

Pengembangan Aplikasi *Virtual Reality* Pemandu Senam Lansia Berbasis Android Untuk Motivasi Olahraga Lansia

Rizka Ayuningtyas¹, Naim Rochmawati²

^{1,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

¹rizka.19097@mhs.unesa.ac.id

²naimrochmawati@unesa.ac.id

Abstrak—Jumlah populasi penduduk lansia di dunia akan terus meningkat. Dengan meningkatnya jumlah lansia dapat memberikan dampak negatif apabila tidak diimbangi dengan mempertahankan kesejahteraan lansia. Senam lansia olahraga ringan dan mudah dilakukan, yang dapat diterapkan pada lansia untuk meningkatkan kebugaran jasmaninya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Aplikasi Android Pemandu Senam Kebugaran menggunakan teknologi *Virtual Reality* (VR) dengan *Google Cardboard*, ditujukan khusus untuk lansia. Proses pengembangan sistem dilakukan dengan metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) dengan tujuan mengukur pengaruhnya terhadap motivasi lansia dalam berolahraga. Hasil penelitian mencakup pembangunan aplikasi VR pemandu senam lansia berbasis Android serta pengujian Alpha Testing dan Beta Testing. Pengujian *Alpha Testing* menggunakan *Whitebox Basic path* menghitung nilai *Cyclomatic Complexity*(CC), menunjukkan resiko bug rendah pada *AppManager* dan sedang pada *GameManager*, dengan hasil pengujian *Blackbox* menyatakan 93% lulus, 7% kondisi else, dan 0% kegagalan. Pengujian Beta Testing menunjukkan tingkat motivasi lansia yang sangat tinggi dalam menggunakan aplikasi VR, dengan mayoritas responden berada pada kategori sangat tinggi (65%), diikuti oleh kategori tinggi (30%), dan sedang (6%), tanpa ada responden pada kategori rendah atau sangat rendah. Kesimpulannya, penelitian ini menunjukkan respon positif dari lansia terhadap pengalaman berolahraga yang lebih interaktif menggunakan aplikasi VR.

Kata Kunci— MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*), *Cyclomatic Complexity*(CC), *Alpha Testing*, *Beta Testing*, *Virtual Reality*, motivasi senam lansia

I. PENDAHULUAN

Jumlah populasi penduduk lansia secara global di dunia akan terus meningkat. Jumlah proporsi penduduk lansia di dunia pada tahun 2020 berjumlah 1,4 miliar, dimana pada tahun 2050 jumlah ini akan terus meningkat diperkirakan menjadi 2,1 miliar [1].

Pengaruh meningkatnya jumlah lansia tentunya dapat menimbulkan dampak negatif jika tidak diimbangi dengan mempertahankan atau meningkatkan kesejahteraan lansia. Seperti ancaman kesehatan, yang dapat meningkatkan tingkat ketergantungan lansia. Sehingga hal tersebut secara otomatis memberikan beban tanggung jawab ekonomi dan perawatan untuk keluarga maupun pemerintah [2].

Penurunan kondisi kesehatan lansia secara kumulatif mempengaruhi berbagai jaringan sistem organ dan fungsi yang mempengaruhi aktivitas hidup sehari - hari. Adanya penurunan kondisi kesehatan lansia dapat dihambat dengan berolahraga seperti melakukan aktivitas latihan fisik secara

teratur [3]. Dengan begitu lansia perlu menjaga kebugaran jasmani, salah satunya adalah dengan aktivitas latihan fisik seperti senam untuk meningkatkan kualitas hidupnya.

Dampak positif senam lansia terhadap peningkatan fungsi organ tubuh dan juga berpengaruh dalam peningkatan imunitas setelah latihan teratur. Efek yang diperoleh saat mengikuti senam, lansia dapat merasa senantiasa bahagia, bergembira, bisa tidur nyenyak dan pikiran tetap segar. Dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa olahraga senam lansia dapat mengurangi resiko penyakit seperti hipertensi, diabetes melitus dan penyakit arteri koroner [4].

Teknologi *Virtual Reality* dapat diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk pada bidang kesehatan. Teknologi *Virtual Reality* dapat membantu tenaga medis untuk melakukan perawatan terhadap pasien dengan kondisi tertentu. Penggunaan teknologi *Virtual Reality* dapat dimanfaatkan untuk rehabilitasi dan menaikkan minat lansia dalam berolahraga, dengan begitu dapat meningkatkan kualitas hidup orang lanjut usia di Indonesia. Kelebihan teknologi *Virtual Reality* merupakan sarana pelatihan yang menyenangkan untuk meningkatkan motivasi lansia untuk melakukan aktivitas latihan fisik [5].

Dalam pengembangan Aplikasi *Virtual Reality* memiliki beberapa metode salah satunya metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*). Dimana penelitian yang dilakukan oleh subekti dalam pengembangan *Virtual Reality* yang berjudul “*Virtual Tour Lingkungan Universitas Nasional Berbasis Android dengan Virtual Reality*”. Untuk pengembangan sistem teknologi *Virtual Reality* yang dibuat menggunakan metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) dan menggunakan *Google Cradboard* sebagai media VRnya. Metode MDLC merupakan metode yang cocok digunakan untuk mengembangkan suatu aplikasi dengan mengabungkan gambar, suara, video, animasi dan lainnya [6]. Kelebihan dari metode ini memiliki struktur yang jelas dan logis, sehingga memudahkan pengembang dalam mengembangkan sistem.

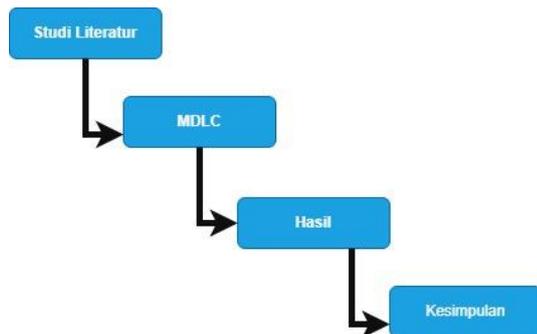
Berdasarkan pemaparan latar belakang penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah Aplikasi Android Pemandu Senam Kebugaran yang diperuntukan untuk lansia dengan menggunakan teknologi *Virtual Reality* menggunakan *google Cardboard* dan untuk pengembangan sistem menggunakan metode MDLC(*Multimedia Development Life Cycle*). Penggunaan Teknologi *Virtual Reality* diharapkan dapat membantu meningkatkan motivasi dan minat lansia untuk melakukan kegiatan olahraga secara teratur yang dapat membantu meningkatkan kebugaran fisik dan sebagai salah satu pilihan sarana berolahraga. Penggunaan *Virtual Reality*

dapat mempermudah dan memberikan rasa aman kepada lansia saat melakukan latihan aktivitas fisik, yang dilakukan kapanpun dan dimanapun agar dapat mengurangi resiko jatuh.

Perbaruan untuk penelitian ini dalam penggunaan *Google Cardboard*, pengguna tidak hanya dapat melihat lingkungan virtual, tetapi juga dapat berinteraksi dengan mengikuti gerakan tubuh yang ditampilkan pada aplikasi *Virtual Reality*.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Tahap penelitian untuk senam lansia berbasis android menggunakan teknologi *Virtual Reality*. Tahap penelitian dapat dilihat pada Gbr 2.1.



Gbr 2.1 Tahap Penelitian

Dalam rancangan penelitian ini terdapat 4 tahap yaitu studi literatur, MDLC, Hasil dan kesimpulan. Tahap yang pertama yaitu studi literatur dimana sebelum melakukan penelitian penulis harus memahami tentang penelitian yang akan dibuat yaitu dengan mencari jurnal dan teori yang terkait dengan penelitian. Selanjutnya tahap kedua, tahap pengembangan sistem menggunakan metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*). Tahap ketiga tahap hasil dari pengembangan sistem yang telah dilakukan dan yang terakhir merupakan kesimpulan keseluruhan dari pengembangan sistem aplikasi pemandu senam lansia menggunakan teknologi *Virtual Reality*.

A. Subjek Penelitian

Penelitian ini ditujukan untuk membuat sebuah aplikasi *Virtual Reality* Pemandu senam untuk lansia. Dimana akan dilakukan pencarian responden sebanyak 20 dari persatuan lansia puskesmas Kecamatan Bungal Kabupaten Ponorogo, dengan kriteria pengguna aplikasi difokuskan untuk lansia, yang mampu untuk melihat dan mendengar serta lansia tidak memiliki gangguan fisik yang serius.

B. Pengambilan Data

Pengumpulan data dalam penelitian merupakan prosedur sistematis dan standar untuk memperoleh data yang diperlukan, dalam penelitian metode pengumpulan data yang digunakan menggunakan Studi Literatur. Studi Literatur dilakukan dengan mencari data referensi yang terkait dengan penelitian dari berbagai sumber pustaka seperti hasil penelitian, jurnal, skripsi, tesis, buku dan juga pencarian

internet. Informasi yang telah didapatkan digunakan sebagai bahan yang digunakan untuk menyusun latar belakang, landasan teori dan metodologi penelitian. Referensi yang telah digunakan akan dicantumkan pada daftar pustaka.

C. Analisis Kebutuhan Sistem

Tahapan Analisis kebutuhan sistem, dilakukan bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan apa saja yang berada pada sistem dan menentukan kebutuhan sistem yang akan dibangun. Analisis meliputi identifikasi masalah, analisis kebutuhan non-fungsional dan analisis kebutuhan fungsional. Analisis kebutuhan dilakukan untuk menentukan dan mengungkapkan kebutuhan dalam pembuatan sebuah sistem [7].

