

Aplikasi Android Untuk Terapi *Arachnophobia* Berbasis *Markerless Augmented Reality*

Bramianto Gading Gumilang¹, Anita Qoiriah²

^{1,2}Jurusan Teknik Informatika/Teknik Informatika, Universitas Negeri Surabaya

¹bramianto.17051204054@mhs.unesa.ac.id

²anitaqoiriah@unesa.ac.id

Abstrak— Fobia adalah rasa ketakutan yang berlebihan pada sesuatu objek, kondisi atau fenomena. Fobia dapat menghambat kehidupan orang yang mengidapnya dari stres ringan hingga bunuh diri. Pada dasarnya fobia bisa dikatakan abnormalitas mental. Fobia dikelompokkan dalam berbagai jenis Berdasarkan objek ketakutan, salah satunya adalah fobia spesifik/kusus yang memiliki objek ketakutan terhadap suatu benda, salah satunya hewan. Fobia bukanlah gangguan yang tidak bisa disembuhkan, Fobia dapat disembuhkan salah satunya dengan terapi. Namun di zaman modern ini pengobatan terapi fobia dengan menggunakan objek secara langsung dianggap kejam tidak etis terlebih untuk menggunakan hewan hidup asli yang berkemungkinan terbunuh saat praktik terapi dilakukan, dan disisi lain juga para terapis kesulitan untuk mendapatkan objek fobia untuk penterapian terutama objek hewan, terutama adalah objek hewan. Oleh karena itu untuk mempermudah para terapis serta menarik minat masyarakat pengidap fobia, perlu dikembangkannya penterapian melalui objek *virtual* dengan menggunakan *Augmented Reality (AR)*. *Augmented Reality* sendiri sering digunakan sebagai media pembelajaran maupun hiburan yang ada pada *smartphones*. Dengan begitu praktik terapi akan lebih mudah dan menarik dengan adanya aplikasi yang dibangun. Tujuan dari dibentuknya penelitian ini adalah untuk mengembangkan aplikasi yang mampu menunjang pengobatan terapi dengan bantuan objek dari *Augmented Reality*. Hasil penelitian ini adalah aplikasi sebagai media terapi fobia Laba-laba berbasis *Augmented Reality* dengan menggunakan *Markerless AR* agar mempermudah terapis dalam melakukan terapi.

Kata Kunci— Fobia, *Markerless Augmented Reality*, *Arachnophobia*, *Android*, Terapi paparan

I. PENDAHULUAN

Fobia adalah sebuah gangguan kecemasan yang bermanifestasi sebagai ketakutan yang berlebihan dan membayangkan - bayangi kehidupan seseorang itu sendiri baik secara pribadi maupun secara sosialnya. Fobia yang terus menerus dapat mengakibatkan keadaan frustrasi yang sampai pada akhirnya dapat mengalami depresi dengan keadaan fobia mereka sendiri dengan reaksi yang paling parah, bahkan bisa membuat seseorang berkeinginan untuk bunuh diri sebagai jalan untuk keluar dari masalah yang mendera mereka [1].

Setiap kali seorang pengidap fobia berinteraksi dengan sumber fobia secara otomatis akan merasa cemas dan agar “nyaman” maka cara yang paling mudah dan cepat adalah

dengan cara “menjauh”/regresi terhadap keadaan tersebut. Kecemasan yang tidak diatasi sejak dini mungkin dapat berpotensi menimbulkan akumulasi emosi negatif yang secara terus menerus ditekan kembali ke dalam bawah sadar (represi). Pola respon negatif tersebut dapat berkembang terhadap dan intensitasnya semakin meningkat. Meskipun terlihat sederhana, seseorang penderita fobia dapat menjadi semakin rentan dan semakin tidak produktif jika berinteraksi secara terus - menerus.

Fobia Spesifik Laba-Laba (*Arachnophobia*)

Fobia sendiri dikelompokkan menjadi beberapa jenis berdasarkan wujud hal yang ditakuti, salah satunya adalah fobia spesifik/Khusus. Fobia spesifik merupakan ketakutan luar biasa dan menetap terhadap suatu benda, hewan, situasi, atau aktivitas tertentu. Penyebabnya bisa dari trauma dari pengalaman, genetika, ataupun takut terhadap respon. Penelitian 2016 mengungkapkan, fobia terhadap suatu benda adalah gangguan umum (8,7%) di antara populasi AS, sedangkan prevalensi yang lebih rendah ditemukan di beberapa negara Eropa (3,5%). Dalam kasus subtype fobia hewan, prevalensinya berkisar antara 3,3% dan 7% dan ini adalah salah satu subtype Fobia spesifik yang paling umum. Sekitar 50-80% orang dengan pengidap phobia spesifik memiliki satu atau lebih gangguan mental komorbid, atau bahkan beberapa fobia, yang menyebabkan gangguan serius dalam kehidupan sehari-hari.[2]. Pada 2017 penelitian terbaru menunjukkan Prevalensi seumur hidup dari fobia spesifik di Amerika Serikat, berkisar sebesar 15.6%. [3].

Salah satu yang termasuk fobia spesifik adalah fobia terhadap serangga *Arachnophobia* atau fobia terhadap Laba-Laba. Fobia ini sendiri adalah fobia yang paling sering dijumpai dalam masyarakat. Ketakutan ini timbul dari berbagai aspek, dari segi aspek Laba-Laba sendiri bentuk tubuh yang menyeramkan, cara jalan, bentuk sarang serta beberapa dari jenisnya yang gigitanya mengandung bisa berbahaya bagi manusia. Aspek lain yang dapat menimbulkan fobia ini adalah karena trauma atau mengatahui informasi negatif mengenai Laba-laba[4].

Terapi Paparan (*Exposure Based Therapy*)

Fobia sendiri bukanlah gangguan psikologis yang tidak bisa disembuhkan, fobia dapat diatasi dengan terapi farmakologi

dan non-farmakologi. Terapi farmakologi sendiri adalah dengan menggunakan obat-obatan golongan *serotonin selective reuptake inhibitor*, *benzodiazepine* dan *d-cycloserine*. Dan untuk penanganan non-farmakologi menggunakan metode *Exposure based therapy* dan terapi kognitif serta kombinasi keduanya [3].

Terapi Paparan atau *Exposure based therapy* adalah salah satu metode yang efektif. Model terapi ini sendiri mulai digunakan tahun 1950. Terapi paparan, adalah terapi yang dimana pasien dipaparkan secara langsung kepada situasi yang ditakuti menggunakan cara yang sistematis dan terstruktur - secara bertahap. Tujuan dari terapi merupakan untuk menurunkan rasa takut, perilaku menghindar, serta stress yang dialami sang penderita terhadap objek fobianya [3].

