIB.
- Legya, Eka Frannita (2015). *Pengembangan dan Analisis Media Pembelajaran Perakitan Komputer Berbasis Augmented Reality untuk Platform Android di SMK YPKK 1 SLEMAN*. http://eprints.uny.ac.id/29187/1/EkaLegya_F11520241018.pdf. Diakses pada 08 Maret 2017 jam 18:40 WIB.
- Meyliana, Anastasia (2016). *Sistem Pakar Pada Konsultasi Jenis Senam Dengan Metode Forward Chaining*. www.poltekindonusa.ac.id/wp-content/uploads/2016/11/3_Anastasia-Meyliana.pdf. Diakses pada 8 Mei 2017 jam 07:16 WIB.
- Novita, Irma Eka Ayu (2015). *Pengembangan Aplikasi Untuk Mengetahui Kebutuhan Jumlah Kalori*. http://eprints.ums.ac.id/35007/1/NASKAH%20PUBLIKASI_L200110068.pdf. Diakses pada 13 Juni 2017 jam 20:24 WIB.
- Pengertian Virtual Reality dan Perbedaannya dengan Augmented Reality <https://teknojurnal.com/pengertian-virtual-reality-dan-perbedaannya-dengan-augmented-reality/>. Diakses pada 9 Mei 2017 jam 9:04 WIB.
- Rizqi, Miftah Hanafi (2015). *Analisis dan Perancangan Aplikasi Geometra, Media Pembelajaran Geometri Mata Pelajaran Matematika Berbasis*

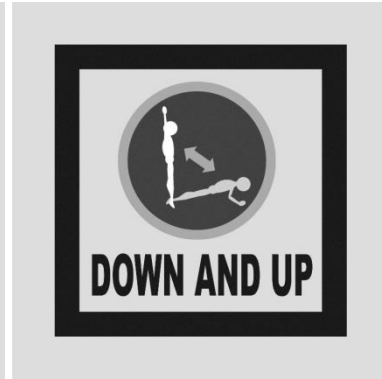
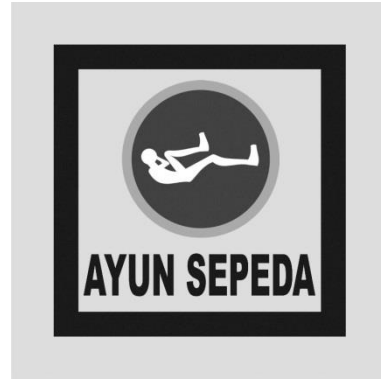
- Android Menggunakan Teknologi Augmented Reality.*
<http://eprints.uny.ac.id/33189/1/1.%20Dokumen%20Skripsi.pdf>. Diakses pada 12 Maret 2017 jam 13:50 WIB.
- Fazri, Alif (2013). *Perancangan Perangkat Lunak Berbasis WAP Untuk Manajemen Percetakan Yang Terintegrasi Dengan SMS Gateway Pada Percetakan Mentari.* <http://eprints.binadarma.ac.id/419/1/PERANCANGAN%20PERANGKAT%20LUNAK%20BERBASIS%20WAP%20UNTUK.pdf>. Diakses pada 13 Juni 2017 jam 21:54 WIB.
- Winarno, Edy ST, M.Eng (2015). *Animasi Karakter dengan Blender dan Unity.* Jakarta : PT Gramedia.
- YouTube. (2017). *Senam Aerobic Zumba Gerakan Menurunkan Berat Badan For Women Class.* <https://www.youtube.com/watch?v=nkxL9VjBXEE>. Diakses pada 3 Oktober 2017 jam 11:03 WIB.
- YouTube. (2017). *Latihan Menurunkan Berat Badan Seluruh Tubuh Tanpa Alat.* <https://www.youtube.com/watch?v=IW9mQJGwhbA&t=156s>. Diakses pada 3 Oktober 2017 jam 11:44 WIB.
- YouTube. (2017). *Cara Menurunkan Berat Badan dalam 7 Hari dengan latihan Full Body Workout.* <https://www.youtube.com/watch?v=uIwrHM7xGd8>. Diakses pada 3 Oktober 2017 jam 11:54 WIB.

LAMPIRAN

Lampiran 1

DESAIN MARKER GERAKKAN PEMANASAN

Lampiran 2

DESAIN MARKER GERAKKAN INTI

Lampiran 3

DESAIN MARKER GERAKKAN PENDINGINAN