

PEMBUATAN APLIKASI KATALOG 3D BERBASIS AUGMENTED REALITY DENGAN MENGGUNAKAN UNITY 3D



AYU LESTARI RAMADHANI

H071201007



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

MAKASSAR

2024

**PEMBUATAN APLIKASI KATALOG 3D BERBASIS AUGMENTED REALITY
DENGAN MENGGUNAKAN UNITY 3D**

AYU LESTARI RAMADHANI

H071201007



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**PEMBUATAN APLIKASI KATALOG 3D BERBASIS AUGMENTED REALITY
DENGAN MENGGUNAKAN UNITY 3D**

AYU LESTARI RAMADHANI

H071201007

SKRIPSI

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Sistem Informasi

pada

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2024

SKRIPSI

PEMBUATAN APLIKASI KATALOG 3D BERBASIS AUGMENTED REALITY
DENGAN MENGGUNAKAN UNITY 3DAYU LESTARI RAMADHANI

H071201007

Skripsi,

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Sistem Informasi pada 29
November 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan
pada

Program Studi Sistem Informasi
Departemen Matematika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:
Pembimbing tugas akhir,

Dr. Hendra, S.Si., M.Kom.
NIP 197601022002121001

Mengetahui:
Ketua Program Studi,

Prof. Dr. Jeffrey Kusuma, Ph.D.
NIP 196411121987031002



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Pembuatan Aplikasi Katalog 3D Berbasis Augmented Reality dengan Menggunakan Unity 3D" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Dr. Hendra, S.Si., M.Kom. sebagai Pembimbing Utama). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan penulis lain disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 29 November 2024



Ayu Lestari Ramadhani

H071201007

UCAPAN TERIMA KASIH

Bismillah...

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT, Rabb dan Ilah dari segala makhluk yang tiada hentinya memberikan limpahan rahmat dan nikmat serta izin-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan lancar. Shalawat dan salam senantiasa kami kirimkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW. yang telah mengantarkan manusia dari dunia penuh kegelapan (kebodohan) menuju dunia yang terang benderang dan kepada beliau diwahyukannya Al-Qur'an sebagai petunjuk dan pedoman bagi seluruh umat manusia di dunia.

Skripsi yang berjudul "Pembuatan Aplikasi Katalog 3D Berbasis Augmented Reality dengan Menggunakan Unity 3D" diajukan kepada Program Studi Sistem Informasi, Departemen Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, sebagai salah satu tahapan dalam memenuhi persyaratan akademik untuk memperoleh gelar strata satu.

Adapun dalam penyelesaian skripsi ini, tidak dapat dipungkiri terdapat berbagai tantangan yang dihadapi penulis. Akan tetapi, berkat doa, dukungan, bimbingan, motivasi dan semangat dari berbagai pihak, skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik meski masih terdapat beberapa kekurangan. Oleh karena itu, dengan penuh hormat dan kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih yang sebanyak-banyaknya kepada Ayahanda Dr. Hendra, S.Si., M.Kom. selaku penasehat akademik dan pembimbing yang senantiasa selalu sabar mendengarkan keluh kesah penulis dan kesungguhan hati memberikan dorongan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini sampai selesai. Semoga Allah SWT., senantiasa memberikan limpahan berkah dan balasan yang terbaik dalam setiap langkah Ayahanda. Pada kesempatan ini juga penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Ayahanda Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc. selaku Rektor Universitas Hasanuddin
2. Ayahanda Dr. Eng. Amiruddin, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin
3. Ayahanda Dr. Firman, S.Si., M.Si. selaku Ketua Departemen Matematika FMIPA Universitas Hasanuddin
4. Ayahanda Prof. Dr. Jeffry Kusuma, Ph.D. selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Departemen Matematika FMIPA Universitas Hasanuddin
5. Ayahanda Prof. Dr. Jeffry Kusuma, Ph.D. dan Ayahanda Edy Saputra, S.Si., M.Si. selaku penguji skripsi yang turut memberikan saran dan masukan kepada penulis demi perbaikan skripsi ini.
6. Seluruh civitas akademik Departemen Matematika FMIPA Universitas Hasanuddin yang telah mendidik dan membantu penulis menempuh perkuliahan di Program Studi Sistem Informasi Departemen Matematika FMIPA Universitas Hasanuddin.

7. Teman-teman Program Studi Informasi 2020 yang memberikan kenangan, pengalaman, pembelajaran, bantuan, dan dukungan selama masa perkuliahan.

Teristimewa kepada keluarga penulis, untuk Ayahanda tercinta Abdul Salam dan Ibunda tercinta Cucum Sumiati, terima kasih tak terhingga atas cinta, perjuangan dan doa yang senantiasa kalian sertakan dalam perjalanan hidup penulis hingga sekarang ini. Untuk keempat saudara dan saudari penulis yakni Mulyadi, Dede Irawan, Sri Wulandari dan Indra Jaya atas dukungan dan doa terbaik. Serta untuk kakak Artharina Pratiwi Ningrum, teman-teman, dan keluarga besar Rohis Ikramsyah dan IPMI Makassar yang senantiasa mengingatkan kepada jalan kebenaran dan kebaikan.

Semoga Allah SWT memberikan balasan kebaikan yang melimpah ruah dan saya persembahkan karya sederhana ini sebagai tanda terimakasih kepada berbagai pihak yang selama ini turut serta membantu penulis

Makassar, 29 November 2024

Penulis

ABSTRAK

AYU LESTARI RAMADHANI. **Pembuatan Aplikasi Katalog 3D Berbasis Augmented Reality dengan Menggunakan Unity 3D** (dibimbing oleh Hendra).

Latar belakang. Rumah merupakan kebutuhan primer manusia. Pemilihan rumah sebagai tempat tinggal memerlukan pertimbangan dan partisipasi yang tinggi dari calon pembeli rumah. Untuk memudahkan pemilihan, rancangan rumah dapat dilihat dalam bentuk visualisasi 3D dengan menggunakan teknologi Augmented Reality. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan aplikasi katalog 3D berbasis Augmented Reality dan menguji fungsionalitas pada aplikasi tersebut. **Metode.** Adapun metode penelitian yang digunakan yaitu Multimedia Development Life Cycle (MDLC). **Hasil.** Hasil dari penelitian ini berupa aplikasi katalog 3D berbasis Augmented Reality yang dapat menampilkan gambaran lebih detail dari sebuah rumah dalam bentuk 3D. **Kesimpulan.** Dimana dari semua kasus uji coba disimpulkan bahwa setiap komponen dapat berfungsi sesuai dengan skema yang telah dirancang dan berjalan dengan baik.

Kata kunci: katalog 3D; rumah; sweet home 3D; unity 3D, augmented reality.

ABSTRACT

AYU LESTARI RAMADHANI. **Making Augmented Reality Based 3D Catalog Application Using Unity 3D** (supervised by Hendra).

Background. Home is a primary human need. The selection of a house as a place to live requires high consideration and participation from prospective homebuyers. To facilitate the selection, the house design can be seen in the form of 3D visualization using Augmented Reality technology. **Aim.** This study aims to produce an Augmented Reality-based 3D catalog application and test the functionality of the application. **Methods.** The research method used is the Multimedia Development Life Cycle (MDLC). **Results.** The result of this research is an Augmented Reality-based 3D catalog application that can display a more detailed picture of a house in 3D. **Conclusion.** Where from all test cases it is concluded that each component can function according to the scheme that has been designed and runs well.

Keyword: 3D catalog; house; sweet home 3D; unity 3D, augmented reality.

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN PENGAJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Batasan Masalah	4
1.6. Teori	4
1.6.1. Rumah.....	4
1.6.2. Katalog.....	5
1.6.3. Katalog 3D	5
1.6.4. Augmented Reality	6
1.6.5. Android.....	9
1.6.6. Sweet Home 3D	10
1.6.7. Unity	11
1.6.8. Canva.....	15
1.6.9. Vuforia.....	16
1.6.10. Diagram UML	17
1.6.11. Black Box Testing.....	22
1.6.12. Oklusi Testing.....	22
1.7. Penelitian Terkait.....	23
BAB II METODOLOGI PENELITIAN	28

2.1.	Waktu dan Lokasi Penelitian	28
2.2.	Metode Pengembangan Aplikasi.....	28
2.3.	Subjek dan Objek Penelitian	30
2.4.	Data Penelitian.....	30
2.5.	Teknik Pengumpulan Data	31
2.6.	Instrumen Penelitian	31
BAB III	HASIL DAN PEMBAHASAN	34
3.1.	Hasil Penelitian	34
3.1.1.	<i>Concept</i> (Pengonsepan)	34
3.1.2.	<i>Design</i> (Perancangan)	35
3.1.3.	<i>Material Collecting</i> (Pengumpulan Materi)	55
3.1.4.	<i>Assembly</i> (Pembuatan)	56
3.1.5.	<i>Testing</i> (Pengujian)	69
3.2.	Pembahasan	93
3.2.1.	Perancangan dan Pembangunan Aplikasi Katalog 3D Berbasis Augmented Reality Dengan Menggunakan Unity 3D.....	93
3.2.2.	Pengujian Aplikasi Katalog 3D Berbasis Augmented Reality Dengan Menggunakan Unity 3D	94
3.2.3.	Keterbatasan Penelitian	100
BAB IV	KESIMPULAN DAN SARAN.....	101
4.1.	Kesimpulan	101
4.2.	Saran	101
DAFTAR PUSTAKA	103
LAMPIRAN	106