Namun, ada beberapa kesulitan untuk melakukan praktik ini, menurut penelitian hanya 7,8% orang yang menderita fobia ingin mendapatkan penanganan. Yang kedua praktik ini memiliki masalah "hubungan masyarakat". Beberapa penelitian telah menemukan bahwa terapis enggan memberikan terapi paparan, karena mereka menganggapnya kejam dan bertentangan dengan beberapa pertimbangan etis terlebih terlebih untuk menggunakan hewan hidup asli yang berkemungkinan terbunuh saat praktik terapi dilakukan[2].

Penelitian juga menunjukkan bahwa perbandingan bahwa orang-orang lebih memilih terapi menggunakan realitas virtual (*virtual Reality*) dibandingkan dengan objek langsung (*in vivo*) mencapai 76%[2].

Markerless Augmented Reality (AR)

Augmented Reality (AR) adalah sistem teknologi yang memungkinkan menampilkan konten virtual di dunia nyata agar dapat berjalan dalam satu representasi dan, secara *real time*, juga meningkatkan persepsi sensorik pengguna pada kenyataan. Dari sudut pandang lain, *Augmented Reality* dapat didefinisikan sebagai seperangkat teknik dan alat yang menampilkan informasi ke realitas. Berbeda dengan VR (*Virtual Reality*) yang merupakan sebuah realitas buatan pada seluruh lingkungannya, AR adalah realitas campuran yang menggabungkan objek virtual kepada lingkungan nyata[5].

AR sendiri memiliki beberapa metode untuk menggunakannya, salah satunya dengan *Markerless*. *Markerless* adalah "AR yang digunakan untuk melacak objek yang ada di dunia nyata tanpa marker yang spesial". Cara melakukan pelacakan objek, sistem *markerless* didasarkan pada *naturalfeature-tracking*. *Markerless* merupakan salah satu metode *Augmented Reality* tanpa menggunakan frame marker sebagai objek yang dideteksi dan didukung Teknik Pengenalan Pola (*Pattern Recognition*), maka penggunaan marker sebagai objek yang dilacak adalah permukaan suatu objek penanda sebagai objek yang dilacak (*tracking object*)[6].

Pelacakan *markerless* beroperasi dengan cara menghitung posisi antara kamera dan dunia nyata tanpa referensi apapun, hanya menggunakan titik-titik fitur alami (*edge*, *corner*, *garis* atau model 3D). Metode *Markerless* memerlukan langkah-priori manual, serta model atau gambar referensi untuk

inisialisasi, maka keakuratan informasi yang didapat dari object yang di tracking akan lebih baik[6].

PENELITIAN TERKAIT

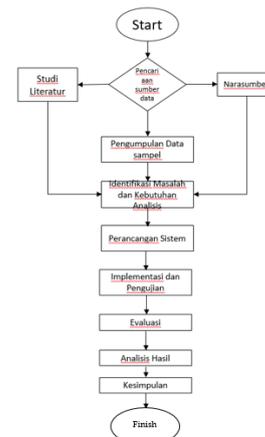
Sebelumnya penelitian ini pernah dilakukan sebelumnya pada tahun 2016, Penelitian tersebut membandingkan terapi menggunakan objek langsung dan menggunakan AR untuk melakukan terapi paparan pada fobia Laba-Laba dan Kecoa. Untuk terapi AR dilakukan dengan menggunakan VR gear yang dipasang di kepala pasien dan terhubung dengan layar komputer. Penelitian ini memiliki akurasi efisiensi sebesar 96,77%[2]. Namun dalam perkembangan zaman penelitian ini menjadi memiliki kekurangan, dikarenakan penelitian tersebut masih menggunakan komputer. Dimana Komputer sendiri bukanlah perangkat yang dapat dibawa kemanapun yang membuat terapi ini kurang fleksibel dalam kegiatannya.

Penelitian lain yang telah dilakukan adalah membandingkan bahwa Pengalaman di lingkungan AR dengan lingkungan VR. Hasilnya pengalaman di lingkungan AR lebih baik daripada lingkungan VR. Karena berbeda dengan VR, lingkungan AR tidak "meninggalkan" ruang yang dihuninya, sehingga pasien tetap "mempertahankan rasa kehadirannya" di dunia non-sintetis. Karena demikian maka dikembangkanlah terapi paparan terhadap fobia menggunakan AR[7].

Dari kedua penelitian tersebut tersebut maka dikembangkanlah Aplikasi menggunakan metode *Markerless* AR dan media perangkat yang digunakan untuk menjalankan aplikasi adalah *Smartphone* Android. Penggunaan perangkat *Smartphone* diharapkan kegiatan terapi menjadi lebih efisien dimana perangkat tersebut hampir dimiliki oleh semua orang dan dapat dibawa kemana-mana, hal ini membuat pelaksanaan terapi bisa dilakukan lebih fleksibel untuk mendapatkan kondisi lingkungan.

II. METODE PENELITIAN

Dalam melaksanakan penelitian diperlukan pedoman berupa langkah-langkah atau tahapan ilmiah yang terstruktur agar mendapat hasil penelitian sesuai yang diharapkan. Langkah-langkah dalam penelitian ini dapat digambarkan seperti Gbr. 1 berikut:



Gbr 1. Langkah-langkah penelitian

Berdasarkan Gbr 1. dapat dilihat bahwa penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan. Setiap tahapan akan dijabarkan sebagai berikut:

A. Studi Literatur

Tahap awal pada penelitian ini adalah melakukan studi literatur, tahap ini bertujuan untuk memperoleh informasi. Studi Literatur dilakukan untuk mencari teori mengenai *Markerless Augmented Reality*. Informasi didapatkan dari *text book* dan jurnal-jurnal ilmiah.

B. Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dilakukan untuk mencari dataset yang akan digunakan dalam penelitian ini, data diperoleh dari pengisian kuisioner kepada responden tentang ketakutan terhadap Laba-Laba. Data yang dikumpulkan digunakan untuk pembuatan dan pemodelan aplikasi dan juga pengumpulan data dengan wawancara terhadap terapis(psikolog), ini bertujuan untuk menentukan metode testing aplikasi.

C. Tahap Analisis Kebutuhan Sistem

Tahapan ketiga adalah Analisis kebutuhan sistem pada tahap ini juga dilakukan analisis kebutuhan yang 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 , analisis kebutuhan fungsional dan analisis kebutuhan pengguna.

1. Identifikasi masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas diatas, masalah dapat di rumuskan yaitu, sulitnya melakukan praktik terapi dikarenakan beberapa faktor yaitu menurun nya minat masyarakat untuk menangani fobianya dan dianggapnya kejam dan tidak etis menggunakan objek (terutama hewan)langsung pada terapi. Disisi lain persentasi penggunaan realitas virtual yang cukup tinggi. Maka di implementasikanya teknologi *Augmented Reality* sehingga dapat menunjang praktik terapi dengan mengganti objek fobia menjadi bentuk virtual.