1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas diatas, masalah yang dapat dirumuskan bahwa banyak lansia yang jarang sekali melakukan olahraga karena kurangnya motivasi dan karena takut akan resiko jatuh yang tinggi. Oleh sebab itu maka dengan memanfaatkan teknologi *Virtual Reality* dapat menciptakan sebuah inovasi olahraga yang aman bagi lansia. Senam merupakan salah satu olahraga ringan yang banyak memiliki manfaat kesehatan terutama untuk lansia. Sehingga teknologi senam *Virtual Reality* dapat menjadi pilihan olahraga lansia yang aman dan tidak monoton.

2. Kebutuhan Fungsional

Untuk mengetahui gambaran umum proses yang perlu dilakukan serta informasi yang harus ada pada aplikasi *Virtual Reality* Pemandu Senam Lansia maka dilakukan Analisis kebutuhan fungsional. Berikut kebutuhan fungsional aplikasi yang akan dibangun :

- Aplikasi dapat menampilkan Karakter 3D yang menganimasikan gerak senam untuk lansia.
- Aplikasi dapat menjalankan menu utama, menu informasi, menu bantuan dan menu keluar.
- Aplikasi dapat dilihat dalam mode *Cardboard*.
- Aplikasi menampilkan senam Jantung Sehat yang dipublikasikan oleh Yayasan Jantung Sehat Indonesia menggunakan 18 Variasi Gerakan Senam.

3. Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non fungsional terbagi menjadi dua yaitu kebutuhan perangkat keras (*Hardware*) dan kebutuhan perangkat lunak (*Software*) yang akan digunakan dalam pengembangan aplikasi. Analisis perangkat keras dilakukan bertujuan untuk memudahkan dalam proses perancangan dan implementasi dalam pembangunan aplikasi.

a. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Berikut ini perangkat keras (*Hardware*) yang digunakan dalam pengembangan aplikasi pada penelitian ini ditunjukkan tabel 2.1.

Table 2. 1 Kebutuhan Perangkat Keras

	Keterangan
Laptop	Minimal Memiliki Processor Core i3 dengan Minimal memiliki Ram 4GB
VR Box	VR Google atau kacamata VR sebagai Cardboard yang digunakan untuk smartphone yang dipasangkan di kepala.
Smartphone	Memiliki Versi android minimal Nougat 7.1.2
Sensor Gyroscope	Smartphone Android yang digunakan harus available dengan Gyroscope, agar dapat mengimplementasikan teknologi <i>Virtual Reality</i>

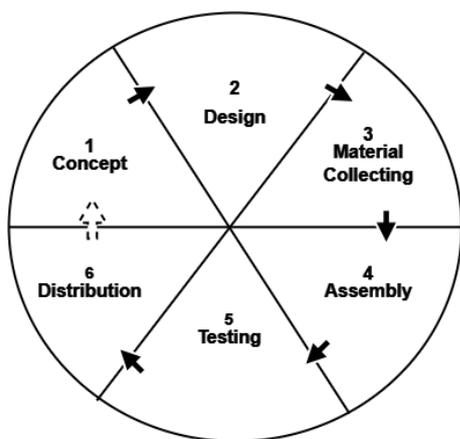
b. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Untuk perangkat lunak (Software) yang digunakan dalam pengembangan aplikasi pada penelitian ini yaitu :

- 1) Sistem Operasi minimal windows 7.
- 2) Unity 3D, digunakan sebagai game engine untuk membuat aplikasi.
- 3) Blender 3D, untuk pembuatan objek 3D dan animasi.
- 4) Google Cardboard v0.6 SDK, plugin yang digunakan untuk pembuatan *Virtual Reality* pada unity.

D. Metode Penelitian Pengembangan Sistem

Dalam proses penelitian ini menggunakan metode pengembangan software berbasis multimedia menggunakan *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*. Metodologi MDLC yang digunakan merupakan versi yang dibuat oleh Luther terdiri dari 6 tahapan ditampilkan pada Gbr 2.2 yaitu : *Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing dan Distribution*.



Gbr 2. 2 Metode MDLC

1. Concept

Dalam tahapan ini yaitu pembuatan perencanaan aplikasi *Virtual Reality* yang ditujukan untuk lansia. Dilatar belakangi dari permasalahan kesehatan lansia dan kurangnya motivasi lansia untuk berolahraga karena adanya faktor resiko jatuh sehingga kita membangun sebuah aplikasi pemandu senam dengan teknologi *Virtual Reality* yang dapat dijadikan salah satu sarana olahraga untuk lansia.

Dari permasalahan tersebut maka dibangunlah sebuah aplikasi *Virtual Reality* pemandu senam untuk lansia berbasis

android. Dengan pembuatan aplikasi berbasis android maka masyarakat luas dapat dengan mudah merasakan teknologi *Virtual Reality* dengan mudah dan harga yang terjangkau.

Aplikasi *Virtual Reality* senam pemandu lansia ini meliputi 3 aspek yaitu simulasi senam, bantuan dan informasi. Adapun skenario aplikasi pemandu senam lansia danatarainya sebagai berikut :

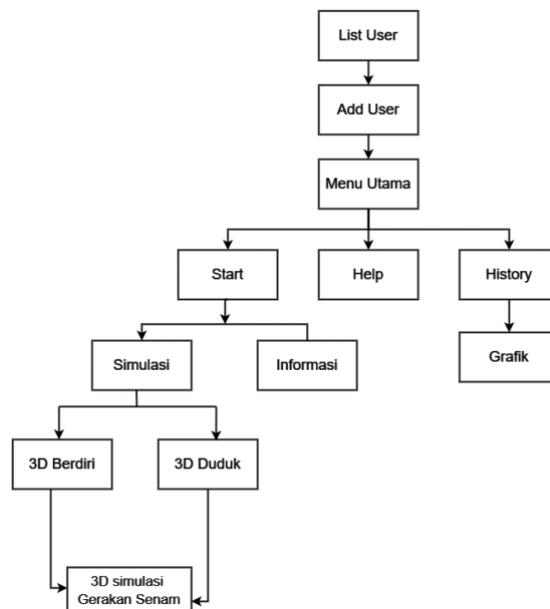
- a. Simulasi senam : Menu ini akan menampilkan lingkungan *Virtual Reality* dan juga karater 3D yang memperagakan senam lansia. Sehingga nantinya pengguna dapat mengikuti gerak senam dan merasakan sensasi senam dalam lingkungan *Virtual Reality*.
- b. Informasi : pada menu ini berisikan berita atau informasi terupdate tentang manfaat dari senam, yang dapat menambah motivasi lansia dalam berolahraga.
- c. History : dalam menu bantuan memberikan petunjuk tentang bagaimana cara penggunaan aplikasi *Virtual Reality* kepada pengguna.

2. Design

Berikut ini akan dijelaskan desain perancangan sistem aplikasi *Virtual Reality* pemandu senam lansia. Terdapat perancangan Struktur Navigasi yaitu menentukan struktur alur dari menu aplikasi, selanjutnya pembuatan *Storyboard* merupakan gambaran sketsa dari tampilan aplikasi dan *Activity Diagram* yang menampilkan alur program dari pengguna dan aplikasi.

a. Struktur Navigasi

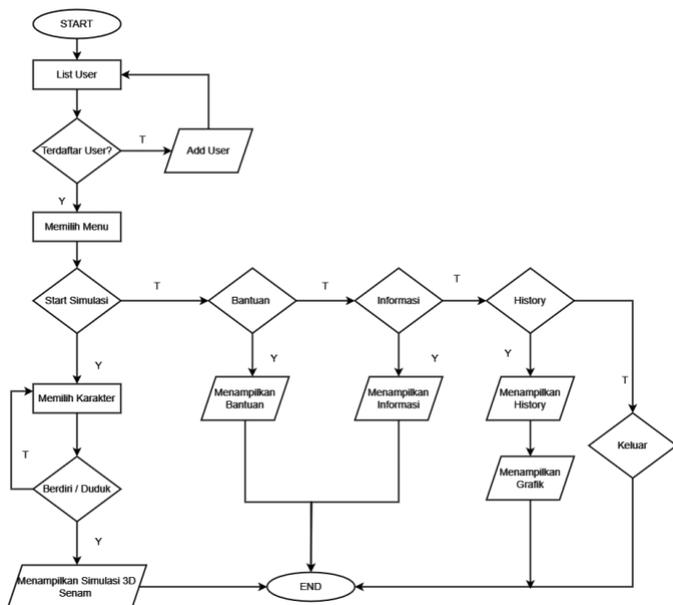
Struktur Navigasi struktur menu alur dari suatu program aplikasi. Untuk menentukan struktur navigasi sebaiknya dilakukan sebelum pembuatan aplikasi. Gbr 2.3 menampilkan Struktur Navigasi dari menu yang terdapat pada aplikasi pemandu senam lansia.



Gbr 2. 3 Struktur Navigasi Aplikasi Pemandu Senam Lansia

b. Flowchart

Flowchart bagan perncagan aplikasi yang menjelaskan jalanya suatu aplikasi secara garis besar dengan menggunakan simbol – simbol. Dimulai dari START dan diakhiri dengan END. Aplikasi ini memiliki beberapa menu seperti Start Simulasi, Help, Informasi dan History. Dalam Gbr 2.4 merupakan Flowchart dari perancangan seluruh alur program aplikasi Virtual Reality pemandu senam lansia.