DAFTAR TABEL

Nomor Urut	Halaman
1. Penelitian Terkait.....	26
2. Kebutuhan Perangkat Lunak	31
3. Spesifikasi Laptop.....	32
4. Spesifikasi Komputer	32
5. Spesifikasi Smartphone	33
6. Konsep Aplikasi.....	35
7. Material Collecting Katalog Rumah.....	55
8. Material Collecting UI Aplikasi.....	56
9. Desain Marker Augmented Reality.....	66
10. Pengujian Halaman Menu Utama	70
11. Pengujian Halaman Mulai	72
12. Pengujian Halaman Koleksi	73
13. Pengujian Halaman Detail Rumah	75
14. Pengujian Halaman Denah 3D.....	76
15. Pengujian Halaman Denah 3D Per Rumah	77
16. Pengujian Halaman Petunjuk.....	78
17. Pengujian Halaman Tentang	79
18. Pengujian Halaman Informasi	80
19. Pengujian Menu Keluar.....	81
20. Pengujian Oklusi.....	82
21. Pengujian Black-box	95
22. Rangkuman Pengujian Oklusi.....	98

DAFTAR GAMBAR

Nomor Urut	Halaman
1. Rumah	4
2. Katalog.....	5
3. Katalog 3D.....	6
4. Perangkat Komponen Augmented Reality	7
5. Contoh Marker Based Augmented Reality	8
6. Contoh Markerless Augmented Reality.....	9
7. Logo Android.....	9
8. Logo Sweet Home 3D.....	10
9. Tampilan Sweet Home 3D.....	11
10. Logo Unity.....	11
11. Transform Tools.....	12
12. Transform Gizmo Toggles	12
13. Play/Pause/Stop Buttons	12
14. Tampilan Scene View Unity.....	13
15. Tampilan Game View Unity	13
16. Tampilan Hierarchy Unity	14
17. Tampilan Inspector Unity.....	14
18. Tampilan Project View Unity.....	15
19. Logo Canva.....	15
20. Logo Vuforia.....	16
21. Arsitektur Vuforia SDK	16
22. Workflow Vuforia	17
23. Class Diagram	18
24. Object Diagram	18
25. Component Diagram	19
26. Deployment Diagram	19
27. Activity Diagram	20
28. Use Case Diagram.....	20
29. System Sequence Diagram	21
30. Collaboration Diagram	21
31. Statechart Diagram	22
32. Alur Kerja Black-box Testing	22
33. Contoh Oklusi Testing	23
34. Metode Pengembangan MDLC.....	28
35. Use Case Diagram Aplikasi	36
36. Activity Diagram Menu Utama.....	37
37. Activity Diagram Menu Mulai.....	38
38. Activity Diagram Menu Koleksi.....	39
39. Activity Diagram Menu Denah 3D	40
40. Activity Diagram Menu Petunjuk	41
41. Activity Diagram Menu Tentang.....	41
42. Activity Diagram Menu Informasi.....	42
43. Activity Diagram Menu Keluar	42
44. Sequence Diagram Menu Utama	43
45. Sequence Diagram Menu Mulai	44
46. Sequence Diagram Menu Koleksi.....	45
47. Sequence Diagram Menu Denah 3D	46

48. Sequence Diagram Menu Petunjuk	47
49. Sequence Diagram Menu Tentang.....	47
50. Sequence Diagram Menu Informasi.....	48
51. Sequence Diagram Menu Keluar	48
52. Class Diagram Aplikasi	49
53. Perancangan Tampilan Splash Screen	50
54. Perancangan Tampilan Loading Screen	50
55. Perancangan Tampilan Halaman Menu Utama.....	51
56. Perancangan Tampilan Halaman Mulai/Kamera AR	51
57. Perancangan Tampilan Halaman Koleksi.....	52
58. Perancangan Tampilan Halaman Detail Rumah	52
59. Perancangan Tampilan Halaman Denah 3D	52
60. Perancangan Tampilan Halaman Denah 3D Rumah	53
61. Perancangan Tampilan Halaman Petunjuk	53
62. Perancangan Tampilan Halaman Tentang	54
63. Perancangan Tampilan Halaman Informasi	54
64. Perancangan Tampilan Halaman Keluar.....	54
65. Perancangan Desain Buku Katalog Rumah.....	55
66. Tampilan Splash Screen Aplikasi	57
67. Tampilan Loading Screen Aplikasi	57
68. Tampilan Halaman Menu Utama Aplikasi.....	57
69. Tampilan Halaman Mulai/Kamera AR Aplikasi	58
70. Tampilan Halaman Koleksi aplikasi.....	58
71. Tampilan Halaman Koleksi Aplikasi.....	58
72. Tampilan Halaman Denah 3D Aplikasi	59
73. Tampilan Halaman Denah 3D Rumah.....	59
74. Tampilan Halaman Petunjuk Aplikasi	59
75. Tampilan Halaman Tentang Aplikasi.....	60
76. Tampilan Halaman Informasi Aplikasi	60
77. Tampilan Halaman Keluar Aplikasi.....	60
78. Rumah A	61
79. Rumah B.....	61
80. Rumah C.....	61
81. Rumah D.....	62
82. Rumah E.....	62
83. Rumah F	62
84. Rumah G	63
85. Rumah H.....	63
86. Rumah I	63
87. Rumah J	64
88. Rumah K.....	64
89. Rumah L	64
90. Rumah M	65
91. Rumah N.....	65
92. Rumah O	65
93. Tampilan Buku Katalog Rumah.....	69
94. Antarmuka Halaman Menu Utama	70
95. Antarmuka Halaman Mulai/ Kamera AR.....	71
96. Antarmuka Halaman Koleksi.....	73
97. Antarmuka Halaman Detail Rumah.....	74
98. Antarmuka Halaman Denah 3D	75
99. Antarmuka Halaman Menu 3D Rumah	76

100. Antarmuka Halaman Petunjuk.....	78
101. Antarmuka Halaman Tentang.....	79
102. Antarmuka Halaman Informasi.....	80
103. Antarmuka Halaman Menu Keluar.....	80
104. Tampilan Pemindaian Rumah A dengan Atap.....	155
105. Tampilan Pemindaian Rumah A tanpa Atap.....	155
106. Tampilan Pemindaian Rumah B dengan Atap.....	156
107. Tampilan Pemindaian Rumah B Lantai 2.....	156
108. Tampilan Pemindaian Rumah B Lantai 1.....	156
109. Tampilan Pemindaian Rumah C dengan Atap.....	157
110. Tampilan Pemindaian Rumah C Lantai 2.....	157
111. Tampilan Pemindaian Rumah C Lantai 1.....	157
112. Tampilan Pemindaian Rumah D dengan Atap.....	158
113. Tampilan Pemindaian Rumah D Lantai 3.....	158
114. Tampilan Pemindaian Rumah D Lantai 2.....	159
115. Tampilan Pemindaian Rumah D Lantai 1.....	159
116. Tampilan Pemindaian Rumah E dengan Atap.....	160
117. Tampilan Pemindaian Rumah E tanpa Atap.....	160
118. Tampilan Pemindaian Rumah F dengan Atap.....	161
119. Tampilan Pemindaian Rumah F tanpa Atap.....	161
120. Tampilan Pemindaian Rumah G dengan Atap.....	162
121. Tampilan Pemindaian Rumah G Lantai 2.....	162
122. Tampilan Pemindaian Rumah G Lantai 1.....	162
123. Tampilan Pemindaian Rumah H dengan Atap.....	163
124. Tampilan Pemindaian Rumah H tanpa Atap.....	163
125. Tampilan Pemindaian Rumah I dengan Atap.....	164
126. Tampilan Pemindaian Rumah I Lantai 2.....	164
127. Tampilan Pemindaian Rumah I Lantai 1.....	164
128. Tampilan Pemindaian Rumah J dengan Atap.....	165
129. Tampilan Pemindaian Rumah J Lantai 2.....	165
130. Tampilan Pemindaian Rumah J Lantai 1.....	165
131. Tampilan Pemindaian Rumah K dengan Atap.....	166
132. Tampilan Pemindaian Rumah K tanpa Atap.....	166
133. Tampilan Pemindaian Rumah L dengan Atap.....	167
134. Tampilan Pemindaian Rumah L tanpa Atap.....	167
135. Tampilan Pemindaian Rumah M dengan Atap.....	168
136. Tampilan Pemindaian Rumah M Lantai 2.....	168
137. Tampilan Pemindaian Rumah M Lantai 1.....	168
138. Tampilan Pemindaian Rumah N dengan Atap.....	169
139. Tampilan Pemindaian Rumah N Lantai 2.....	169
140. Tampilan Pemindaian Rumah N Lantai 1.....	169
141. Tampilan Pemindaian Rumah O dengan Atap.....	170
142. Tampilan Pemindaian Rumah O tanpa Atap.....	170
143. Pembuatan Lantai 1 Rumah.....	172
144. Pembuatan Lantai 2 Rumah.....	172
145. Pembuatan Atap Rumah.....	173
146. Proses Rendering Rumah.....	173
147. User Interface Splash Screen Aplikasi.....	174
148. User Interface Aplikasi.....	174
149. Sampul Depan Buku Katalog Rumah.....	175
150. Desain Buku Katalog Rumah.....	175
151. Pembuatan Halaman Menu Utama Aplikasi berbasis Android.....	176