2. Analisis kebutuhan Non Fungsional

Analisis non-fungsional adalah analisis yang dibutuhkan dalam menentukan berbagai macam spesifikasi kebutuhan . Berdasarkan identifikasi masalah dan pengumpulan data sampel dari kuisioner, dapat disimpulkan kebutuhan non-fungsional yang dibutuhkan adalah kebutuhan kualitas untuk grafis untuk objek 3D.

Dimana kualitas grafis dari model Laba-Laba pada aplikasi dapat membantu keberhasilan bantuan terapi. Semakin realistis objek 3D yang ditampilkan akan meningkatkan kesan bahwa objek adalah nyata.

1.) Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Aplikasi VIPO adalah program yang membutuhkan berbagai macam spesifikasi . Hal ini dikarenakan model-model yang akan ditampilkan menggunakan teknik *markerless*.

Berdasarkan studi literatur yang terdapat pada proyek pengembangan *AR*, diperoleh spesifikasi minimum perangkat keras yang akan dibutuhkan oleh pihak pengembang untuk membuat Aplikasi *Markerless Augmented Reality* sebagai berikut ini

1. Processor Intel Core-2 atau lebih.

2. Ram lebih dari 2GB.
3. Hardisk minimal 4 GB.
4. Menggunakan Vga Card dengan kemampuan rendering seperti NVidia

2.) Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat Lunak yang digunakan dalam sebuah sistem merupakan beberapa kumpulan perangkat lunak yang di butuhkan oleh pihak pengembang untuk membangun aplikasi sebagai berikut :

1. Windows 10
2. android jelly bean 4.2.2
3. Blender
4. Unity
5. EasyAR tools SDK
6. Android Studio

3. Analisis Kebutuhan Fungsional

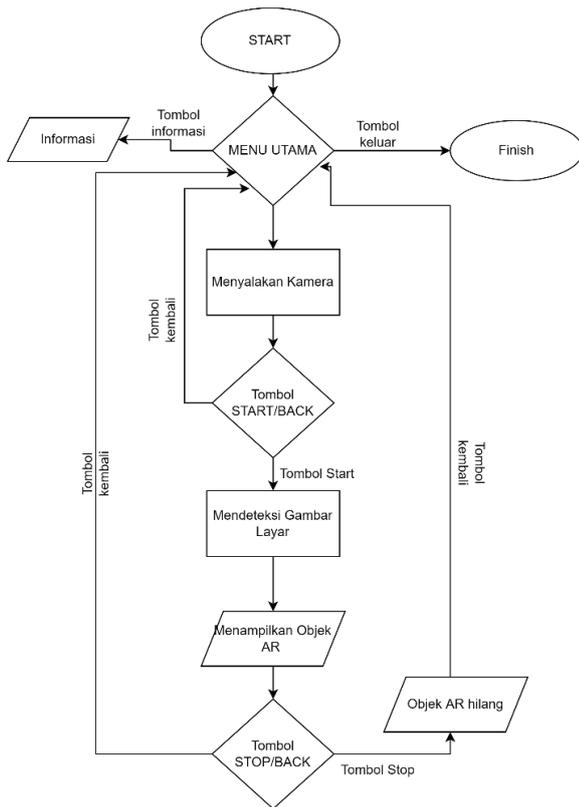
Analisis kebutuhan fungsional merupakan kegiatan dibutuhkan pada sebuah sistem agar dapat menentukan kebutuhan yang diperlukan sehingga berjalan dengan baik dan sesuai pada fungsinya.

4. Analisis Kebutuhan Pengguna

Analisis kebutuhan pengguna bertujuan untuk mengetahui siapa saja pengguna pada aplikasi. Pengguna atau *user* (Psikolog) dapat mengerti dan memahami tentang *Smartphone* sehingga pengguna dapat menggunakan aplikasi yang akan dibangun.

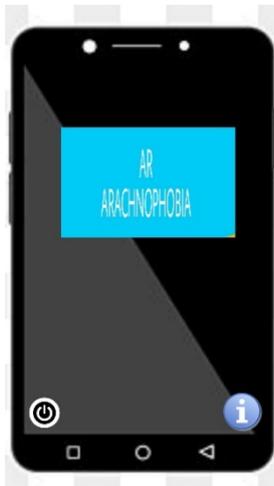
D. Tahap Desain

Desain Sistem merupakan tahapan pembuatan alur kinerja sistem dalam pembuatan design aplikasi yang akan dibuat .Aplikasi yang digunakan pada tahap ini merupakan alur kerja sistem dalam menampilkan struktur menu dan design aplikasi yang akan dibangun. Gbr 2. merupakan flowchart aplikasiyang akan digunakan.



Gbr 2. Flowchart Aplikasi

Selanjutnya adalah tahap pembuatan desain menu utama dan desain alur proses untuk menampilkan objek AR yang ada pada Gbr 3. dan Gbr 4. yang ada dibawah berikut.



Gbr 2. Desain Menu Utama



Gbr 3. Proses Kamera AR

E. Tahap Pengembangan Sistem

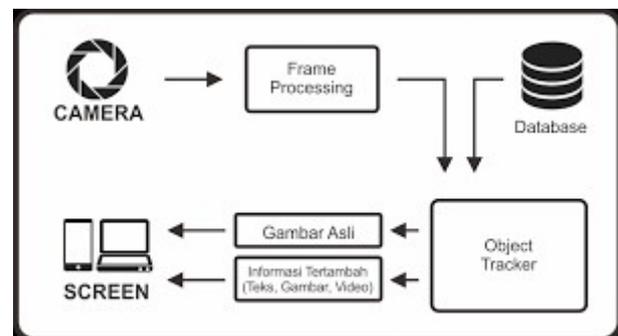
Tahap ini menggunakan beberapa metode yang nantinya akan dipakai pada *Augmented Reality*. Pada tahap ini dilakukan pengembangan dan juga merancang sistem yang dibuat sesuai tujuan dari penelitian.

1. Pemodelan 3D Objek

Pemodelan 3D objek menggunakan aplikasi *Blender*. Pada tahap model objek dibentuk berdasarkan bentuk objek yang diperlukan, 3D objek diberikan tekstur, warna dan gerakan agar mendapat model objek yang realistis.

2. Implementasi *Markerless AR*

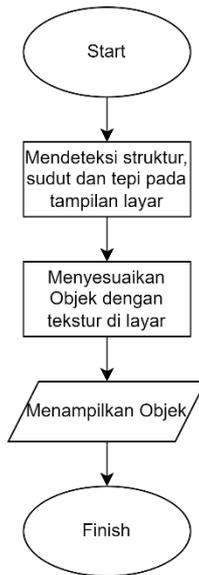
Seperti yang sudah dijelaskan diatas, *markerless* merupakan suatu metode pencarian di mana AR memakai objek



marker buatan atau memakai objek di dunia nyata sebagai marker. *AR* tanpa penanda ini memakai teknik pengenalan pola (*Pattern Recognition*), Dengan begitu penandanya sebagai deteksi objek menggunakan permukaan suatu benda.