Gbr 2. 4 Flowchart Aplikasi Pemandu Senam Lansia

c. Storyboard

Storyboard atau papan cerita yang berisikan sketsa gambar yang menyampaikan ide cerita dengan menghubungkan visual dan narasi. Storyboard dalam aplikasi ini menjelaskan tentang gerakan senam lansia dan alur jalanya aplikasi Virtual Reality.

Tabel 2.2 merupakan storyboard dari gerakan senam lansia yang akan disimulasikan oleh objek 3d pada Virtual Reality. Didalam storyboard ini telah dijelaskan tentenag urutan variasi gerakan senam, hitungan serta durasi senam. Senam merupakan senam Jantung Sehat yang diperuntukan untuk lansia dengan memiliki durasi total 15 menit.

Table 2. 2 Storyboard untuk gerakan Senam Lansia

Scene	Visual	Hitungan	Durasi
Intro	Berdiri dengan sikap sempurna	-	10 detik
1	Variasi Gerakan 1 - Kaki dibuka selebar bahu - Tangan diangkat dari depan hingga keatas kepala kemudian diturunkan - Kepala menoleh kesamping kanan dan kiri bergantian - Tangan kanan diangkat keatas dan diturunkan,	8 Hitungan , 2 kali	1 menit

Scene	Visual	Hitungan	Durasi
	kepala kembali menoleh kedepan - Kaki ditutup dan kembali dengan sikap sempurna.		
2	Variasi Gerakan 2 - Jalan di tempat menghadap dan kedepan - Kedua tangan ditekuk didepan dada diayunkan sesuai dengan irama kaki	8 hitungan, 1 kali	30 detik
3	Variasi Gerakan 3 - Jalan ditempat menghadap kedepan - Pergelangan kedua tangan dilemaskan kedepan 4x, ke samping 4x, keatas 4x dan kebawah 4x.	8 hitungan, 1 kali	30 detik
4	Variasi Gerakan 4 - Jalan di tempat menghadap kedepan - Tangan dipinggang, kepala mengengok kebawah 2x, kekanan 2x dan kekiri 2x.	8 hitungan, 1 x	50 detik
5	Variasi Gerakan 5 - Jalan ditempat , dengan kedua tangan menggengam dan tangan lurus disamping badan - Bahu diangkat keatas bergantian diikuti gerakan kaki jinjit Variasi Gerakan 6 - Tangan lurus kebawah disamping badan - Tangan menggengam, bahu diputar kedepan dan kebelakang diikuti dengan kaki ditekuk kebawah	8 hitungan, 2 x	1 menit 30 detik
6	Variasi Gerakan 7 - Tangan diangkat lurus kedepan dan tangan menggengam - Kaki dilangkahkan ke kanan dan ke kiri bergantian - Tangan diturunkan dan diikuti kaki menutup Variasi Gerakan 8 - Tangan lurus menggengam disamping badan - Kemudian diangkat kedepan dan diturunkan diikuti gerakan kaki dilangkahkan kekiri 2x dan kanan 2x	8 hitungan , 2x gerakan	1 menit 30 detik
7	Variasi Gerakan 9 - Tangan menggengam dan direntangkan kesamping dan diturunkan kebawah - Diikuti dengan irama kaki yang dilangkahkan ke kana dan ke kiri Variasi Gerakan 10 - Tangan menggengam dan direntangkan kesamping dan diturunkan dan ditahan kebawah dengan gerakan yang lebih cepat	8 Hitungan, 2x	1 menit 30 detik

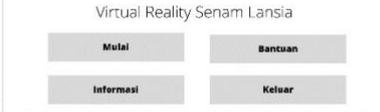
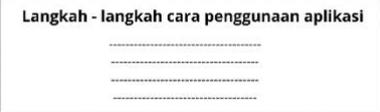
Scene	Visual	Hitungan	Durasi
	- Diikuti dengan irama kaki yang dilangkahkan ke kanan dan ke kiri		
8	Variasi Gerakan 9 - Tangan menggenggam ditekuk dan diangkat kedepan dada, diikuti dengan melangkahkan kaki kedepan, bergantian. - Menurunkan tangan kebawah diikuti dengan kaki melangkah ke belakang. Variasi gerakan 10 - Tangan menggenggam ditekuk didepan dada dan kemudian diturunkan ke bawah. - Diikuti dengan gerak langkah kaki kedepan 2x dan kebelakang 2x.	8 Hitungan, 2x	1 menit 30 detik
9	Variasi Gerakan 11 - Tangan menggenggam, ditekuk dan diangkat didepan dada dan dirapatkan - Kemudiantangan dibuka kesamping kanan dan kiri dan ditutup kembali - Diikuti dengan langkah kaki kedepan dan kebelakang Variasi Gerakan 12 - Tangan menggenggam, ditekuk dan diangkat didepan dada dan dirapatkan - Kemudiantangan dibuka kesamping kanan dan kiri dan ditutup kembali - Diikuti dengan langkah kaki kedepan 2x dan kebelakang 2x secara cepat	8 Hitungan, 2x	1 menit 30 detik
10	Variasi Gerakan 13 - Telapak tangan diluruskan dan dirapatkan, tangan diangkat didepan dada dan membentuk siku - Kaki dibuka selebar bahu, diikuti dengan tangan dibuka kekanan, dan gerakan tubuh kekanan begitupun sebaliknya. - Diikuti juga dengan kaki jinjit. Variasi Gerakan 14 - Kaki dibuka selebar bahu - Tangan menggenggam disilangkan didepan dada, kemudian dibuka kesamping dengan telapak tangan terbuka. - Dikuti dengan gerak tubuh kesamping kanan dan kiri dan lutut sedikit ditekuk	8 hitungan , 2x	1 menit 30 detik
	Variasi Gerakan 15 - Kaki dibuka selebar bahu - Tangan menggenggam kemudian ditekuk didepan	8 hitungn, 1 x	1 menit 30 detik

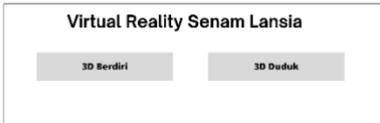
Scene	Visual	Hitungan	Durasi
	perut dan diangkat keatas secarabergantian kanan dan kiri - Diikuti dengan gerak kaki kanan dan kiri jinjit.		
11	Variasi Gerakan 16 - Kaki dibuka selebar bahu - Telapak tangan lurus, lengan membentuk siku diayunkan kanan dan kiri diikuti dengan gerak kaki sedikit ditekuk dan jinjit.	8 hiungan, 1 x	30 detik
12	Variasi Gerakan 17 - Kaki depan kanan dan kiri bergantian depan belakang - Kudua tangan daiangkat lurus kedepan dengan telapak tangan menghadap kedepan - Tangan kanan ditekuk siku diikuti gerak badan, kemudian kembali sikap sempurna - Kemudian gerakan diulangi dengan bergantian tangan kiri Variasi gerakan 18 - Kaki depan belakang - Tangan daiangkat lurus keatas dan tangan ditumpukan pada paha dengan posisi kaki didepan lurus dan menghadap kebawah	8 hitungan, 1 x	30 detik
13	Variasi gerakan 19 - Kaki rapat lurus - Tangan lurus kedepan dengan posisi telapak tangan saling bertumpuan - Kemudian tangan ditarik keatas dengan posisi kaki jinjit	8 hitungan, 1x	30 detik

Pada tabel 2.3 menjelaskan tentang Storyboard perancangan awal desain *User Interface* dari aplikasi *Virtual Reality* pemandu senam lansia. Dimana tampilan dimulai dari Splascreen, tampilan menu utama, tampilan menu informasi, tampilan menu bantuan, tampilan menu pemilihan karakter dan yang terakhir tampilan menu untuk menampilkan simulasi senam lansia.

Table 2. 3 Storyboard Tampilan Interface Aplikasi Pemandu Senam Lansia

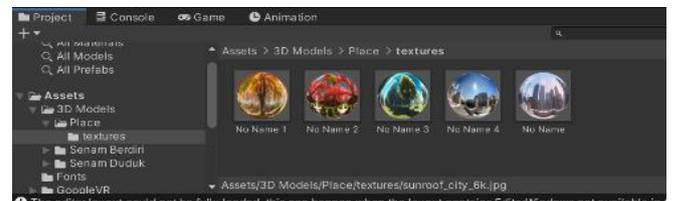
Tampilan	Keterangan
----------	------------

Tampilan	Keterangan
<p>SplashScreen</p>  <p>Menu Utama</p> 	<p>Menampilkan halaman menu splash screen dan menu utama.</p> <p>Splash Screen tampilan pertama yang dilihat oleh pengguna saat menjalankan aplikasi. Tampilan ini menampilkan nama aplikasi selama lima detik dengan sudut pandang 360 derajat. Menu utama menampilkan tampilan beberapa fitur menu dalam aplikasi yaitu menu mulai, bantuan, informasi dan keluar.</p>
<p>Menu Bantuan</p>  <p>Menu Informasi</p> 	<p>Selanjutnya terdapat tampilan menu bantuan dan informasi. Untuk menu Bantuan menampilkan bagaimana cara penggunaan aplikasi mulai dari bagaimana menggunakan perangkat android dengan cardboard kaca mata VR. Selanjutnya untuk menu Informasi menampilkan tentang informasi pentingnya olahraga senam untuk lansia, dengan ini diharapkan dapat menambah motivasi lansia untuk berolahraga.</p>

Tampilan	Keterangan
<p>Pemilihan Karakter</p>  <p>3D Simulasi Gerakan senam</p> 	<p>Tampilan berikutnya merupakan tampilan menu Mulai dimana nanti akan terdapat fitur pemilihan karakter. Pengguna dapat memilih karakter sesuai duduk atau berdiri sesuai dengan kemampuan lansia. Setelah melakukan pemilihan karakter, maka akan ditampilkan simulasi gerakan senam 3D, pengguna dapat melihat dengan sudut pandang 360 derajat.</p>

3. Material Collecting

Mengumpulkan data atau bahan berupa aset yang dibutuhkan untuk aplikasi yang akan dibuat. Pengumpulan dan persiapan data berupa pembuatan aset karakter senam 3D Objek menggunakan Blender, mencari aset lingkungan *Virtual Reality Gbr 2.5* yang akan digunakan, menyiapkan audio, gambar untuk aplikasi yang diunduh dari beberapa sumber.