152. Proses Build Aplikasi.....176

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Urut	Halaman
1. Katalog Rumah A	109
2. Katalog Rumah B.....	112
3. Katalog Rumah C.....	115
4. Katalog Rumah D.....	118
5. Katalog Rumah E.....	121
6. Katalog Rumah F.....	124
7. Katalog Rumah G	127
8. Katalog Rumah H.....	130
9. Katalog Rumah I	133
10. Katalog Rumah J	136
11. Katalog Rumah K.....	139
12. Katalog Rumah L	142
13. Katalog Rumah M.....	145
14. Katalog Rumah N.....	148
15. Katalog Rumah O	151
16. Hasil Pemindaian Rumah A	155
17. Hasil Pemindaian Rumah B	156
18. Hasil Pemindaian Rumah C.....	157
19. Hasil Pemindaian Rumah D.....	158
20. Hasil Pemindaian Rumah E	160
21. Hasil Pemindaian Rumah F	161
22. Hasil Pemindaian Rumah G.....	162
23. Hasil Pemindaian Rumah H.....	163
24. Hasil Pemindaian Rumah I	164
25. Hasil Pemindaian Rumah J.....	165
26. Hasil Pemindaian Rumah K.....	166
27. Hasil Pemindaian Rumah L	167
28. Hasil Pemindaian Rumah M.....	168
29. Hasil Pemindaian Rumah N.....	169
30. Hasil Pemindaian Rumah O.....	170
31. Proses Pembuatan Objek 3D Rumah	172
32. Proses Pembuatan User Interface Aplikasi	174
33. Proses Pembuatan Buku Katalog Rumah.....	175
34. Proses Pembuatan Aplikasi dengan menggunakan Unity.....	176
35. Riwayat Hidup.....	178

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Manusia pada dasarnya adalah makhluk individu yang merupakan unit terkecil dalam sebuah kehidupan sosial atau dengan kata lain manusia sebagai makhluk sosial yang membentuk suatu kehidupan masyarakat. Manusia merupakan salah satu makhluk ciptaan Allah SWT yang diciptakan dengan bentuk sebaik-baiknya dan hakikatnya adalah makhluk individu. Individu memiliki arti satu kesatuan atau tidak terpisahkan sehingga makhluk individu memiliki kesatuan dalam hal fisik dan psikologis atau kesatuan dalam jasmani dan rohaninya. Setiap manusia memiliki ciri khas atau keunikannya masing-masing sehingga tidak ada manusia yang hampir sama dalam hal psikologi walaupun fisiknya hampir sama. Manusia memiliki potensi-potensi mental yang akan terus berkembang, melalui potensi ini manusia sebagai makhluk individu ingin memenuhi keinginan dan kebutuhan pada dirinya masing-masing (Mahdayeni, et al., 2019).

Secara umum kebutuhan adalah segala hal yang diperlukan manusia dalam bentuk benda atau jasa untuk memberikan kepuasan dan kemakmuran dirinya baik kepuasan jasmani maupun rohani. Kebutuhan manusia tidak terbatas pada hal-hal itu saja karena kodratnya manusia selalu merasa kurang dan menginginkan kemakmuran. Kebutuhan dasar manusia dibagi menjadi dua oleh Abi al-Fadl Ja'far ad-Dimasyqi (6 H) yang merupakan salah satu pemikir muslim, dimana kebutuhan manusia (*al-insaniyyah*) ada dua yaitu *pertama, al-hajat addaruriyyahat-tabiiyyah*, seperti rumah, pakaian dan makanan dan *kedua, alhajatal- 'irdiyyahal-wad'iyyah* seperti perlindungan dan keselamatan (Zainur, 2017). Sedangkan kebutuhan manusia secara umum berdasarkan intensitas penggunaannya dibagi menjadi 3 yaitu kebutuhan primer, sekunder, dan tersier. Kebutuhan primer adalah kebutuhan yang harus dipenuhi agar manusia dapat mempertahankan kehidupannya, kebutuhan sekunder adalah kebutuhan yang dipenuhi ketika kebutuhan primer manusia telah terpenuhi. Dengan kata lain kebutuhan sekunder adalah kebutuhan yang bersifat pelengkap. Sedangkan kebutuhan tersier adalah kebutuhan yang ada ketika seseorang merasa belum cukup meskipun kebutuhan primer dan sekunder telah terpenuhi.

Salah satu yang termasuk kebutuhan primer atau kebutuhan pokok manusia adalah rumah. Rumah merupakan tempat yang digunakan untuk tinggal, beristirahat dan berkumpul bersama keluarga. Rumah juga dapat diartikan sebagai tempat ternyaman untuk berlindung, tempat memulihkan fisik dan mental penghuni dari pekerjaan sehari-hari, tempat untuk mengaktualisasikan diri guna meningkatkan mutu kehidupan serta tempat yang menyediakan kebutuhan

jasmani dan rohani. Rumah yang ditinggali tidak harus mahal dan mewah untuk layak ditinggali tetapi rumah yang dapat menciptakan rasa aman dan nyaman untuk penghuni rumah tinggal. Rancangan sebuah rumah tidak hanya melihat dari segi bentuk dan warna tetapi rumah sebagai penunjang tumbuhnya suasana aman, nyaman, dan tentram bagi penghuni rumah (Saputra & Mulyanto, 2023). Sehingga diperlukan keharmonisan tata ruang dan interior rumah. Untuk mendapatkan sebuah rumah membutuhkan partisipasi yang tinggi dari calon pembeli rumah sehingga mereka akan mencari informasi sebanyak-banyaknya tentang banyak hal mengenai rumah yang akan dibeli, seperti lokasi, harga, fasilitas yang tersedia, lingkungan, keamanan, dan sebagainya. Setelah mendapatkan informasi yang cukup dari berbagai pihak maka calon pembeli rumah akan memutuskan dan memilih rumah yang paling sesuai dengan kebutuhan dan kemampuannya. Akan tetapi, mencari informasi dari berbagai pihak memakan waktu yang cukup lama karena gambaran rumah hanya digambarkan dalam bentuk brosur atau katalog saja dan ketika ingin melihat gambaran bentuk aslinya harus mengunjungi rumah secara satu per satu. Selain itu, kebanyakan calon pembeli rumah adalah orang yang memiliki kesibukan setiap hari dan hanya memiliki waktu libur di akhir pekan saja. Sedangkan akhir pekan sering digunakan sebagian orang untuk beristirahat dari pekerjaan.

Dengan perkembangan teknologi, buku katalog rumah yang digunakan untuk memberikan gambaran rumah dalam bentuk 2D dapat dikembangkan menjadi lebih nyata dan detail sehingga bisa memberikan gambaran yang lebih lengkap dan tidak memakan waktu yang lama bagi pembeli untuk membayangkan bentuk asli rumah atau mengunjungi satu per satu rumah yang menarik perhatian pembeli (Fitriana, et al., 2019). Selain itu, di era teknologi informasi, perilaku pasar pun mengalami perubahan, dimana segala sesuatu dimudahkan dengan bersentuhan langsung dengan dunia maya (Ridwan, 2017). Saat ini, smartphone atau telepon pintar merupakan hal lazim yang dimiliki oleh masyarakat. Menurut data dari Statista sebanyak 6,7 miliar orang di dunia menggunakan smartphone pada tahun 2023 dan akan terus bertambah menjadi 7,7 miliar orang pada tahun 2028. Sedangkan di Indonesia sebanyak 187,7 juta orang atau sebesar 68,1 % penduduk Indonesia menggunakan smartphone. Diantara dua sistem operasi smartphone, android secara khusus menguasai 70,93% pangsa pasar smartphone global pada tahun 2023. Sementara operasi IOS menguasai sebanyak 28,73% pangsa pasar. Oleh karena itu, penggunaan smartphone sebagai media untuk mengembangkan katalog rumah dalam bentuk 3D sudah mulai dikembangkan dengan memanfaatkan teknologi yang telah berkembang saat ini. Salah satu teknologi yang sering digunakan untuk mengembangkan objek 3D sebagai media promosi adalah teknologi *Augmented Reality*.