Pada pelacakan *markerless* dilakukan dengan menghitung posisi antara kamera/pengguna dan dunia nyata tanpa referensi apapun, hanya menggunakan titik-titik fitur alami (tepi, sudut, garis atau model 3D).

Gbr 4. Alur Sistem AR



Gbr 5. Flowchart Proses Markerless pada aplikasi

Proses pengembangan telah disesuaikan dengan menggunakan *Markerless* dengan melibatkan beberapa aktivitas sebagai berikut :

- 1) Kamera deteksi tampilan layar
Pada proses ini kamera diposisikan bebas pada lingkungan, kamera akan mendeteksi setiap sudut, tekstur dan tepi yang ditampilkan.
- 2) Penyesuaian Objek
Setelah kamera melakukan deteksi pada lingkungan untuk menyesuaikan dengan objek, proses ini juga akan menyesuaikan ukuran objek dan tekstur.
- 3) Menampilkan Objek
Setelah penyesuaian lingkungan dan Objek selesai, maka objek akan ditampilkan pada layar. Sistem akan meletakkan Objek 3D pada tekstur yang sesuai dengan hasil pemrosesan sebelumnya.

3. Penggunaan EasyAR

EasyAR SDK merupakan *Augmented Reality Software Development Kit*, SDK ini memiliki 2 edisi, *Basic* dan *Pro*. Untuk implementasi penelitian ini sendiri menggunakan SDK *Basic*.

EasyAR SDK Basic adalah gratis untuk penggunaan komersial. Tidak ada batasan atau tanda watermark. Ini mendukung AR Berdasarkan *Image Target*, mendukung kelancaran dan pengenalan lebih dari 1000 target lokal, mendukung video berdasarkan *codec HW*, mendukung video transparan dan *streaming*, pengenalan kode QR, dan mendukung pelacakan *multi-target* secara bersamaan. SDK ini digunakan sebagai pendukung pembuatan AR pada *Unity Engine*, yang berfungsi sebagai database 3D objek dan tipe *marker* yang dibuat.

4. Penggunaan Camera Pose Estimation dan Camera Calibration untuk Source code

1.) Camera Calibration

Kalibrasi kamera adalah estimasi parameter internal (intrinsik) dari sebuah kamera. Ini adalah langkah untuk memperbaiki distorsi optik. Gbr. 6 menunjukkan matriks intrinsik (juga disebut matriks kamera) yang mengandung 5 parameter intrinsik. c_x dan c_y mewakili koordinat titik utama, yang idealnya berada di pusat gambar. α_x dan α_y mewakili panjang fokus dan s adalah koefisien kemiringan. Parameter intrinsik khusus untuk kamera[8].

$$A = \begin{bmatrix} \alpha_x & s & c_x \\ 0 & \alpha_y & c_y \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Gbr 6. Matriks kamera kalibrasi

2.) Camera Pose Estimation

Estimasi pose kamera adalah masalah menentukan transformasi geometris antara sistem koordinat dunia dan sistem koordinat kamera. Transformasi ini diwakili oleh matriks 3×4 , yang terdiri dari matriks rotasi 3×3 dan vektor translasi seperti yang ditunjukkan pada Gbr7. dibawah. Mereka disebut eksternal (ekstrinsik) parameter kamera. Estimasi pose diperoleh dari korespondensi 2D-3D menggunakan solusi untuk masalah Perspektif-n-Point (PnP). Ini tentang perkiraan pose kamera yang dikalibrasi, diberikan n ($n \geq 3$) titik referensi 3D di objek kerangka kerja dan proyeksi 2D yang sesuai. Estimasi ini seharusnya cukup akurat untuk augmentasi yang benar[8].



$$[R|t] = \begin{bmatrix} R_{11} & R_{12} & R_{13} & t_x \\ R_{21} & R_{22} & R_{23} & t_y \\ R_{31} & R_{32} & R_{33} & t_z \end{bmatrix}$$

Gbr 7. Matriks 3x4 Camera Pose Estimation

Proyeksi titik 3D di sistem koordinat dunia ke titik 2D di sistem koordinat kamera diperoleh dengan Gbr 8.. Kedua titik tersebut termasuk dalam koordinat homogen berdasarkan model kamera kalibrasi.

$$\begin{bmatrix} u \\ v \\ 1 \end{bmatrix} = A \cdot [R|t] \cdot \begin{bmatrix} x_w \\ y_w \\ z_w \\ 1 \end{bmatrix}$$

Gbr 8. Matriks proyeksi 3D ke 2D

F. Tahap Pengembangan Sistem

Tahap ini merupakan tahap dimana aplikasi di uji coba. Uji Coba akan dilakukan dengan 2 tahap, tahap pertama adalah pengujian program Aplikasi dimana aplikasi berjalans sesuai perintah atau tidak. Dan yang kedua adalah uji coba untuk menentukan keefisiensian apliakasi sebagai media pengganti objek laba-Laba untuk terapi fobia, uji coba dirancang sesuai hasi diskusi dengan terapis(psikolog).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan aplikasi bantuan pengobatan terapi fobia berbasis Android dengan menerapkan *Markerless Augmented Reality* yang akan dinamai VIPO. Berikut adalah hasil dan pembahasan mengenai aplikasi tersebut.

A. Pembuatan Model 3D Objek Laba-Laba

Untuk pembuatan 3D model menggunakan aplikasi *blender*. Pada Aplikasi ini dilakukan realisasi pemodelan bentuk desain, pemberian Gerakan serta pemberian texture warna pada objek Laba-Laba seperti yang pada Gbr 9. dan Gbr 10..

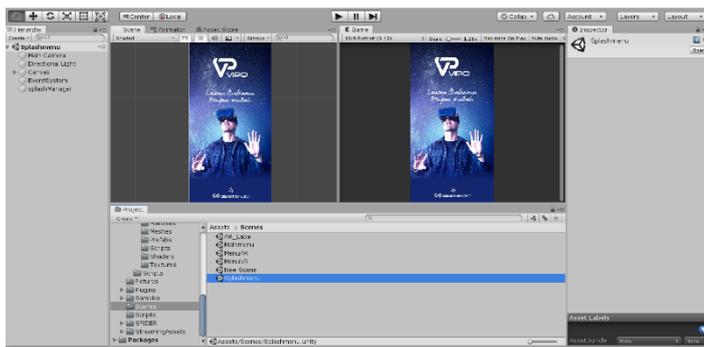
Gbr 9. Pemberian Gerakan (motion) pada objek

Gbr 10. Pemberian Texture pada objek

Setelah Pembuatan selesai sesuai kebutuhan maka dilakukan *export* file ke format *.obj* atau *.fbx* agar sesuai dengan format yang dibutuhkan *Unity*.