Gbr 2.5 Asset Lingkungan Virtual Reality

4. Assesmbly

Setelah dilakukanya tahap *Concept*, *Design* dan *Material Collecting*, selanjutnya masuk pada tahap *Assembly* pembuatan aplikasi. Untuk proses pembuatan aplikasi *Virtual Reality*, yang pertama dilakukan yaitu pembuatan karakter 3D model menggunakan Blender, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan aplikasi *Virtual Reality* menggunakan Unity.

a. Pemodelan 3D

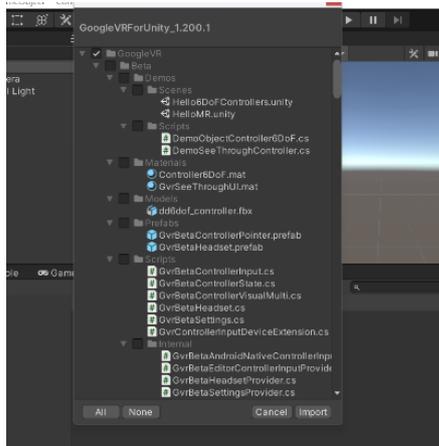
Proses ini adalah proses pembangunan aplikasi dimana terdapat dua tahap yaitu tahap pemodelan 3D desain karakter lansia Gbr 2.6 dan penganimasian gerak senam. Untuk proses pembuatan 3D desain karakter dan penganimasian menggunakan software Blender 3D. Terdapat dua model 3D karakter lansia yang akan dibuat. Dimana akan ada karakter lansia berdiri dan karakter lansia duduk.



Gbr 2. 6 Proses Pemodelan 3D Karakter

b. Implementasi Google VR SDK untuk unity

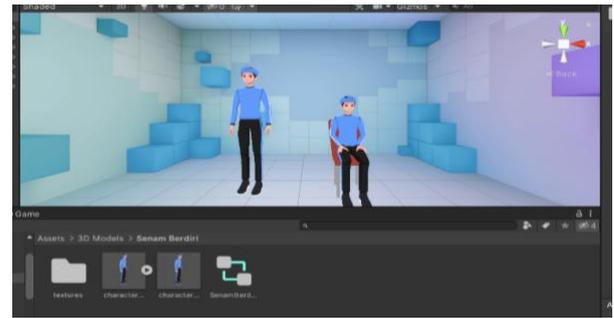
Pada tahap ini menjelaskan bagaimana menerapkan Google VR SDK ke dalam Unity. Langkah awal adalah mendownload *package Google VR SDK* terlebih dahulu selanjutnya barulah mengimport package kedalam Unity Gbr 2.7. Setelah proses import selesai dilakukan Google VR SDK for Unity sudah dapat langsung diterapkan menjadi *Virtual Reality*.



Gbr 2. 7 Import SDK Google Cardboard pada Unity

c. Editing tampilan VR Unity

Tahap ini merupakan tahap pembuatan aplikasi *Virtual Reality* menggunakan unity 3D. Proses pertama yang dilakukan yaitu pembuatan lingkungan tampilan aplikasi VR dengan sudut pandang 360 derajat. Selanjutnya ditunjukkan pada Gbr 2.8 menggabungkan Tampilan Lingkungan *Virtual Reality* dengan import modeling 3D duduk dan berdiri yang telah dibuat. Kemudian melengkapi tampilan serta fitur menu pada aplikasi.



Gbr 2. 8 Import Karakter 3D Berdiri dan Duduk pada Unity

d. Implementasi Database

Pada penelitian dalam pengembangan aplikasi virtual reality pemandu senam lansia menggunakan database JSON untuk menyimpan dan mengolah data aplikasi. Database JSON sering digunakan untuk menyimpan file data lokal pada perangkat yang menjalankan permainan.

Data yang akan disimpan pada database JSON pada aplikasi virtual reality pemandu senam lansia adalah data pengguna seperti nama, umur dan jenis kelamin serta data progres senam yang telah dilakukan oleh lansia dalam penggunaan aplikasi.

e. Finishing

Tahap akhir merupakan finishing dimana menyatukan material asset gambar, suara dan objek lainnya yang telah dibuat menjadi kesatuan aplikasi. Langkah selanjutnya melakukan build aplikasi ke dalam format *.apk, agar dapat diinstall dan dijalankan pada smartphone dan dilakukan Testing.

5. Testing

Pengujian aplikasi dilakukan setelah sistem selesai dibuat. Dilakukan uji coba untuk mengetahui tingkat keberhasilan sistem yang telah dibuat sesuai dengan yang direncanakan.

Pada pembangunan sistem aplikasi *Virtual Reality* Pemandu Senam untuk lansia ini digunakan 2 pengujian yaitu pengujian fungsional yang akan dijelaskan dalam Alpha Testing, pengujian Usability yang akan dijelaskan pada Beta Testing.

a. Alpha Testing

Alpha Testing yaitu pengujian fungsional aplikasi untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun dapat berjalan dengan baik.

Pada penelitian ini Alpha Testing akan dilakukan dua pengujian yaitu *Whitebox Testing* dan *BlackBox Testing* untuk menguji kualitas aplikasi. *Whitebox testing* yang dilakukan untuk melengkapi dalam menemukan kesalahan lain yang tidak dicangkup oleh *BlackBox Testing* [8]

1. Blackbox Testing

Pengujian *BlackBox Testing* dilakukan untuk mengetahui apakah fungsionalitas aplikasi telah berjalan semestinya sesuai dengan yang diinginkan. Terdapat beberapa kategori yang akan diuji pada pengujian *Blackbox* yaitu pengujian fungsi

menu dan fitur aplikasi dapat berjalan dengan baik dan tidak terdapat *error* berdasarkan Tase Case Independet Path Whitebox Testing dan Pengujian terhadap kesalahan *Interface* rotasi Kamera aplikasi *Virtual Reality*.

2. White Box Testing

Dalam pengujian *Whitebox Testing* teknik yang akan digunakan dalam pengujian aplikasi adalah pengujian Basis Path. Pengujian *Basis Path* merupakan teknik yang digunakan untuk menguji program *Source Code* berbasis *Flow Control*. Pada pengujian *Basis Path* menggunakan beberapa langkah untuk menyelesaikan proses pengujiannya yaitu menentukan *FlowGraph Notation*, menghitung nilai *Cyclomatic Complexity* selanjutnya menurunkan *Test Case* [9].

V(G) besaran perangkat lunak mewakili nilai *Cyclomatic Complexity* yang menyatakan ukuran tingkat kompleksitas sebuah program. Digunakan V(G) untuk menentukan jumlah jalur yang harus diuji minimal satu kali dalam sebuah program. Menurut [10] secara sistematis, V(G) dapat ditentukan dengan Rumus :

$$V(G) = E - N + 2 \quad (1)$$

Dimana :

- V(G) = Nilai *Cyclomatic Complexity*
- E = Jumlah edge (notasi garis)
- N = Jumlah node (notasi lingkaran)

Nilai *Cyclomatic Complexity* V(G) yang semakin tinggi, maka akan semakin besar resiko terjadinya kesalahan pada program. Berikut ini Tabel 2.4 akan menunjukkan hubungan jumlah *Cyclomatic Complexity* terhadap tingkat resiko error.

Table 2. 4 Hubungan *Cyclomatic Complexity* dengan Resiko

Nilai CC	Tipe Prosedur	Tingkat Resiko
1 - 4	Prosedur Sederhana	Rendah
5 - 10	Prosedur yang terstruktur dengan baik dan stabil	Rendah
11 - 20	Prosedur yang lebih kompleks	Menengah
21 - 50	Prosedur yang kompleks dan kritis	Tinggi
>50	Rentan terhadap kesalahan, sangat mengganggu, prosedur tidak dapat diuji	Sangat Tinggi

Sumber : [11]

b. Beta Testing

Beta *Testing* dilakukan untuk pengujian *Usability* yang memastikan apakah sistem aplikasi yang dibuat sudah sesuai dengan pengguna.

Beta *testing* melibatkan respon pengguna dalam pengujiannya. Untuk penelitian ini Aplikasi *Virtual Reality* Pemandu Senam Lansia akan diuji coba kepada 20 responden lansia. Untuk pengujiannya lansia akan melakukan senam

selama durasi 5 menit menggunakan aplikasi *Virtual Reality* yang menggunakan perangkat VR BOX yang akan dipasang dikepala.