Augmented Reality adalah teknologi yang menggabungkan benda maya 2D atau 3D ke dalam lingkungan nyata 3D lalu benda-benda maya tersebut diproyeksikan secara nyata dan realtime (Saputra & Mulyanto, 2023). Sederhananya teknologi *augmented reality* adalah teknologi yang menampilkan

objek 2D atau 3D ke dalam dunia nyata. Sebagai sebuah sistem, *augmented reality* memiliki 3 karakteristik, yaitu (1) menggabungkan dunia maya dan dunia nyata, (2) berproses secara interaktif dalam lingkungan dunia nyata, (3) terintegrasi dalam bentuk 3D (Azuma, 1997). Pada umumnya penggunaan *augmented reality* dilakukan dengan menambahkan marker atau penanda pada suatu media berupa kertas (Ridwan, 2017). Lalu kamera *augmented reality* akan diarahkan ke marker dan melakukan *scanning* (pemindaian) marker. Jika proses *scanning* berhasil maka kamera *augmented reality* akan menampilkan objek dalam bentuk 3D.

Penggunaan *Augmented Reality* sebagai teknologi visualisasi 3D untuk katalog rumah dapat mempermudah proses pemasaran rumah dan menampilkan sketsa rumah yang awalnya dalam bentuk 2D pada buku katalog, sekarang dapat ditampilkan dalam bentuk 3D dengan fasilitas yang ada didalamnya (Ridwan, 2017). Tampilan dalam bentuk 3D dapat menggambarkan secara detail fasilitas dan bagian-bagian rumah pada buku katalog.

Berdasarkan uraian diatas maka muncul sebuah ide untuk membuat sebuah aplikasi dengan memanfaatkan teknologi *augmented reality* berbasis android. Aplikasi ini diharapkan dapat menampilkan objek rumah dalam bentuk 3D dengan menggunakan buku katalog yang berfungsi sebagai media untuk menampung gambar marker. Oleh karena itu, penelitian ini berjudul "Pembuatan Aplikasi Katalog 3D berbasis *Augmented Reality* Dengan Menggunakan Unity 3D".

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun aplikasi katalog 3D berbasis *Augmented Reality* dengan menggunakan Unity 3D?
2. Bagaimana fungsionalitas aplikasi katalog 3D berbasis *Augmented Reality* dengan menggunakan unity 3D?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Untuk merancang dan membangun aplikasi katalog 3D berbasis *Augmented Reality* menggunakan Unity 3D
2. Untuk mengetahui fungsionalitas aplikasi katalog berbasis *Augmented Reality* menggunakan Unity 3D

1.4. Manfaat Penelitian

Perancangan aplikasi katalog 3D berbasis *augmented reality* menggunakan unity diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Mengetahui pembuatan aplikasi katalog 3D berbasis *augmented reality*
2. Memudahkan pengguna untuk mencari informasi terkait rumah yang akan dibeli.
3. Memberikan gambaran rumah secara nyata dan detail kepada pembeli rumah.

1.5. Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi ini hanya dapat berjalan pada smartphone dengan OS Android minimal Android 6.
2. Tampilan rumah dalam bentuk 3D hanya dapat dideteksi dengan marker yang telah ditentukan.
3. Aplikasi *augmented reality* dibuat dengan unity sebagai *graphic render* dan buku katalog sebagai media marker.
4. Penelitian ini hanya membahas pemanfaatan teknologi *augmented reality* untuk desain rumah, tidak membahas mengenai pemasaran rumah dan keamanan di dalam sistem tersebut.

1.6. Teori

1.6.1. Rumah

Rumah merupakan bangunan yang difungsikan sebagai tempat tinggal, bernaung dan berlandung dari panas dan hujan serta tempat untuk bersosialisasi dengan keluarga. Rumah juga dapat diartikan sebagai tempat untuk kembali dari pekerjaan atau perjalanan dan tempat beristirahat dari kelelahan pekerjaan sehari-hari. Rumah atau perumahan tidak hanya diterjemahkan sebagai kata benda karena rumah berarti produk atau komoditi saja. Secara luas rumah bisa diartikan sebagai kata kerja karena rumah adalah suatu proses atau aktivitas yang terjadi dalam rumah. Rumah adalah proses yang terus berkembang sesuai dengan mobilitas ekonomi penghuninya dan tergantung tempat dan waktu (Turner, et al., 1972).



Gambar 1. Rumah

Menurut (Newmark & Thompson, 1997) rumah mencerminkan dua aspek yaitu:

- a. Aspek fisik, berupa bangunan dan lingkungannya, tetangga, dan lembaga masyarakat yang ada disekitar rumah
- b. Aspek lingkungan psikososial, berupa tempat yang spesial dan tempat yang mewadahi penghuni melakukan kegiatan pribadi dan sosial.

1.6.2. Katalog

Katalog berasal dari Bahasa latin “catalogus” yang berarti daftar barang atau benda yang disusun dengan tujuan tertentu. Katalog adalah daftar buku dengan tujuan tertentu yang memuat daftar dan indeks ke, suatu koleksi buku atau bahan lainnya (Piliang, 2013). Sederhananya katalog adalah daftar dari koleksi yang disusun secara sistematis sehingga memungkinkan pembaca mengetahui dengan mudah koleksi apa yang dimiliki. Adapun fungsi katalog untuk produk yaitu: (1) untuk memasarkan produk, (2) sebagai media promosi yang efektif, dan (3) dapat menekan biaya promosi (Sholawati, et al., 2020).



Gambar 2. Katalog

1.6.3. Katalog 3D

Katalog 3D adalah sebuah katalog yang menampilkan model atau objek 3D dengan cara melakukan pemindaian gambar marker menggunakan kamera augmented reality sebagai media inputan. Katalog 3D berbasis augmented reality hasil akhirnya terdiri atas dua format yaitu dalam format fisik berupa media cetak dalam bentuk katalog yang berisi gambar marker pada beberapa halamannya dan dalam format aplikasi berupa aplikasi berbasis android yang akan menjadi alat untuk menampilkan objek 3D. Kedua format ini saling melengkapi satu sama lain agar bisa menghasilkan katalog dalam bentuk 3D (Adnin, et al., 2016).



Gambar 3. Katalog 3D

1.6.4. Augmented Reality

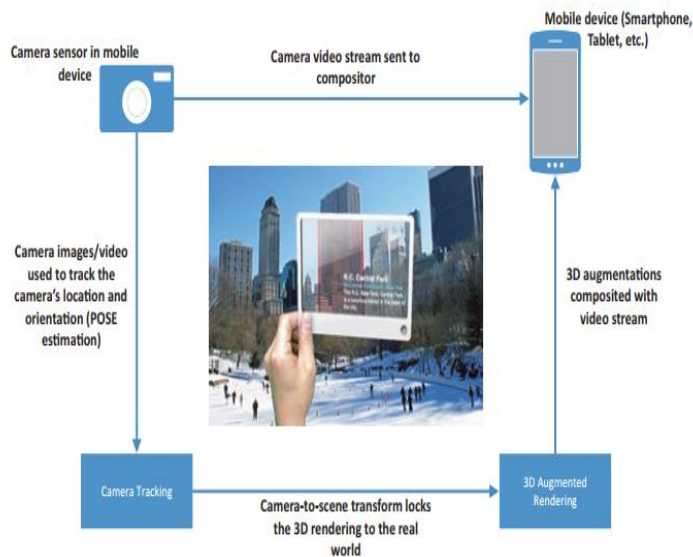
Augmented reality merupakan pemrograman komputer yang menggabungkan antara lingkungan nyata dan lingkungan maya dalam bentuk 2D dan 3D. Lalu gambar 2D dan 3D ini akan diproyeksikan secara bersamaan ke dalam lingkungan dunia nyata dan ditampilkan secara real time. Untuk menampilkan benda-benda maya tersebut dalam lingkungan dunia nyata diperlukan marker atau penanda. Marker adalah gambar berpola yang digunakan untuk menghasilkan objek virtual agar dapat ditampilkan secara otomatis dan realtime ke dalam dunia nyata. *Augmented reality* bertujuan untuk menggabungkan lingkungan nyata dan lingkungan maya sehingga penggunaannya merasa bahwa lingkungan yang mereka ciptakan itu nyata. Pada dasarnya *augmented reality* adalah sebuah konsep yang mencitrakan seakan gambar 3D nyata. Selain itu, *augmented reality* bertujuan menyederhanakan hidup pengguna dengan membawa informasi maya tidak hanya untuk lingkungan sekitar tetapi juga untuk melihat langsung lingkungan dunia nyata. *Augmented reality* meningkatkan persepsi pengguna dan interaksi dengan dunia nyata (Ridwan, 2017).