B. Pembuatan User Interface

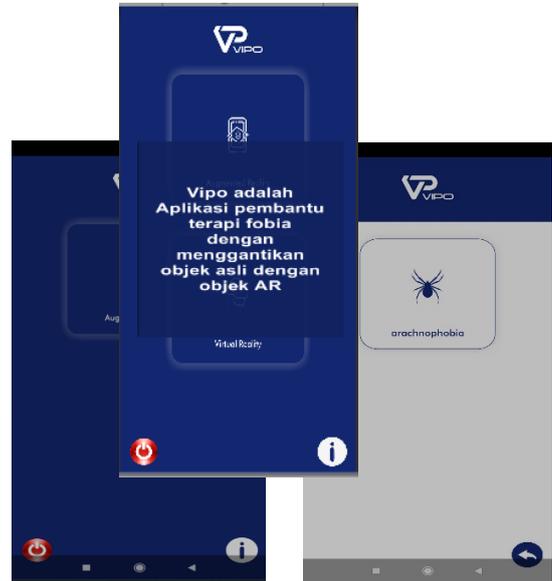
Untuk pembuatan user interface aplikasi, menggunakan Aplikasi *Unity* dan dalam pengembangan objek AR dengan menggunakan SDK *EasyAR* dalam memvisualisasikan data.



Gbr 11. Pembuatan Tampilan Loading Screen

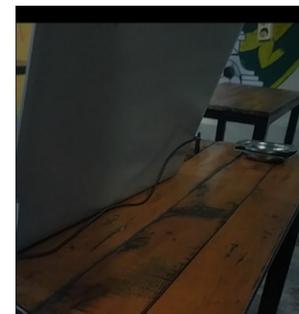
Gbr 12. Tampilan Main Menu

Gbr 11. Diatas adalah tampilan saat aplikasi dibuka, selanjutnya tampilan akan beralih menuju menu utama sesuai pada Gbr 12.. Pada main menu terdapat beberapa tombol/*button* seperti tombol AR ditengah layar, tombol Informasi disudut kanan bawah dan tombol keluar Aplikasi disudut kiri bawah.



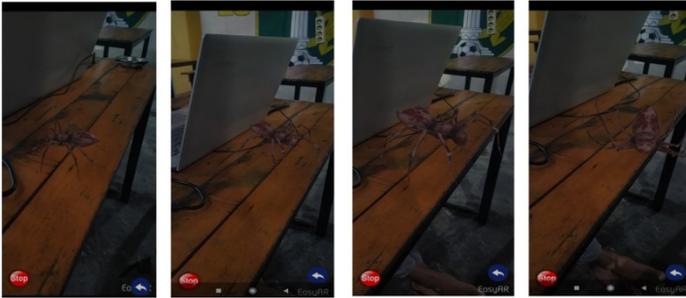
Gbr 13. Tampilan informasi Aplikasi

Saat menekan tombol keluar maka user akan dibawa keluar dari aplikasi, saat user menekan tombol informasi di sudut kanan bawah, maka akan menampilkan pop up informasi



aplikasi seperti pada Gbr 13. diatas, saat user menekan tombol AR maka akan dibawa ke pilihan tampilan yang berisi *button* untuk menyalakan kamera.

Gbr 14. Kamera AR tanpa objek



Gbr 15. Kamera AR dengan objek

Gbr 14. adalah tampilan kamera saat belum menampilkan Kamera sebelum menampilkan objek 3D Laba-Laba, dan Gbr 15. adalah tampilan kamera saat telah menampilkan objek AR. Tidak adanya *marker* memungkinkan objek 3D dapat dipindah, diputar dari *tracker* awal dan diperbesar sesuai kebutuhan, serta objek 3D memiliki gerakan alami seperti jungkir balik.

C. Penarapan *Camera Pose Estimation* dan *Camera Calibration* pada *Source code*

Untuk pembuatan *Markerless AR* dibutuhkan kalibrasi dan estimasi pose untuk menetapkan *texture* yang ada pada dunia nyata dengan yang ada pada kamera, hal ini dibutuhkan agar objek dapat dimunculkan pada permukaan tekstur rata yang ditangkap kamera.

Gbr 16. dan Gbr17. dibawah adalah dua potongan *source code* pada *script* bernama *ObjectTargetcontrollerEditor* yang digunakan untuk melakukan *render* kamera untuk *tracking* ukuran objek yang akan ditampilkan. Karena tidak adanya *tracker* atau *marker* untuk objek maka seperti yang ada pada Gbr. 16 kamera akan mendeteksi yang ditangkap dengan sumbu x,y,z . Setelah inisialisasi berhasil dan pengguna menekan tombol start maka objek ditampilkan dengan skala yang tepat. Kemudian saat objek mengalami perubahan skala ukuran maka perubahan penjumlahan koordinat akan ditampung kedalam *arraySize*.

```

{
[CustomEditor(typeof(ObjectTargetController), true)]
public class ObjectTargetControllerEditor : Editor
{
private float scale = 1;
private float scaleX = 1;
private bool horizontalFlip;

private void UpdateScale(ObjectTargetController controller, float s)
{
if (Application.isPlaying)
{
return;
}
var vec3Unit = Vector3.one;
if (controller.HorizontalFlip)
{
vec3Unit.x = -vec3Unit.x;
}
controller.transform.localScale = vec3Unit * s;

scale = s;
scaleX = controller.transform.localScale.x;
horizontalFlip = controller.HorizontalFlip;
}

private void ShowListPropertyField(string propertyPath, string label)
{
var list = serializedObject.FindProperty(propertyPath);
list.isExpanded = EditorGUILayout.Foldout(list.isExpanded, label);
EditorGUI.indentLevel += 1;
if (list.isExpanded)
{
int count = Mathf.Max(0, EditorGUIUtility.IntField("Size",
list.arraySize));
while (count < list.arraySize) {
list.DeleteArrayElementAtIndex(list.arraySize - 1); }
while (count > list.arraySize) {
list.InsertArrayElementAtIndex(list.arraySize); }
for (int i = 0; i < list.arraySize; i++) {
EditorGUILayout.PropertyField(list.GetArrayElementAtIndex(i)); }
EditorGUI.indentLevel -= 1;
}
}
}
}