Dalam proses uji coba akan dilakukan pemantauan secara manual oleh peneliti, untuk mengetahui bagaimana respon lansia saat penggunaan aplikasi *Virtual Reality* pemandu senam lansia.

Dimana setelah dilakukannya uji coba akan diberikan kuisioner kepada pengguna tentang ketertarikan kenyamanan serta ketertarikan kepada aplikasi untuk meningkatkan motivasi lansia dalam olahraga. Untuk pengisian kuisioner, juga akan ada kuisioner untuk pemantauan penggunaan aplikasi lansia yang akan dilakukan oleh peneliti. Pada pengujian kuisioner penelitian ini menggunakan Skala Linkert.

Setelah data kuisioner dari responden terkumpul selanjutnya melakukan tahap analisis data menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif dengan presentase. Rumus presentase responden sebagai berikut :

$$P = \frac{F}{N} \times 100\% \quad (2)$$

Dimana :

- P = Angka Presentase
 - F = Frekuensi
 - N = Jumlah Responden
- Sumber : [12]

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Implementasi Aplikasi

Hasil implementasi dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi yang berplatform android dan menggunakan kacamata VR dalam proses penggunaannya. Berikut ini hasil dari *user interface* aplikasi *Virtual Reality* pemandu senam lansia.

Design Interface aplikasi Pemandu Senam Lansia dibuat berdasarkan *Storyboard Design Interface* pada Tabel 2.3 dan dikembangkan sesuai dengan kebutuhan. Dimana memiliki tampilan yang sederhana dan mudah di mengerti agar lansia dapat dengan mudah memahami dalam penggunaan aplikasi.



Gbr 3. 1 Tampilan Aplikasi Menu Utama

Gbr 3.1 merupakan tampilan Menu Utama yang akan ditampilkan setelah pengguna mengklik pilihan nama yang ada pada List User. Pada tampilan Menu Utama Terdapat empat ombol yaitu *Start* untuk masuk pada simulasi *virtual reality*, tombol *Help* untuk menampilkan bantuan, tombol *List User* untuk menampilkan list nama pengguna aplikasi dan tombol *History* untuk menampilkan *History* senam dari pengguna.



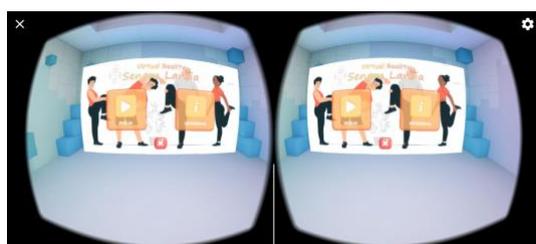
Gbr 3. 2 Tampilan Menu Help Aplikasi

Gbr 3.2 adalah tampilan *user interface* bantuan, dimana pada halaman ini menampilkan *tutorial* kepada pengguna tentang bagaimana cara penggunaan aplikasi. Jika pengguna sudah memahami *tutorial* yang diberikan selanjutnya dapat kembali pada halaman *splashscreen* dan memilih tombol *Start*.



Gbr 3. 3 Tampilan Menu Instruksi Aplikasi VR

Gbr 3.3 *interface* instruksi memberikan informasi himbauan kepada pengguna aplikasi untuk memasukkan *smartphone* kedalam Kacamata *Virtual Reality* agar dapat merasakan lingkungan *Virtual Reality*.



Gbr 3. 4 Tampilan Menu Utama Aplikasi pada mode VR

Pada Gbr 3.4 diatas sudah masuk pada tampilan menu utama *VRMode* dimana terdapat dua menu utama yang dapat dijalankan dengan menggunakan *pointer* yang diarahkan dengan tatapan pengguna. Untuk menu utama terdapat dua menu yaitu menu simulasi untuk memulai senam dan menu informasi untuk mendengarkan audio terkait tentang senam.



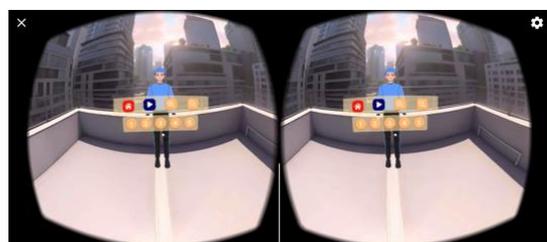
Gbr 3. 5 Tampilan Menu Informasi Aplikasi pada mode VR

Menu Informasi pada Gbr 3.5 menampilkan terkait berbagai informasi tentang senam seperti pengertian dan manfaat dari senam untuk lansia. Pengguna dapat mengarahkan *pointer* pada *iconaudio* untuk mendengarkan penjelasan yang diinginkan.



Gbr 3. 6 Tampilan Menu Pilih Karakter 3D pada mode VR

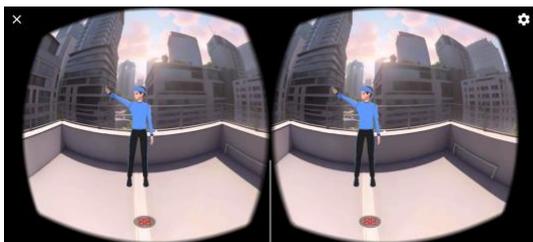
Selanjutnya jika pengguna memilih tombol simulasi selanjutnya kan masuk pada pemilihan *object* karakter 3D senam berdiri atau duduk yang ditampilkan pada Gbr 3.6. Pengguna dapat memilih akan melakukan senam secara berdiri atau dengan duduk sesuai dengan kemauan.



Gbr 3. 7 Tampilan Button Simulasi senam pada Mode VR

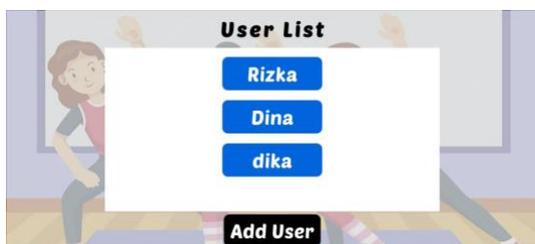
Setelah melakukan pemilihan karakter 3D, selanjutnya akan muncul karakter 3D sesuai dengan yang dipilih pada Gbr 3.7. Terdapat dua kategori *button* yaitu *acton button* dan *button pilih scene*.

Dimana pada *action button* terdapat *button home* untuk kembali pada pilih *object* karakter 3D, *Button play* untuk memainkan animasi senam serta *button zoom in* dan *zoom out* untuk memperbesar dan memperkecil ukuran karakter 3D. Selanjutnya pada *button* pilih *scene* pengguna dapat mengamati lingkungan *virtual* dari *background* satu sampai lima sesuai dengan yang diinginkan.



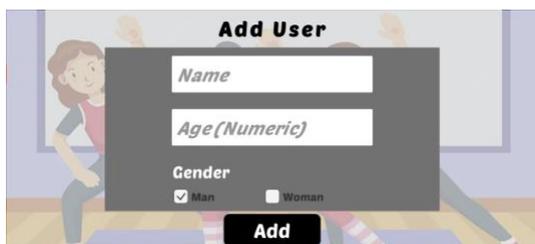
Gbr 3. 8 Tampilan Scene Simulasi Senam pada mode VR

Jika pengguna melakukan *pointer interaction* pada tombol play maka akan memainkan animasi senam lansia, pengguna lansia dapat mengikuti gerak senam sesuai dengan panduan karakter 3D Gbr. 3.8. Pada saat Animasi dimainkan maka *action button* dan *button* pilih *scene* akan menghilang dan akan muncul *button* navigasi dibawah. *Button* navigasi berfungsi untuk menampilkan kembali *button action* dan *button* pilih *scene*.



Gbr 3. 9 Tampilan Interface List User

Tampilan *List User* Gbr 3.9 menampilkan data nama pengguna aplikasi yang sudah terdaftar. Sehingga pengguna tinggal memilih nama untuk melakukan senam pada aplikasi *Virtual Reality* Pemandu Senam Lansia. Untuk pengguna yang belum terdaftar dapat melakuakn pendaftaran dengan mengklik tombol *Add User*.



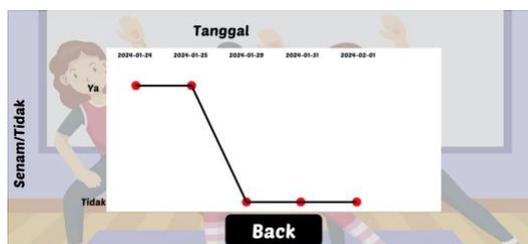
Gbr 3. 10 Tampilan Interface Add User

Pada Gbr 4.22 pengguna melakukan pendaftaran agar dapat masuk pada aplikasi senam *virtual reality*. Pengguna memasukan data diri berupa nama, umur dan jenis kelamin. Jika sudah nama pengguna akan muncul pada *List User*.



Gbr 3. 11 Tampilan Interface History Senam

Gbr 3.11 merupakan menu *History* menunjukkan tentang riwayat pengguna melakukan senam berupa tanggal dan durasi melakukan senam. Dengan begitu pengguna dapat memantau bagaimana perkembangan senam yang dilakukan dalam aplikasi.



Gbr 3. 12 Tampilan Interface Grafik History

Untuk melihat secara lebih jelas dari data dalam *history* pada Gbr 4.24 ditunjukan grafik kenaikan serta penurunan. Jika pengguna rutin melakukan senam maka grafik akan stabil pada posisi atas dan jika pengguna jarang melakukan senam maka grafik akan stabil pada posisi bawah.