Teknologi *augmented reality* dalam prosesnya, memiliki beberapa perangkat utama yang berfungsi sebagai penunjang kerja untuk menampilkan gambar 2D menjadi gambar 3D. Menurut (Furht, 2011), ada 4 perangkat utama untuk *augmented reality* adalah sebagai berikut:

1. *Display*. *Display* terdiri atas tiga yaitu *display* yang dipasang diatas kepala, *display* genggam, dan *display* spasial. Adapun fungsi umum display pada *Augmented Reality*, yaitu untuk menampilkan gambar yang telah di integrasi dalam bentuk 3D hasil dari pengolahan komputer agar lebih nyata.

2. *Input Device* (perangkat masukan) berfungsi sebagai input perintah pada sistem. Perangkat masukan sangat tergantung dengan jenis aplikasi yang dikembangkan untuk display atau tampilan yang dipilih. Contohnya, sarung tangan, gelang nirkabel, dan smartphone.
3. *Tracking* terdiri dari kamera digital atau sensor optic lainnya seperti GPS, akselerometer, Kompas solid state, sensor nirkabel, dan lain-lain. Masing-masing teknologi ini memiliki Tingkat akurasi yang berbeda tergantung pada jenis sistem yang dikembangkan.
4. Komputer adalah alat yang digunakan untuk memproses citra digital sehingga system Augmented reality yang dikembangkan membutuhkan CPU yang kuat dan RAM yang cukup besar untuk memproses gambar kamera.

Perangkat komponen diatas akan terus berkembang mengikuti dengan perkembangan augmented reality guna melengkapi kekurangan atau penambahan fitur dan meningkatkan efisiensi penggunaan teknologi augmented reality. Misalnya komputer yang bisa digantikan dengan smartphone yang memiliki RAM yang setara dengan kinerja komputer,



Gambar 4. Perangkat Komponen Augmented Reality

Ada dua metode yang dapat diterapkan dalam penerapan *augmented reality*, yaitu:

1. *Marker Based Augmented Reality*

Metode ini menggunakan penanda visual seperti kode QR atau gambar 2D untuk system pelacakannya. Dahulu marker yang digunakan hanya berupa persegi dengan pola hitam dengan latar belakang putih. Tetapi semakin berkembangnya *augmented reality* maka marker yang digunakan pun berkembang dengan pola marker dan latar belakang yang berwarna. Ciri khas dari metode ini adalah penggunaan kamera sebagai perangkat untuk menganalisa marker. Sensor pada kamera akan mengenali marker dan menampilkan marker dalam bentuk 3D (reality). Objek 3D dapat dilihat dari berbagai sudut berbeda dengan cara menggerakkan marker sesuai dengan sudut yang diinginkan.



Gambar 5. Contoh Marker Based Augmented Reality

2. *Markerless Augmented Reality*

Metode ini adalah jenis metode yang tidak menggunakan marker untuk menampilkan objek dalam bentuk 3D (reality). *Markerless augmented reality* menggunakan GPS, Kompas digital, pengukur kecepatan yang tertanam dalam perangkat untuk menyediakan data berdasarkan lokasi kamu. Contoh *markerless augmented reality* yaitu, *face tracking*, *3D Object Tracking* dan *Motion Tracking*.



Gambar 6. Contoh Markerless Augmented Reality

1.6.5. Android



Gambar 7. Logo Android

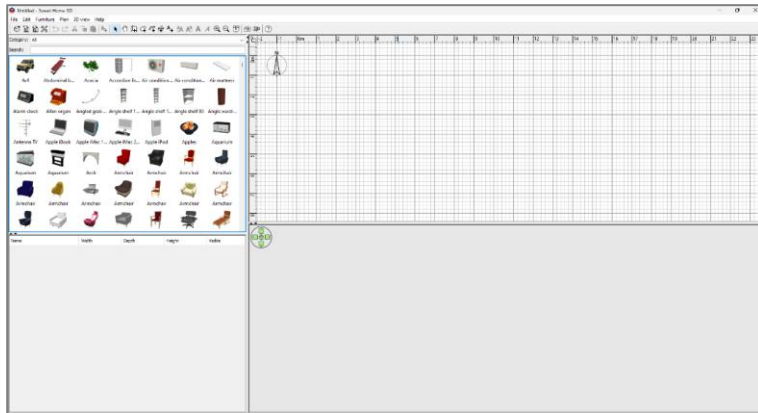
Android merupakan sistem operasi yang berbasis linux untuk perangkat layar sentuh seperti smartphone dan komputer tablet atau perangkat mobile yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android adalah platform open source komprehensif yang dirancang untuk perangkat seluler (Gargenta, 2011). Jadi, android menyediakan platform yang terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan suatu aplikasi sendiri yang mampu berjalan di atas peranti android. Hal itulah yang menjadikan android dapat bersaing di tengah keramaian smartphone dan teknologi yang berkembang sekarang (Masruri & Creativity, 2015).

1.6.6. Sweet Home 3D



Gambar 8. Logo Sweet Home 3D

Sweet Home 3D merupakan salah satu aplikasi desain rumah berbasis 3D yang dapat mendesain rumah dengan mudah dan cukup dapat diandalkan (Putra, 2021). Aplikasi *Sweet Home 3D* memiliki berbagai fitur dasar yang dapat membantu pengguna untuk membuat desain rumah sendiri dengan mudah. Aplikasi ini bisa menciptakan *blueprint* rumah, mulai dari ruang tamu, ruang keluarga, kamar tidur, kamar mandi, dapur, sampai dengan halaman belakang yang dapat mudah dilakukan menggunakan aplikasi ini. Hanya dengan menggunakan *keyboard* dan *mouse* dapat dengan mudah menggambar tembok lurus, miring, dan bulat sesuai dengan keinginanmu. Untuk penambahan pintu dan jendela dapat dilakukan dengan mudah dengan cara melakukan *drag* dan *drop* ke dalam tembok kemudian aplikasi *sweet home 3D* yang akan menangani sisanya. Aplikasi ini juga dilengkapi dengan 3D furniture model yang dapat digunakan sebagai dekorasi untuk memperindah desain rumah yang telah kamu buat (Hidayatullah, 2022). Selain itu, aplikasi *sweet home 3D* ini juga memberikan kemudahan untuk kamu membangun rumah lebih dari satu lantai. Adapun tampilan awal aplikasi *Sweet Home 3D* dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Sweet Home 3D

1.6.7. Unity



Gambar 10. Logo Unity

Unity 3D adalah mesin engine lintas platform. Unity memungkinkan kamu untuk membuat game yang dapat digunakan di setiap perangkat seperti smartphone Android, Iphone, PS3, bahkan XBOX. Unity adalah alat terintegrasi untuk pembuatan game, arsitektur bangunan dan simulasi. Unity bisa digunakan untuk game PC dan game online. Unity 3D memungkinkan kamu membuat perangkat lunak untuk menjalankan game dalam Bahasa C#. Unity bukanlah alat untuk mendesain atau proses modelling karena unity tidak dirancang sebagai alat desain. Jika ingin mendesain objek 3D diperlukan 3D editor lain, seperti 3dsmax atau blender. Banyak hal dapat dilakukan di unity, yaitu: (1) Membuat game dalam bentuk 2D/3D, (2) Membuat game online, (3) Membuat game FPS, Simulasi dan aplikasi *Augmented Reality* atau *Virtual Reality*, (4) Dukungan konversi ke berbagai perangkat: Mobile Android, Blackberry, Iphone, Windows, Linux, Flash, Web Player, PS3, dan Xbox, (5) Dukungan online publish Google Play dan Android market, (6) Mendukung bahasa C#, JavaScript dan Boo, dan (7) Dukungan Extensi file dalam bentuk 3DS, OBJ, dan FBX (Nugroho & Pramono, 2017).

Unity memiliki 5 bagian utama yang diantaranya meliputi menu *toolbar*, *scene*, *hierarchy*, *inspector*, dan *project view* (Ridwan, 2017). Berikut penjelasan dari beberapa fungsi bagian tersebut:

- a. Menu *Toolbar* merupakan kontrol utama dalam unity 3D di dalam menu *Toolbar* terdapat 3 kontrol dasar, yaitu:
 - Transform Tools: berkaitan dengan *Scene View*. Tombol yang ada pada Transform Tools adalah *Zoom*, *Move*, *Rotate*, dan *Scale*.



Gambar 11. Transform Tools

- Transform Gizmo Toggles: berkaitan dengan *Scene View*, digunakan untuk memilih tampilan *Gizmo* yaitu *Global* dan *Local*.