```

Gbr 16. Source Code Scale object

Script ini juga berfungsi untuk menampilkan gerakan alami yang telah dimiliki objek, seperti pergerakan kaki objek dan gerakan *flip* sesuai dengan skala koordinat target.

```

Gizmos.color = Color.white;
var boundingBox = scr.BoundingBox;
if (boundingBox.Count == 8)
{
var scale = scr.Target.scale();
for (int i = 0; i < 8; ++i)
{
boundingBox[i] = scr.transform.localToWorldMatrix.MultiplyPoint(boundingBox[i] / scale);
}
Gizmos.DrawLine(boundingBox[0], boundingBox[1]);
Gizmos.DrawLine(boundingBox[1], boundingBox[2]);
Gizmos.DrawLine(boundingBox[2], boundingBox[3]);
Gizmos.DrawLine(boundingBox[3], boundingBox[0]);
Gizmos.DrawLine(boundingBox[4], boundingBox[5]);
Gizmos.DrawLine(boundingBox[5], boundingBox[6]);
Gizmos.DrawLine(boundingBox[6], boundingBox[7]);
Gizmos.DrawLine(boundingBox[7], boundingBox[4]);
Gizmos.DrawLine(boundingBox[0], boundingBox[4]);
Gizmos.DrawLine(boundingBox[1], boundingBox[5]);
Gizmos.DrawLine(boundingBox[2], boundingBox[6]);
Gizmos.DrawLine(boundingBox[3], boundingBox[7]);
}
}

```

Gbr 17. Source Code BoundingBox

Gbr17. diatas adalah pemberian *BoundingBox*. Script ini berfungsi untuk pemberian batasan kubus tak terlihat pada objek untuk pensaklaan atau memutar objek pada dunia realitas. Kotak ini juga akan merespon *input* pengguna, serta kotak ini menjadi pembatas saat objek dipindahkan dari *tracker* awal muncul. Skala targetnya akan disimpan pada *array matriks*.

D. Pengujian

Tahap ini merupakan tahap untuk melakukan pengujian terhadap kinerja program, tahap ini juga merupakan tahap validasi keefektifitas dan keefisiensi aplikasi dalam memberikan bantuan kepada terapis(psikolog).

1. Pengujian Menu Utama

Pengujian ini memiliki skenario dengan menguji setiap button yang ada pada tampilan ini apakah sudah berjalan dengan sesuai atau tidak.

Tabel 1. Pengujian Menu Aplikasi

Pengujian Menu			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Menu AR	Dapat Masuk ke menu pilihan objek	Menu AR dapat menuju menu objek	(✓) Diterima () Ditolak
Menu objek	Dapat menampilkan kamera	Berhasil menampilkan kamera	(✓) Diterima () Ditolak
Tombol Kembali	Dapat kembali dari pilihan objek ke Menu Utama	Berhasil Kembali Dari Main Menu AR Camera	(✓) Diterima () Ditolak
Tombol About/ Informasi	Dapat menampilkan halaman <i>pop up</i> informasi	Berhasil menampilkan halaman <i>pop up</i> informasi	(✓) Diterima () Ditolak
Tombol Keluar/ Exit	Dapat keluar dari Aplikasi	Berhasil Keluar dari Aplikasi	(✓) Diterima () Ditolak

Pada Tabel 1. diatas, dapat dilihat bahwa pengujian untuk menu utama berjalan sesuai dengan sistem.

2. Pengujian Rotasi Kamera

Pengujian ini difungsikan untuk melihat apakah objek 3D AR tetap pada *tracker* atau tidak ketika diberikan skenario dengan memutar kamera sebanyak 360°.

Tabel 2. Pengujian Rotasi Kamera terhadap Objek

Kasus dan Hasil Uji Rotasi Kamera			
Data Sudut	Keluaran Tampilan	Keterangan	Hasil Uji Tracker
0°/360°		Objek 3D menampilkan sisi belakang	(✓) Tetap ()Gagal

45°		Objek 3D Menampilkan sisi kiri belakang	(✓) Tetap ()Gagal
90°		Objek 3D Menampilkan sisi sebelah kanan	(✓) Tetap ()Gagal
135°		Objek 3D Menampilkan sisi kiri depan	(✓) Tetap ()Gagal
180°		Objek 3D Menampilkan sisi depan	(✓) Tetap ()Gagal
225°		Objek 3D Menampilkan sisi kanan depan	(✓) Tetap ()Gagal

270°		Objek 3D Menampilkan sisi sebelah kiri	(✓) Tetap ()Gagal
315°		Objek 3D Menampilkan sisi kiri belakang	(✓) Tetap ()Gagal

Pada Tabel 2. diatas, dapat disimpulkan bahwa hasil dari pengujian adalah: Perputaran rotasi kamera.tidak membuat objek berpindah tempat, objek akan selalu pada *tracker* awalnya. Akan tetapi rotasi kamera mempengaruhi sisi 3D objek yang ditampilkan.

3. Pengujian Kontroler Sentuhan Layar

Pengujian dilakukan untuk melihat apakah objek membaca sentuhan tangan yang kita berikan pada layar *Smartphone*.

a. Pengujian Perubahan Lokasi Objek

Pengujian ini dilakukan dengan melakukan sentuhan pada objek 3D di layar menggunakan jari untuk menggeser objek ke lokasi lain

Tabel 3. Pengujian Pergeseran lokasi objek dengan sentuhan

Kasus dan Hasil Uji Pergeseran Objek			
Data Masuk	Tampilan Sebelum	Tampilan sesudah	Hasil Uji
Menggeser objek ke arah pojok atas dalam kamera dengan jari			(✓) Diterima () Ditolak

Hasil dari pengjian ini adalah objek berhasil berpindah lokasi dalam layar kamera sesuai dengan perintah sentuhan yang diberikan.

b. Pengujian Perubahan Ukuran Objek

Pengujian ini dilakukan dengan memberi

sentuhan pada objek 3D dengan menggunakan 2 jari pada layar untuk memperbesar dan memperkecil objek.

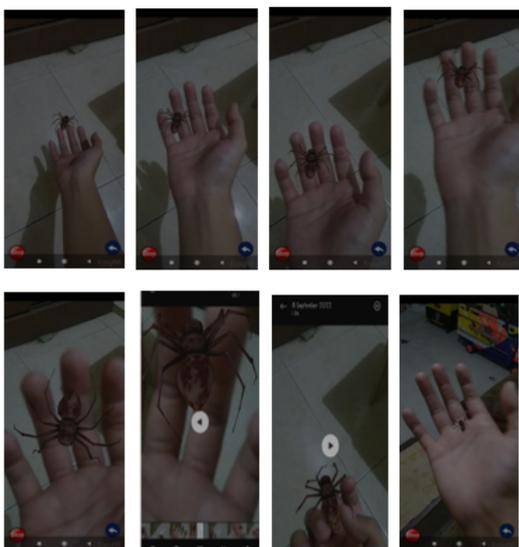
Tabel 4. Pengujian Perubahan ukuran objek dengan sentuhan

Kasus dan Hasil Uji Perubahan Ukuran Objek			
Data Masuk	Tampilan Sebelum	Tampilan sesudah	Hasil Uji
Melakukan <i>zoom out</i> objek dengan melebarkan ke-2 jari yang menempel pada layar			(✓) Diterima () Ditolak
Melakukan <i>zoom in</i> objek dengan mendekatkan ke-2 jari yang menempel pada layar			(✓) Diterima () Ditolak

Hasil pengamatan dari uji coba diatas adalah objek berhasil merespon sentuhan ke dua jari dengan ditampilkannya objek yang membesar dan mengecil sesuai perintah.