B. Hasil Testing

Terdapat hasil pengujian *Alpha Testing* dan *Beta Testing* yang akan dilakukan pada penelitian ini. Untuk *Alpha Testing* memaparkan hasil pengujian *Whitebox Testing* dan *Blackbox Testing* sedangkan untuk *Beta Testing* akan memaparkan hasil pengujian kepada pengguna menggunakan kuisioner untuk mengetahui motivasi dalam penggunaan aplikasi.

1. Hasil Whitebox Testing

Pengujian *Whitebox* menggunakan teknik *Basic Path*, untuk mendeteksi *bug* dan kesalahan logika yang nantinya akan diuji ketika masuk pada tahap *Blackbox Testing*. Pengujian dilakukan dengan tahap membuat *Flowgraph* program, selanjutnya menghitung nilai *Cyclomatic Complexity* dari *Flowgraph* dan selanjutnya menentukan jalur *Independent Path* yang digunakan untuk membuat *test case*.

Whitebox Testing akan dilakukan pada *Source Code AppManager* dan *GameManager* yang merupakan *script* utama yang digunakan untuk menjalankan aplikasi *Virtual Reality* pemandu senam lansia. Berikut ini akan ditampilkan pengujian *Whitebox Testing* untuk *Source Code AppManager* :

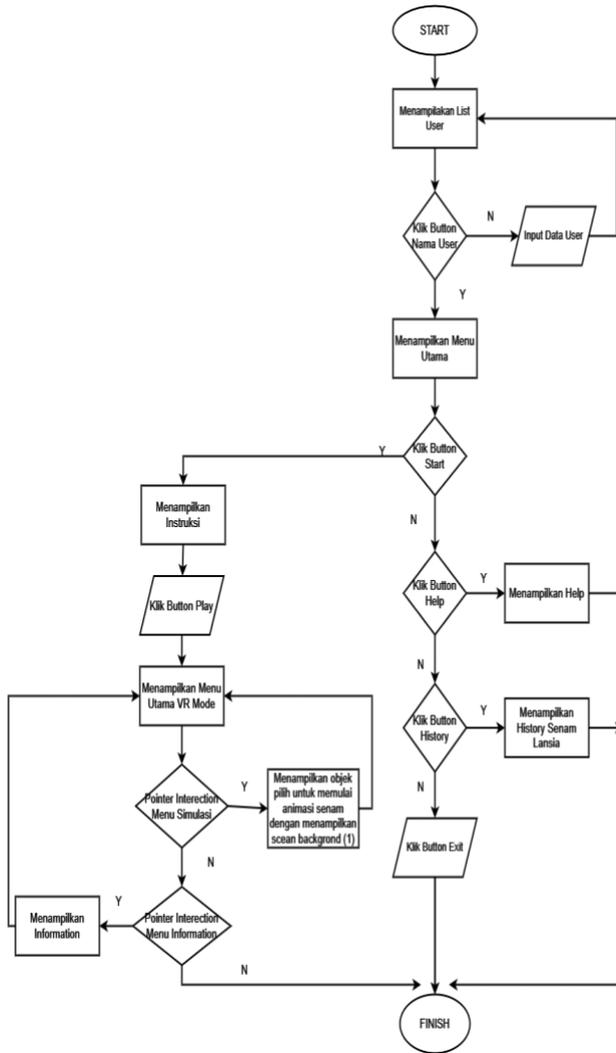
Table 3. 1 Source Code AppManager

Kode Program	Node
<code>public</code> GameObject UserList, AddUser, Splash, History, GraphicChart, HelpPanel;	

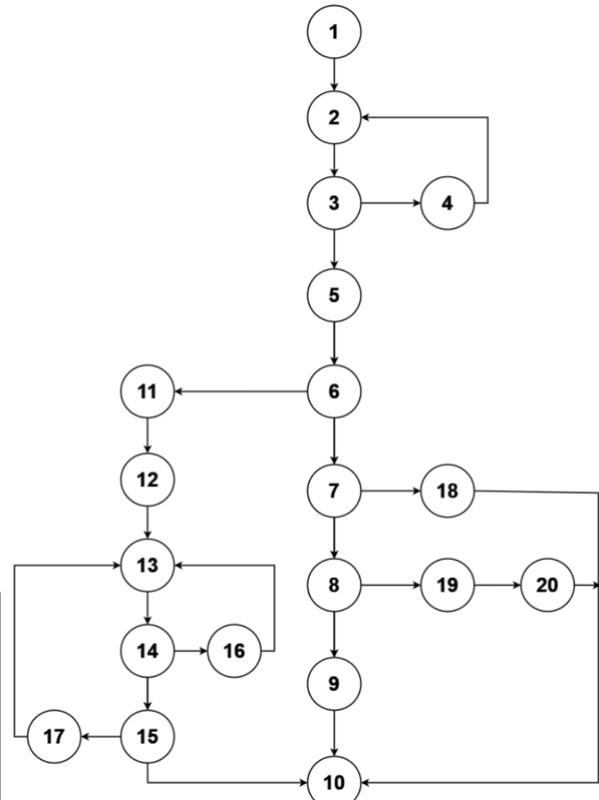
<pre>public GameObject CanvasMenuUtama, CanvasMulai, actionMenu, sceneMenu, InformationPanel; public GameObject ObjPilihan; public GameManager GameManager;</pre>	1
<pre>void Start() { OnUserListCanvas(); }</pre>	2
<pre>public void OnUserListCanvas() { UserList.SetActive(true); Splash.SetActive(false); AddUser.SetActive(false); History.SetActive(false); HelpPanel.SetActive(false); GraphicChart.SetActive(false); }</pre>	3
<pre>public void OnAddUserCanvas() { if (!UserListManager.Instance.IsThereAnyUserSlot()) return; AddUser.SetActive(true); UserList.SetActive(false); Splash.SetActive(false); HelpPanel.SetActive(false); History.SetActive(false); GraphicChart.SetActive(false); }</pre>	4
<pre>public void OnHistoryCanvas() { History.SetActive(true); Splash.SetActive(false); AddUser.SetActive(false); HelpPanel.SetActive(false); UserList.SetActive(false); GraphicChart.SetActive(false); }</pre>	8 19
<pre>public void OnGraphicCanvas() { GraphicChart.SetActive(true); Splash.SetActive(false); AddUser.SetActive(false); UserList.SetActive(false); Uistory.SetActive(false); }</pre>	20
<pre>public void OnSplashCanvas() { Splash.SetActive(true); UserList.SetActive(false); AddUser.SetActive(false); History.SetActive(false); HelpPanel.SetActive(false); GraphicChart.SetActive(false); }</pre>	5
<pre>public void ShowHelpPanel()</pre>	7

<pre>{ HelpPanel.SetActive(true); Splash.SetActive(false); UserList.SetActive(false); AddUser.SetActive(false); History.SetActive(false); GraphicChart.SetActive(false); }</pre>	18
<pre>public void InstructionScene() { SceneManager.LoadScene("Instruksi"); }</pre>	11 12
<pre>public void MainMenuScene() { CanvasMenuUtama.SetActive(true); InformationPanel(false); CanvasMulai.SetActive(false); ObjPilihan.SetActive(false); actionMenu.SetActive(false); sceneMenu.SetActive(false); GameManager.SceneAwal(); }</pre>	13
<pre>public void ShowInformationPanel() { InformationPanel(true); CanvasMenuUtama.SetActive(false); CanvasMulai.SetActive(false); ObjPilihan.SetActive(false); actionMenu.SetActive(false); sceneMenu.SetActive(false); }</pre>	14 16
<pre>public void MenuSimulasi() { CanvasMenuUtama.SetActive(false); CanvasMulai.SetActive(true); ObjPilihan.SetActive(true); GameManager.PilihScene1(); }</pre>	15 17
<pre>public void QuitApp() { SaveLoadManager.Instance.OnSave(); Application.Quit(); }</pre>	9
<pre>}</pre>	10

Source Code App Manager pada Tabel 3.1, digunakan untuk mengatur perubahan scene yang di tampilkan pada aplikasi. Dari source code diatas selanjutnya dilakukan pembuatan Flowchart untuk memperjelas alur program dari source code AppManager pada Gbr 3.13. Setelah dilakukanya Flowchart, selanjutnya dibuat diagram Flowgraph digunakan untuk merancang dan melakukan analisis terhadap jalur – jalur yang akan di eksekusi dalam program.



Gbr 3. 13 Diagram Flowchart Alur Program AppManager



Gbr 3. 14 Diagram Flowgraph AppManager

Dari Flowgraph pada Gbr 3.14 , akan dihitung nilai Cyclomatic Complexity-nya menggunakan rumus. Berdasarkan Flowgraph dapat diketahui bahwa jumlah edge (E) = 25, jumlah node (N) = 20. Berikut perhitungan nilai Cyclomatic Complexity :

- E = 25, N = 20
- $V(G) = 25 - 20 + 2$
- $V(G) = 7$

Berdasarkan hasil dari perhitungan diatas nilai Cyclomatic Complexity adalah 7. Setelah melakukan perhitungan Cyclomatic Complexity maka akan didapatkan jumlah Independent Path untuk AppManager yaitu 7 jalur sebagai berikut :

- Path 1 = 1, 2, 3, 4, 2
- Path 2 = 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10
- Path 3 = 1, 2, 3, 5, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 10
- Path 4 = 1, 2, 3, 5, 6, 11, 12, 13, 14, 16, 13
- Path 5 = 1, 2, 3, 5, 6, 11, 12, 13, 14, 17, 13
- Path 6 = 1, 2, 3, 5, 6, 7, 18, 10
- Path 7 = 1, 2, 3, 5, 6, 7, 19, 20

Berdasarkan perhitungan Cyclomatic Complexity yang mendapatkan 7 jalur Independent Path, yang memiliki prosedur program yang terstruktur dengan baik serta stabil

dimana tingkat resiko bug rendah. Setelah menentukan jalur *Independent Path*, langkah selanjutnya yaitu membuat *Test case* dan melaksanakan pengujian pada *Blackbox Testing*.