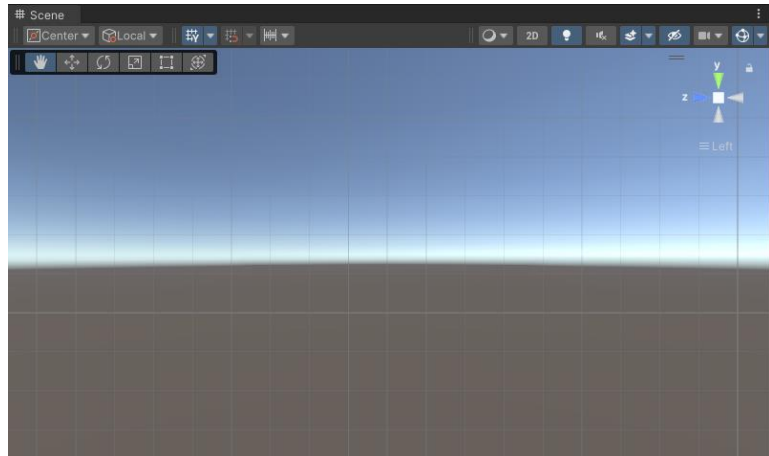
Gambar 12. Transform Gizmo Toggles

- Play/Pause/Stop Buttons: berkaitan dengan *Project View*, digunakan untuk menjalankan, menghentikan, dan menahan project.



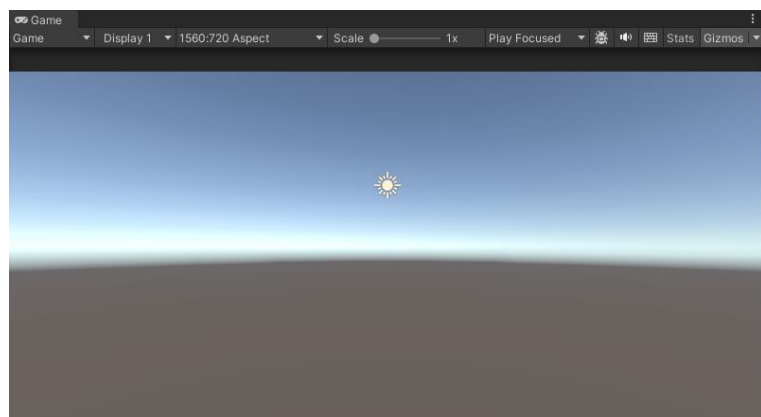
Gambar 13. Play/Pause/Stop Buttons

- b. Scene: bagian ini adalah bagian dimana kita mendesain *project*. Di dalam *Scene* terdapat 2 *scene* yaitu:
 - Scene View: merupakan tempat mendesain *project*. Pengaturan tempat *project* yang dapat diatur sesuai keinginan untuk melihat tampak visual 3D dari arah mana saja.



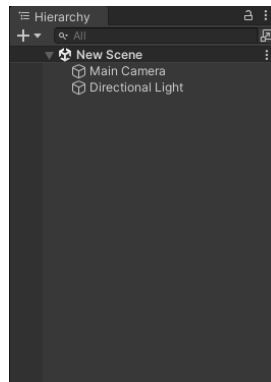
Gambar 14. Tampilan Scene View Unity

- Game View: tampilan game yang ditunjukkan ketika kita sedang mencoba *game* atau *project* yang ingin dijalankan langsung di Unity 3D.



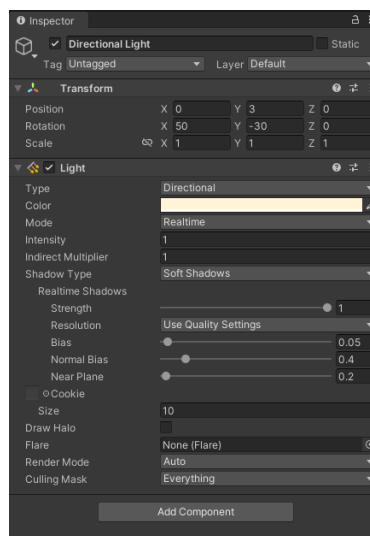
Gambar 15. Tampilan Game View Unity

- Hierarchy: sekumpulan objek-objek dan Asset yang digunakan dalam suatu *scene*.



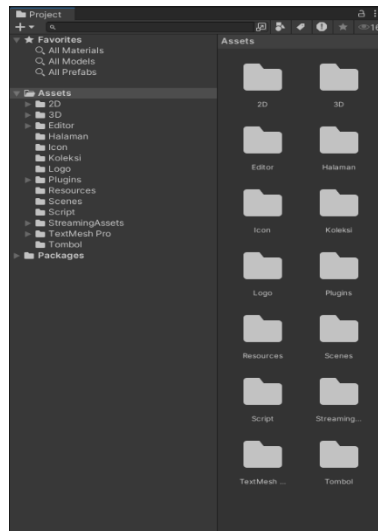
Gambar 16. Tampilan Hierarchy Unity

- d. Inspector: Panel *inspector* merupakan panel untuk mengatur asset yang dipilih. Fungsi *inspector* sama dengan fungsi *properties*. Bagian ini untuk mengatur letak, ukuran, dan pengaturan lainnya dalam sebuah asset yang dipilih.



Gambar 17. Tampilan Inspector Unity

- e. Project View: *Project View* adalah akses untuk mengelola asset-asset *project*. Panel kiri *browser* menunjukkan struktur folder *project* sebagai *hierarchy*.



Gambar 18. Tampilan Project View Unity

1.6.8. Canva



Gambar 19. Logo Canva

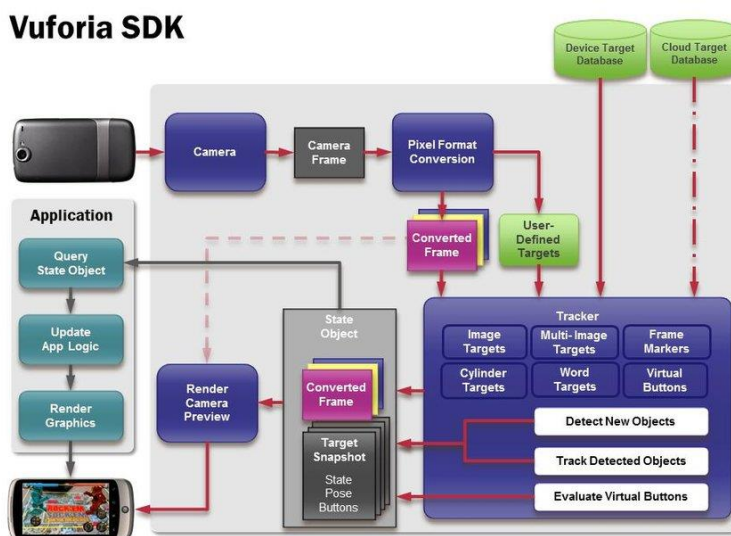
Canva adalah aplikasi yang dirikan oleh Melanie Perkins pada tahun 2012. Canva adalah aplikasi desain grafis yang dapat digunakan untuk membuat, merancang, dan mengedit desain bagi pemula secara *online*. Canva memberikan kemudahan bagi pengguna untuk mendesain dengan menggunakan berbagai *template* desain yang tersedia. Namun juga memberikan kesempatan bagi pengguna untuk mendesain sendiri dengan menggunakan berbagai fitur yang ada seperti elemen yang menyediakan foto, grafis, video, bingkai, dan bentuk yang telah dibuat ke dalam canva. Canva memiliki beberapa kelebihan yaitu memiliki beragam desain grafis, hemat waktu, praktis, kualitas gambar yang baik, mendukung kolaborasi, mendukung pengunduhan dalam bentuk jpg dan pdf, dan dapat digunakan di komputer dan smartphone (Tanjung & Faiza, 2019). Sedangkan kekurangan Canva yaitu memerlukan dukungan internet karena termasuk aplikasi *online* dan beberapa *template* dan desain grafis yang berbayar (Resmini, et al., 2021).