4. Pengujian Camera Pose Estimation dan Camera Calibration

Ini adalah tahapan pengujian untuk melihat apakah objek bisa membedakan texture *tracker* atau tidak dengan adanya *script BoundingBox*. Skenario pengujian ini adalah dengan memposisikan kamera pada telapak tangan, kemudian objek 3D akan ditampilkan diatas telapak tangan tersebut.



Gbr 18. Objek merespon pergerakan tangan

Seperti yang terlihat pada Gbr1 18. Diatas, bahwa 3D objek merespon dan mendeteksi perbedaan tekstur dimana objek pertama kali *tracking* pada lantai ubin, setelah telapak tangan menghalangi lantai ubin maka *tracking* berpindah pada tangan. Objek juga terlihat merespon dengan mengikuti pergeseran tangan dalam layar kamera. Objek juga akan memperbesar ukurannya saat objek diangkat dan dibawa mendekati ke kamera. Dari data ini dapat disimpulkan bahwa objek berhasil mendeteksi perbedaan tekstur dengan *boundingBox*, membuat objek dapat membedakan *tracker* lantai ubin dan telapak tangan, serta objek juga dapat membedakan skala koordinat dengan memperbesar ukurannya saat objek mendekati kamera.

5. Pengujian Keefektifan Aplikasi VIPO

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa efektif aplikasi dalam membantu terapis/psikolog ketika menterapi pasien fobia Laba-Laba.

Pengujian ini didasarkan hasil diskusi dan tes pada aplikasi yang dilakukan dengan *Expert Judgment*. Aplikasi diuji dengan melakukan simulasi terapi paparan (*Exposure*) terhadap seorang relawan yang mengidap fobia Laba-Laba tingkat berat. Terapi paparan yang digunakan adalah teknik desensitisasi sistematis dimana pasien dihadapkan pada objek fobia, namun situasi tersebut dalam keadaan terkontrol dan aman bagi pasien. Keefektivitasan aplikasi dinilai dari respon yang diberikan pasien berdasarkan jarak dan ukuran objek, serta aplikasi dalam pengujian ini dibantu dengan perangkat *Google VR*.

Pengujian dilakukan dengan 3 orang ahli ilmu psikologi dan 10 relawan dengan fobia Laba-Laba. Para relawan memvalidasi beberapa aspek dari rancangan intervensi penurunan fobia yang telah dirancang dan disetujui oleh para ahli ilmu psikologi dengan menilai tingkat kecemasan yang dirasakan dari nilai 1-10 berdasarkan alur skenario simulasi terapi yang telah dibuat. Data yang diperoleh akan dikumpulkan dan dihitung berdasarkan rata-rata nilai yang diperoleh. Dimana jika rata-rata nilai kecemasan yang diperoleh diatas nilai 5 maka aplikasi dinyatakan efektif dalam mendukung terapi fobia.

Alur pengujianya adalah dengan membuat pasien berinteraksi dengan 3D objek pada jarak 50 cm dengan kondisi lingkungan di dalam sebuah ruangan, nantinya objek akan di *tracker* pada tempat seperti diatas meja dan kursi, di lantai serta ditangan responden dengan ukuran yang bervariasi. Alur yang sama dilakukan juga saat responden menggunakan *Google VR*. Responden akan menilai pengalaman yang dirasakan dengan memberi nilai tingkat kecemasan saat melakukan pengujian. Berikut tabel hasil rata-rata yang didapatkan dari hasil penelitian ini.

Tabel 5. Nilai Rata-rata kecemasan pasien berdasarkan ukuran dan jarak

Pengujian Tingkat Kecemasan Terapi Berdasarkan Jarak dan Ukuran Menggunakan Aplikasi VIPO Terhadap Responden	
Aspek Efektivitas Aplikasi untuk Terapi	Rata-Rata Nilai tingkat Kecemasan yang Dirasakan 1-10

Saat Objek ditampilkan dengan ukuran kecil dan jarak pasien terhadap objek 50cm	7.5
Saat Objek ditampilkan dengan ukuran sedang dan jarak pasien terhadap objek 50cm	8,05
Saat Objek ditampilkan dengan ukuran besar dan jarak pasien terhadap objek 50cm	8.8
Saat Objek ditampilkan dengan ukuran kecil dan menggunakan bantuan <i>Google VR</i>	8.05
Saat Objek ditampilkan dengan ukuran sedang dan menggunakan bantuan <i>Google VR</i>	8.6
Saat Objek ditampilkan dengan ukuran besar dan menggunakan bantuan <i>Google VR</i>	9.2
Rata-rata Total	8.36

Tabel 5. Nilai Rata-rata kecemasan pasien berdasarkan interaksi objek

Pengujian Tingkat Kecemasan Terapi Berdasarkan Lingkungan dan Interaksi Objek Menggunakan Aplikasi VIPO Terhadap Responden	
Aspek Efektivitas Aplikasi untuk Terapi	Rata-Rata Nilai tingkat Kecemasan yang Dirasakan 1-10
Saat objek melakukan gerakan secara otomatis	8.5
Saat objek berada dilungkungan sekitar (meja, kursi, sudut ruangan)	7.6
Saat objek berada di telapak tangan dan bergerak sesuai arah telapak tangan	8.8
Rata-rata Total	8.3

Tabel 5 dan Tabel 6 diatas menunjukkan hasil dari rata-rata nilai tingkat kecemasan yang dirasakan saat melakukan pengujian simulasi terapi sesuai dengan alur yang telah dibuat. Dari hasil tersebut dapat dilihat hasil rata-rata setiap skenario simulasi terapi diatas nilai 5 yaitu 8,36 untuk pengaruh jarak dan ukuran dan 8,3 untuk pengaruh lingkungan dan interaksi objek menunjukkan aplikasi efektif untuk menjadi pengganti objek hewan asli dalam kegiatan terapi fobia Laba – Laba.

Dari hasil pengamatan dan nilai yang didapatkan dari para responden simulasi terapi, 3 orang ahli ilmu psikologi memvalidasi keefektifitasan aplikasi dalam simulasi terapi yang dilakukan dari beberapa aspek rancangan intervensi

menurunkan fobia menggunakan aplikasi dengan 2 orang menguji diwaktu dan tempat bersamaan, dengan sistem penilaian: 1= Tidak efektif, 2= Kurang, Efektif 3= Efektif.