2. Hasil BalckBox Testing

Terdapat tiga kategori pengujian *Blackbox* yang akan dilakukan pada penelitian ini, yaitu *Blackbox Testing AppManager*, *GameManager* dan rotasi kamera VR. Dalam pembuatan *Test Case* pengujian *Blackbox AppManager* dan *GameManager* berdasarkan jalur *Independent Path* yang telah didapatkan pada *Whitebox Testing*.

Dalam *Test Case* akan dilakukan validasi dengan menguji coba aplikasi, apakah dapat berjalan dengan baik saat digunakan oleh pengguna. Terdapat keterangan *Pass* dan *Fail* yang digunakan dalam pengujian aplikasi. Dengan pengertian akan diberikan keterangan *Pass* untuk menyatakan bahwa suatu uji telah berhasil sesuai dengan hasil yang diharapkan. Sedangkan akan diberikan keterangan *Fail* untuk menyatakan suatu uji tidak berhasil atau tidak bisa dilakukan.

a. Test Case berdasarkan *Whitebox Testing AppMnager*

Table 3. 2 Test case Pengujian AppManager

Kode	Masukan Data	Test case	Hasil yang diharapkan	Pass / Fail
P1	Input Data User	Pengguna menginputkan data pribadi berupa nama, umur dan jenis kelamin	Jika sudah berhasil tersimpan akan kembali pada tampilan List User dan nama akan terinputkan	Pass
P2	Klik <i>Button Exit</i>	Pengguna melakukan klik pada button untuk keluar aplikasi	Keluar dari aplikasi Virtual Reality senam lansia	pass
P3	Kilik <i>Button Start</i> dan Klik <i>Button Play</i>	- Pengguna mengklik <i>button start</i> yang mengarah pada <i>scene</i> instruksi - Selanjutnya pengguna mengklik <i>button play</i> yang mengarah pada VRMode	Menampilkan tampilan instruksi yang memberikan himbauan kepada pengguna untuk memasukan smartphone kedalam kacamata VR. Dan selanjutnya Menampilkan Tampilan Menu Utama VRMode	Pass
P4	Pointer Interaction memilih menu simulasi	Pengguna melakukan Pointer Interrection pada VRMode untuk memproses <i>button</i> simulasi Menu Utama	Menampilkan pemilihan <i>object</i> karakter 3D, berdiri atau duduk dengan menampilkan lingkungan <i>Virtual Reality</i>	Pass
P5	Pointer Interaction memilih menu Informasi	Pengguna melakukan Pointer Interrection pada VRMode untuk memproses <i>button</i> informasi pada menu utama dan	Dapat menampilkan Menu Informasi dan dapat memutar audio suara.	Pass

Kode	Masukan Data	Test case	Hasil yang diharapkan	Pass / Fail
		<i>button</i> audio untuk memutar suara pada menu informasi.		
P6	Klik <i>Button Help</i>	Pengguna dapat mengklik <i>Button Help</i> untuk melihat panduan tatacara bagaimana penggunaan aplikasi	Dapat menampilkan bantuan langkah – langkah dalam penggunaan aplikasi VR	Pass
P7	Klik <i>Button History</i>	Pengguna dapat melihat history senam yang telah dilakukan dan juga dapat melihat bagaimana grafik kenaikan dalam penggunaan aplikasi senam	Dapat Menampilkan History senam grafik kenaikan dan penurunan dalam penggunaan aplikasi	pass

Dari Tabel 3.2 pengujian yang dilakukan didapatkan hasil dari 7 jalur *Independent Path* terdapat 7 jalur yang memiliki nilai *pass*, 0 jalur dengan kondisi *else* dan 0 jalur yang *fail*.

b. Pengujian Rotasi kamera VR Aplikasi

Table 3. 3 Test Case Pengujian Rotasi Kamera VR

No	Test case	Hasil yang diharapkan	Tampilan	Pass / Fail
1	Rotasi Kamera <i>Virtual Reality</i> ke atas	Kamera dapat memutar ke atas dan menampilkan lingkungan <i>Virtual Reality</i> yang sesuai		Pass
2	Rotasi Kamera <i>Virtual Reality</i> ke bawah	Kamera dapat memutar kebawah dan menampilkan lingkungan <i>Virtual Reality</i> yang sesuai		Pass
3	Rotasi Kamera <i>Virtual Reality</i> ke depan	Kamera dapat memutar kedepan dan menampilkan lingkungan <i>Virtual Reality</i> yang sesuai		Pass
4	Rotasi Kamera <i>Virtual Reality</i> ke belakang	Kamera dapat memutar ke belakang dan menampilkan lingkungan <i>Virtual Reality</i> yang sesuai		pass
5	Rotasi Kamera <i>Virtual Reality</i> ke kanan dan kiri	Kamera dapat memutar ke samping kanan dan samping kiri serta menampilkan lingkungan <i>Virtual Reality</i> yang sesuai		pass

No	Test case	Hasil yang diharapkan	Tampilan	Pass / Fail
6	Resest Rotasi kamera vr ke Default	Memastikan Kamera memiliki orientasi default yang benar saat pengguna pertama kali masuk pada VRMode. Dimana Tampilan menu VR akan selalu mengarah ke kamera depan sesuai dengan arah pandangan pengguna.		Pass

Pengujian rotasi kamera VR bertujuan untuk memastikan bahwa fitur rotasi kamera dalam aplikasi dapat beroperasi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian rotasi kamera yang dilakukan uji coba rotasi kamera ke depan, belakang, ke samping kanan dan kiri, ke atas, ke bawah dan rotasi kamera Default. Berdasarkan Tabel 3.3 pengujian rotasi Kamera VR dari 6 pengujian didapatkan hasil 6 Pass dan 0 fail.

C. Ringkasan Hasil Pengujian

Berdasarkan keseluruhan hasil pengujian yang telah dilakukan pada *Code AppManage*, *Code GameManager* dan Rotasi kamera Vr, terdapat total 27 jalur pengujian yang telah dilakukan. Sehingga di dapatkan hasil pada tabel 3.4 dan Gbr 3.15. Presentase jalur dengan hasil pass sebanyak 25 jalur sebesar 93%, kondisi else sebanyak 2 jalur dengan presentase 7% dan 0% presentase jalur dengan hasil fail.

Table 3. 4 Keterangan Hasil Pengujian

Keterangan	Jumlah
Pass	25
Fail	0
Kondisi else	2



Gbr 3. 15 Diagram Hasil Pengujian

2. Hasil Beta Testing

Hasil dari penelitian ini digunakan untuk mengetahui motivasi lansia dalam penggunaan aplikasi senam *Virtual Reality*. Lansia yang berpartisipasi dalam penelitian ini

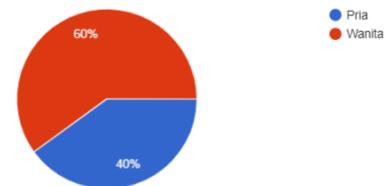
sebanyak 20 responden yang dilaksanakan di puskesmas kecamatan Bungkal kabupaten Ponorogo.

Dilakukan uji coba aplikasi kepada 20 responden lansia menggunakan aplikasi, selanjutnya responden melakukan pengisian kuisioner untuk mengetahui bagaimana pengaruh motivasi senam lansia dalam penggunaan aplikasi *Virtual Reality*.

a. Karakteristik Responden

Sebelum membahas tentang hasil kuisioner, penting untuk memahami karakteristik responden. Dalam penelitian ini, sebanyak 20 responden lansia yang berada di kecamatan bungkal menjadi subjek penelitian. Dari hasil kuisioner yang dibagikan kepada responden diperoleh identitas responden yang meliputi jenis kelamin dan usia.

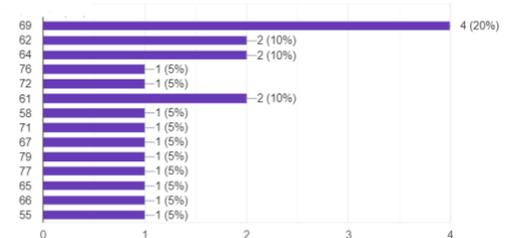
JENIS KELAMIN
20 responses



Gbr 3. 16 Presentase Kategori Jenis Kelamin Lansia

Berdasarkan Gbr 3.26 dapat dilihat dari 20 responden lansia yang menjadi subjek penelitian, sebanyak 12 responden (60%) berjenis kelamin wanita, sedangkan sebanyak 8 responden (40%) berjenis kelamin pria.

USIA
20 responses



Gbr 3. 17 Rentan Usia Responden Lansia

Berdasarkan diagram Gbr 3.17 dapat dilihat dari 20 responden lansia yang menjadi subjek penelitian, responden memiliki rentang usia diantara 55 tahun sampai dengan 79 tahun.

b. Hasil Pengujian Motivasi Lansia

Butir pertanyaan yang akan diikutsertakan untuk uji penelitian motivasi lansia sebanyak 9 butir. Setelah pertanyaan terusun selanjutnya mengkonsultasikan butir-butir pertanyaan dengan ahli (*Expert judgement*) petugas

kesehatan kerja dan olahraga puskesmas bungkal kabupaten Ponorogo.