1.6.9. Vuforia



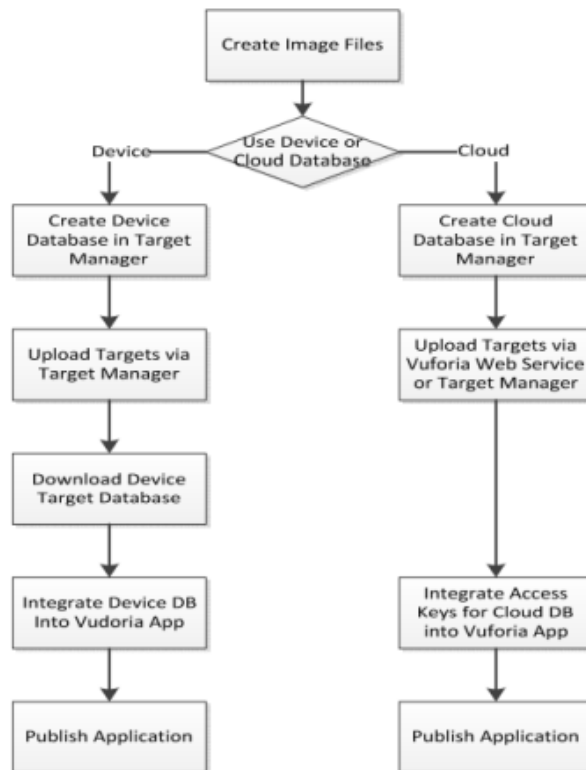
Gambar 20. Logo Vuforia

Vuforia merupakan *Augmented Reality Software Development Kit* (SDK) untuk perangkat mobile yang memudahkan untuk pembuatan aplikasi *augmented reality* di smartphone. Vuforia dahulu dikenal dengan QCAR (*Qualcomm Company Augmented Reality*) yang menggunakan teknologi *computer vision* untuk mengenali dan melacak gambar planar/ marker (*target image*) dan objek 3D sederhana, seperti kotak secara *realtime* yang dilihat menggunakan kamera (Muntahanah, et al., 2017). Vuforia SDK sendiri memiliki berbagai fungsi menarik, yaitu memindai objek, memindai teks pemindaian berbasis *cloud*, mengidentifikasi kotak yang ditandai, mengidentifikasi target gambar, mengidentifikasi objek target yang telah ditentukan, dan mendukung tombol virtual. Vuforia SDK juga telah mendukung pengembangan aplikasi di perangkat dengan sistem operasi android dan IOS. Selain itu, *Unity Game Engine* telah didukung oleh Vuforia SDK sehingga lebih memudahkan dalam pengembangan aplikasi *augmented reality* langsung dengan game engine ini. Hal tersebut juga menjadikan Vuforia SDK ini begitu diminati dan digunakan di ribuan aplikasi *mobile* dengan sistem operasi android dan IOS.



Gambar 21. Arsitektur Vuforia SDK

Pada *vuforia*, terdapat 2 jenis *workflow* yang bisa digunakan oleh pengembang dengan dasar *database* yang dapat dipilih yaitu *Cloud Database* dan *Device Database*. Setelah memilih *database*, pengembang dapat mengikuti panduan di bawah untuk membuat aplikasi pada *vuforia* (Ridwan, 2017).



Gambar 22. Workflow Vuforia

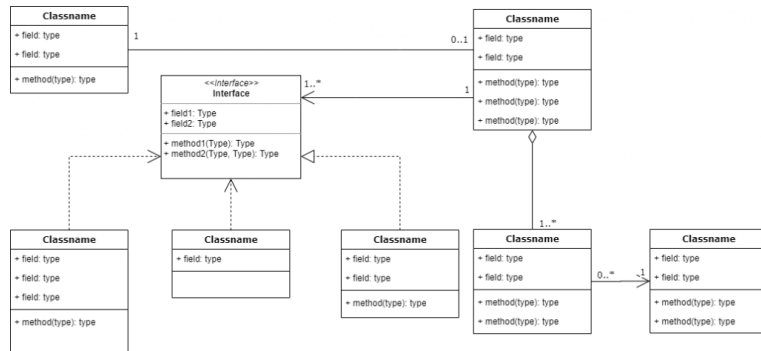
1.6.10. Diagram UML

UML (*Unified Modelling Language*) merupakan pengganti dari metode analisis berorientasi objek dan desain (OOAD/ *Object Oriented Analysis and Design*) yang muncul sekitar akhir tahun 80-an dan awal tahun 90-an. UML merupakan gabungan dari beberapa metode yaitu metode Booch, Rumbaugh (OMT) dan Jacobson. Tetapi UML mencakup sesuatu yang lebih luas daripada OOAD. UML adalah Bahasa yang digunakan untuk memspesifikasi, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan *artifacts* (bagian dari informasi yang digunakan dari hasil proses pembuatan perangkat lunak). *Artifacts* tersebut dapat berupa model, deskripsi atau perangkat lunak dari sistem perangkat lunak (Destriana, et al., 2021). Sederhananya UML adalah Bahasa pemodelan yang menggunakan konsep orientasi objek untuk semua bidang yang membutuhkan pemodelan termasuk pemodelan perangkat lunak.

Jenis-jenis diagram UML (Destriana, et al., 2021) adalah sebagai berikut:

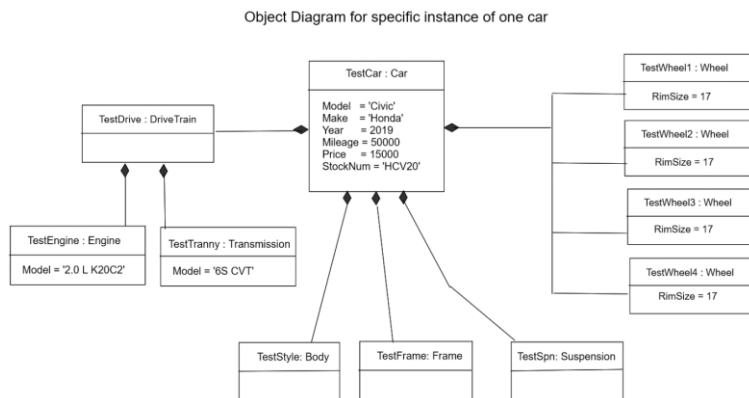
a. Structural Diagram

- Class Diagram: sebuah diagram yang menjelaskan hubungan antara *class* dalam sebuah sistem dan bagaimana mereka saling berkolaborasi.



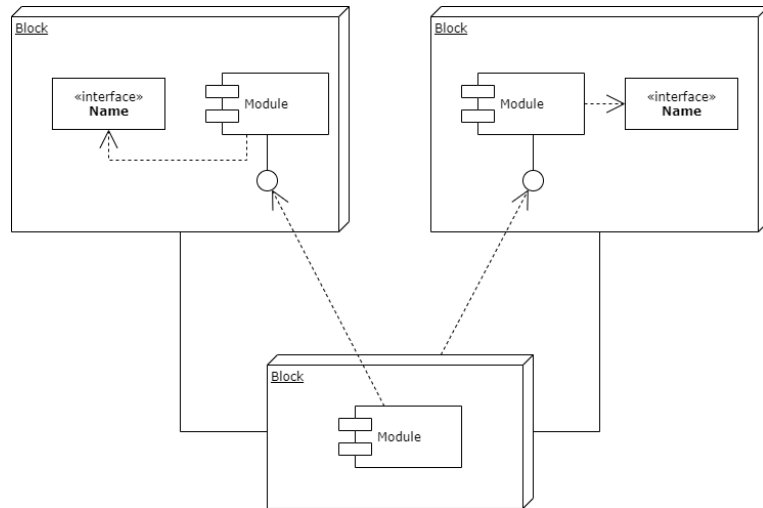
Gambar 23. Class Diagram

- Object Diagram: sebuah diagram yang menampilkan gambaran tentang objek-objek dalam sebuah sistem pada suatu titik waktu. *Object diagram* berisi perintah-perintah daripada *class*.



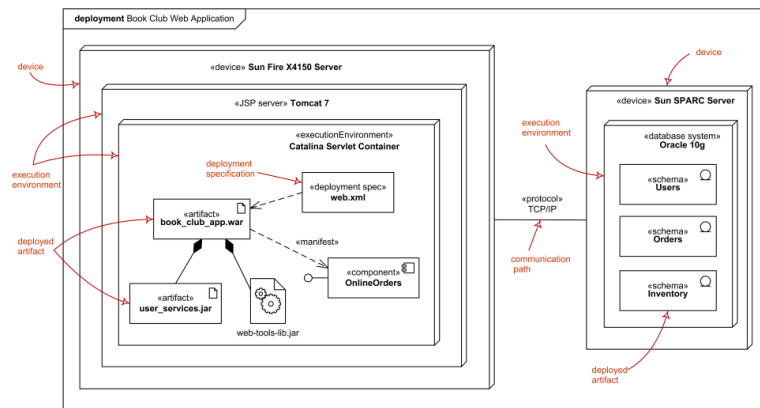
Gambar 24. Object Diagram

- Component Diagram: Diagram yang menampilkan komponen dalam sistem dan hubungan antara komponen.