Dimana Penguji 1= P1, Penguji 2=P2, Penguji 3=P3. Berikut tabel hasil dari penilaian tersebut.

Tabel 7. Pengujian Efektivitas Terapi Menggunakan VIPO

Pengujian Efektivitas Terapi Menggunakan Aplikasi VIPO				
Aspek Efektivitas Aplikasi untuk Terapi	P1	P2	P3	Keterangan
Saat Objek ditampilkan dengan ukuran kecil dan jarak pasien terhadap objek 50cm	3	3	3	-
Saat Objek ditampilkan dengan ukuran sedang dan jarak pasien terhadap objek 50cm	3	3	3	-
Saat Objek ditampilkan dengan ukuran besar dan jarak pasien terhadap objek 50cm	3	3	3	-
Saat Objek ditampilkan dengan ukuran kecil dan menggunakan bantuan <i>Google VR</i>	3	3	3	P1=Tidak direkomendasikan untuk tingkat berat P2= Fobia tingkat berat kurang direkomendasikan
Saat Objek ditampilkan dengan ukuran sedang dan menggunakan bantuan <i>Google VR</i>	3	3	3	P1=Tidak direkomendasikan untuk tingkat berat P2= Fobia tingkat berat kurang direkomendasikan
Saat Objek ditampilkan dengan ukuran besar dan menggunakan bantuan <i>Google VR</i>	3	3	3	P1=Tidak direkomendasikan untuk tingkat berat P2= Fobia tingkat berat kurang direkomendasikan
Saat Objek ditampilkan bergerak otomatis ditangan pasien	3	3	3	P1=Tidak direkomendasikan untuk tingkat berat P2= Fobia tingkat berat kurang direkomendasikan

Selanjutnya dari pengamatan simulasi terapi yang dilakukan ke-3 orang psikolog mengisi data validasi aplikasi VIPO. Sebagai berikut

S= Setuju, TS= Tidak Setuju

Tabel 8. Validasi Aplikasi VIPO

Validasi Aplikasi VIPO				
Aspek Terapi <i>Exposure</i> (Paparan)	P1	P2	P3	Keterangan
Aplikasi VIPO efektif membantu terapis dalam intervensi menurunkan fobia	S	S	S	P2= Dalam Tingkat ringan sampai sedang
Aplikasi VIPO memudahkan terapis untuk menerapkan metode <i>In Vivo Exposure</i>	S	S	S	-
Aplikasi VIPO mudah dipahami sebagai intervensi menurunkan fobia	S	S	S	-
Aplikasi VIPO mudah digunakan sebagai intervensi menurunkan fobia	S	S	S	
Aplikasi VIPO efektif digunakan sebagai intervensi menurunkan fobia	S	S	S	

Berdasarkan dari data hasil Tabel 7. dan Tabel 8. diatas dapat disimpulkan bahwa aplikasi VIPO efektif dan mudah digunakan dalam membantu terapis dalam melakukan terapi dengan metode desensitisasi sistematis pada tingkat pasien ringan hingga berat. Penggunaan bantuan perangkat *Google VR* juga cukup efektif untuk kelas ringan hingga sedang namun kurang direkomendasikan pada pasien tingkat berat.

IV. KESIMPULAN

Dari Hasil analisa, perancangan, implementasi dan pengujian Aplikasi VIPO yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Aplikasi dapat menampilkan objek 3D tanpa *marker* dengan mendeteksi tekstur area yang ditangkap layer kamera.
2. Objek 3D memiliki beberapa fitur untuk membuat objek dapat digunakan untuk mendukung praktik pengobatan fobia Laba – Laba, seperti objek dapat digeser dan diputar posisinya, objek dapat diubah skala ukurannya serta objek dapat berinteraksi seperti bergerak secara otomatis agar terlihat lebih hidup.
3. Menurut hasil pengujian simulasi terhadap responden didapat nilai rata – rata Berdasarkan jarak dan ukuran adalah 8,36 dan Berdasarkan interaksi

objek adalah 8,3, dimana nilai diatas lebih dari 5. Hasil dari data pengujian validasi efektifitas terapi dan aplikasi yang dilakukan psikolog adalah 100%. Dengan demikian maka aplikasi disimpulkan dapat membantu terapis dalam melakukan terapi paparan (*exposure*) dengan metode desensitisasi sistematis.

V. SARAN

Penelitian yang dilakukan tentunya tidak luput dari kelemahan dan kekurangan. Oleh sebab itu sebagai bahan pertimbangan, perbaikan serta pengembangan aplikasi lebih lanjut maka penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Dengan selalu berkembangnya teknologi, diharapkan aplikasi ini nantinya dapat menambahkan lebih dari satu objek dalam satu layar kamera untuk membantu pengobatan terapi Teknik *Flooding*.
2. Penelitian ini hanya dikhususkan pada *Arachnophobia*, karena itu aplikasi perlu dikembangkan lagi terhadap objek-objek fobia yang lain guna mempermudah pengobatan terapi *In Vivo*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ridwan. (2015), “Fobia, Ragam dan Penanganannya”. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Sulthan Thaha Saifuddin. Jambi.
- [2] Botella, Cristina. Dkk. (2016), “*In Vivo versus Augmented Reality Exposure in the Treatment of Small Animal Phobia: A Randomized Controlled Trial*”. PLoS ONE. Rotterdam.
- [3] Fatimah dan Yulianti E. (2019), “*Exposure Based Therapy Pada Fobia Ketinggian*”. Dep/SMF Kedokteran Jiwa FK UNAIR/RSUD Dr. Soetomo. Surabaya.
- [4] Rizky Pradana T. (2021), “Mengenai *Arachnophobia*, fobia terhadap Lab-laba” [online] available: <https://www.alodokter.com/mengenai-arachnophobia-fobia-terhadap-laba-laba>
- [5] Giglioli, Irene Alice C. Dkk. (2015), “*Augmented Reality: A brand New Challenge for the Assessment and Treatment of Psychological Disorders*”. Hindawi Publishing Corporation. Milan
- [6] Vitono, Heru. Dkk. (2016), “Implementasi *Markerless Augmented Reality Sebagai Media Informasi Koleksi Museum Berbasis Android*”. Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- [7] Boucard, Stephane dan Oliver Baus. (2014), “*Moving from Virtual Reality Exposure-Based Therapy to Augmented Reality Exposure-Based Therapy: A Review*”. Frontiers in Human Neuroscience. Ottawa.
- [8] Khalifa, Faten A. Dkk. (2016), “*Markerless Tracking for Augmented Reality Using Different Classifiers*”. Faculty of Computers and Information, Menofia University, Menofia, Egypt.