Untuk mengetahui kecenderungan dari responden dalam menjawab setiap pertanyaan dari kuisioner dilakukan dengan menghitung jumlah skor setiap jawaban responden. Kuisioner menggunakan skala linkert dengan skor 1 sampai 5. Dengan pengertian skor 1 : Sangat Tidak Setuju, 2 : Tidak Setuju, 3: Cukup Setuju, 4: Setuju dan 5 : sangat setuju.

Dilakukan uji coba aplikasi kepada 20 responden lansia. Responden lansia melakukan uji coba menggunakan aplikasi pemandu senam lansia *Virtual Reality* selama lima menit. selanjutnya reponden melakukan pengisian kuisioner untuk mengetahui bagaimana pengaruh penggunaan aplikasi pemandu senam *Virtual Reality* untuk meningkatkan motivasi lansia berolahraga.

Table 3. 5 Pengkategorian Motivasi Senam Lansia Menggunakan Aplikasi VR

No	Interval	Kategori	f	Presentase
1	38 - 45	Sangat Tinggi	13	65%
2	31 - 37	Tinggi	6	30%
3	23 - 30	Sedang	1	5%
4	22 - 16	Rendah	0	0%
5	15 - 9	Sangat Rendah	0	0%
Jumlah			20	100%

Berdasarkan Tabel 3.5 diatas menunjukkan bagaimana tingkat motivasi senam lansia menggunakan aplikasi pemandu senam *Virtual Reality* untuk berolahraga. Sebanyak 65% (13 lansia) berada pada kategori “Sangat Tinggi”, 30% (6 lansia) berada pada kategori “Tinggi, 6% (1 lansia) berada pada kategori “Sedang”, 0%(0 lansia) berada pada kategori “Rendah” dan 0% (0 lansia) berada pada kategori “Rendah”. Hasil ini menunjukkan kecendrungan tingkat penerimaan dan atusiasme yang tinggi dari lansia terhadap penggunaan aplikasi *Virtual Reality* dalam program senam kepada pengalaman olahraga yang lebih interaktif. Berikut disajikan diagram batang untuk memudahkan memahami tabel :



Gbr 3. 18 Diagarm Batang Motivasi Senam Lansia Menggunakan Aplikasi VR

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil analisa data motivasi lansia, pengembangan dan pengujian aplikasi yang telah dilakukan dapat diperoleh yaitu membangun Aplikasi Pemandu Senam lansia berbasis *Virtual Reality* sebagai sarana olahraga lansia untuk meningkatkan motivasi lansia dalam kegiatan berolahraga dengan desain *Interface* Aplikasi dibuat sederhana agar lansia dapat dengan mudah memahami dan menggunakan aplikasi. Pengujian *Alpha Testing* dengan menunjukan bahwa *Source Code AppManager* memiliki resiko bug rendah dengan jumlah *Cyclomatic Complexity (CC)* sebanyak 7 Jalur Independent Path. Hasil *Blacbox Testing* menunjukan dari total 27 jalur, sebanyak (93%) dengan hasil pass, sisanya (7%) mendapat hasil kondisi else dan 0% dengan hasil fail. Tidak ada jalur yang menghasilkan fail, menandakan bahwa aplikasi memiliki peforma yang baik dan dapat melakukan fungsinya dengan baik. Data menunjukkan pengaruh tingkat motivasi senam lansia menggunakan aplikasi *Virtual Reality* untuk berolahraga sangat tinggi dari total 20 responden, dengan 65% dari 13 responden lansia berada pada kategori sangat tinggi. Sebanyak 30% dari 6 lansia berada pada kategori “Tinggi” dan 6% dari satu lansia berada pada kategori “sedang”.Tidak Ada lansia yang berada pada kategori “Rendah” dan “Sangat Rendah”, ini menunjukkan respon positif dari responden terhadap pengalaman berolahraga yang lebih interaktif menggunakan aplikasi VR.

V. SARAN

Penelitian yang telah dilakukan tentunya tidak luput dari kelemahan dan kekurangan, untuk itu penulis memberikan beberapa saran untuk bahan pertimbangan, perbaikan serta pengembangan aplikasi pemandu senam lansia *Virtual Reality*. Seperti dengan menambahkan fitur – fitur pilihan variasi senam, pencapaian point atau tantangan untuk meningkatkan ketertarikan keterlibatan pengguna. Untuk pengujian *Whitebox Testing* guna pengembangan penelitian selanjutnya yaitu mencoba beberapa teknik yang lain. Mengikutsertakan pengguna dalam pengujian *Blackbox* untuk mengetahui umpan balik aplikasi dari pengguna. Pengembangan penelitian berikutnya dapat dilakukan wawancara atau survei lebih lanjut terkait faktor – faktor yang menyebabkan tingkat motivasi lansia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Paling utama penulis mengungkapkan rasa syukur kepada Tuhan YME atas berkat, rahmat, dan pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel ilmiah ini dengan sangat memuaskan. Untuk yang kedua penulis mengucapkan terima kasih kepada orang tua yang selalu memberikan semangat, doa serta dukungannya. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan masukan dan saran yang konstruktif, serta kepada teman – teman yang telah memberikan dukungan dan dorongan selama penelitian ini berlangsung dan pihak – pihak yang ikut serta membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian. Terima

kasih kepada diri sendiri yang sudah mampu berkomitmen untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

REFERENSI

- [1] World Health Organization, "Ageing and health," <https://www.who.int/>, 2022. <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/ageing-and-health> (accessed Oct. 01, 2022).
- [2] R. Monika, A. Setiawan, and D. Nurviyandari, "Partisipasi sosial dan kepuasan hidup lanjut usia di panti sosial tresna werdha wilayah yogyakarta (social participation and life satisfaction among elderly in residential place)," *J. Kesehat. Samodra Ilmu*, vol. 11, no. 1, pp. 1–10, 2020, [Online]. Available: <https://stikes-yogyakarta.e-journal.id/JKSI/article/view/19>
- [3] D. Suryani, D. Irfan, and A. Syukur, "Aplikasi Panduan Fitness Untuk Manula Menggunakan Teknologi Augmented Reality," vol. 5, no. 2, pp. 204–214, 2021.
- [4] R. Permata Sari and R. Neini Ikbal, "Efektivitas Senam Lanjut Usia pada Penurunan Tekanan Darah Penderita Hipertensi," *JIK (Jurnal Ilmu Kesehatan)*, vol. 6, no. 1, pp. 109–114, 2022, [Online]. Available: <https://jik.stikesalifah.ac.id>
- [5] F. A. Djawas, V. R. Prasasti, R. Pahlawi, M. Noviana, and A. D. Pratama, "The Effectiveness of Virtual Reality Exercises to Reduce Fall Risk in Parkinson's Disease: A Literature Review," p. 33, 2022, doi: 10.3390/proceedings2022083033.
- [6] K. R. Subekti, S. Andryana, and R. T. Komalasari, "Virtual Tour Lingkungan Universitas Nasional Berbasis Android Dengan Virtual Reality," *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.)*, vol. 6, no. 1, pp. 38–48, 2021, doi: 10.29100/jupi.v6i1.1711.
- [7] A. P. P. Simamora, I. M. A. Pradnyana, and P. W. A. Suyasa, "Pengembangan Media Pembelajaran Pengenalan Jenis-Jenis Pekerjaan Berbasis Virtual Reality," *Inser. Inf. Syst. Emerg. Technol. J.*, vol. 2, no. 1, p. 35, 2021, doi: 10.23887/insert.v2i1.35661.
- [8] J. A. Wicaksono *et al.*, "Penerapan ERP pada Sistem Informasi Manajemen Pengawasan Perikanan (SIMWASKAN) di Direktorat Pengawasan Sumber Daya Perikanan," vol. 14, no. 1, pp. 1–15, 2023.
- [9] M. M. Syaikhuddin, C. Anam, A. R. Rinaldi, and M. E. B. Conoras, "Conventional Software Testing Using White Box Method," *Kinet. Game Technol. Inf. Syst. Comput. Network, Comput. Electron. Control*, vol. 3, no. 1, pp. 65–72, 2018, doi: 10.22219/kinetik.v3i1.231.
- [10] C. T. Pratala, E. M. Asyer, I. Prayudi, and A. Saifudin, "Pengujian White Box pada Aplikasi Cash Flow Berbasis Android Menggunakan Teknik Basis Path," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 5, no. 2, p. 111, 2020, doi: 10.32493/informatika.v5i2.4713.
- [11] J. B. L. Sie, Izmy Alwiah Musdar, and Syamsul Bahri, "Pengujian White Box Testing Terhadap Website Room Menggunakan Teknik Basis Path," *KHARISMA Tech*, vol. 17, no. 2, pp. 45–57, 2022, doi: 10.55645/kharismatech.v17i2.235.
- [12] K. M. A. Indah Maysela Azzahra1, Ichsan2, "Minat Orangtua Menyekolahkan Anak di Lembaga Paud pada Masa Pandemi Covid-19," *Indah Maysela Azzahra1, Ichsan2, Kiki Melita Andriani*, vol. 5, no. 1, pp. 42–51, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.uai.ac.id/index.php/AUDHI>