Gambar 25. Component Diagram

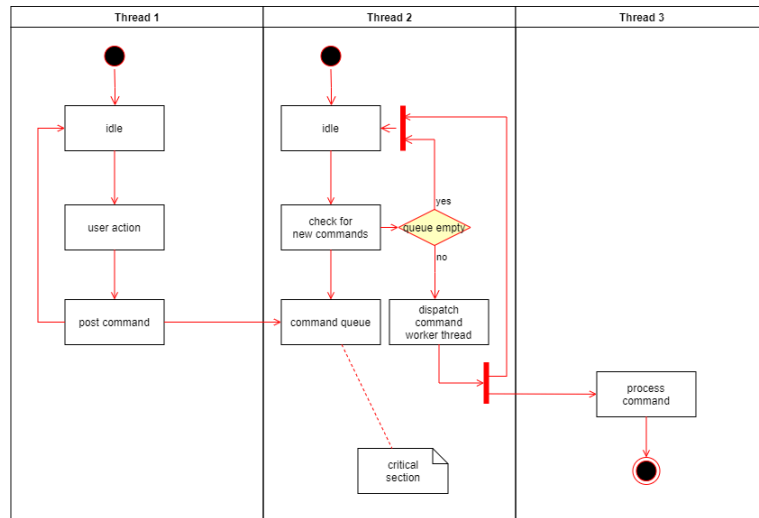
- Deployment Diagram: diagram yang menunjukkan tata letak sebuah sistem secara fisik, menampilkan bagian-bagian *software* yang berjalan pada bagian-bagian *hardware* yang digunakan untuk mengimplementasikan sebuah sistem dan hubungan antara bagian-bagian *hardware*.



Gambar 26. Deployment Diagram

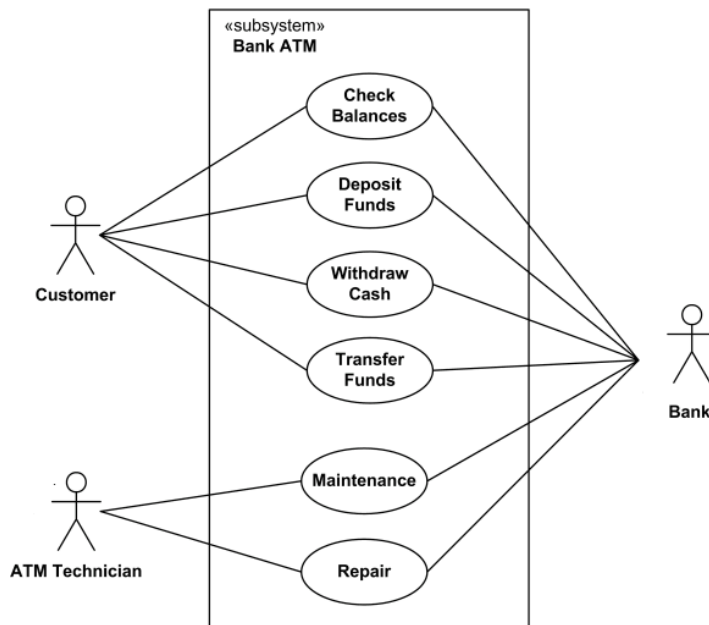
b. Behavioral Diagram

- Activity Diagram: diagram yang menggambarkan aktivitas *user* atau sistem, aktor yang melakukan aktivitas dan aliran berurutan dari setiap aktivitas.



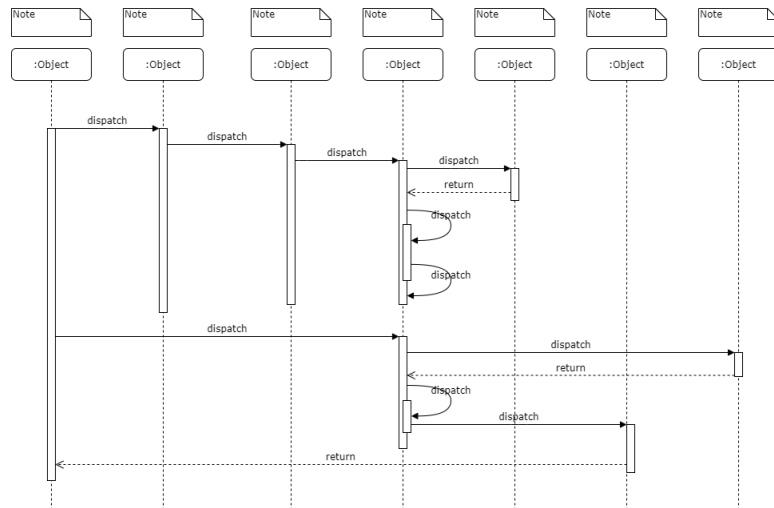
Gambar 27. Activity Diagram

- Use Case Diagram: diagram yang menunjukkan peran aktor dan bagaimana aktor ketika menggunakan sistem.



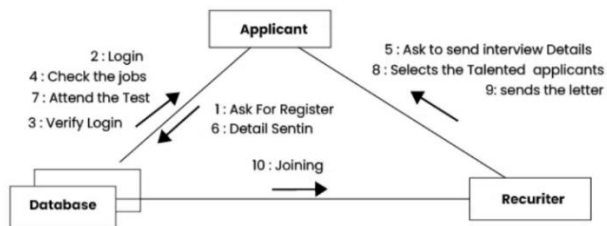
Gambar 28. Use Case Diagram

- System Sequence Diagram: diagram yang menggambarkan interaksi aktor dengan sistem secara sekuensial (berurutan).



Gambar 29. System Sequence Diagram

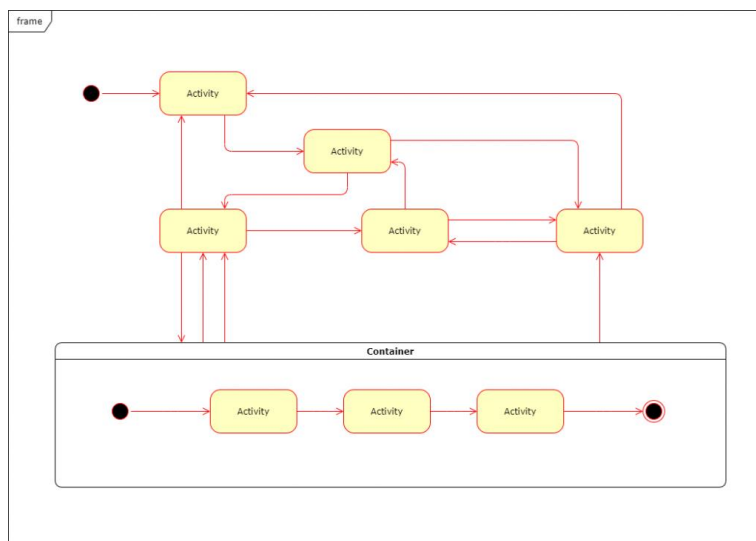
- Collaboration Diagram: merupakan bentuk lain dari *sequence diagram*. Diagram ini menggambarkan struktur organisasi dari sistem dengan pesan yang diterima dan dikirim.



Job Recruitment system

Gambar 30. Collaboration Diagram

- Statechart Diagram: diagram yang menggambarkan bagaimana sistem dapat bereaksi terhadap suatu kejadian dari dalam atau luar. Kejadian ini bertanggungjawab terhadap perubahan keadaan sistem.



Gambar 31. Statechart Diagram

1.6.11. Black Box Testing

Black-box testing atau yang sering lebih dikenal dengan pengujian fungsional merupakan metode pengujian perangkat lunak yang digunakan untuk menguji perangkat lunak tanpa perlu mengetahui struktur internal atau kode program. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah program telah berjalan sesuai dengan yang dibutuhkan pengguna. Pada *black-box testing* ini dilakukan pengujian yang didasarkan pada detail aplikasi seperti tampilan aplikasi, fungsi-fungsi yang terdapat pada aplikasi, dan kesesuaian dengan alur fungsi aplikasi. Fokus *black-box testing* adalah menguji tampilan (*interface*) dari suatu aplikasi agar mudah digunakan oleh pengguna.

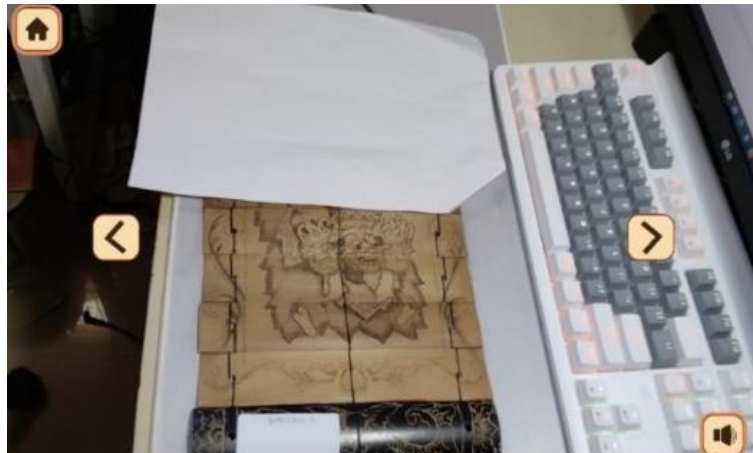


Gambar 32. Alur Kerja Black-box Testing

1.6.12. Oklusi Testing

Oklusi testing merupakan pengujian yang sering dilakukan untuk penelitian-penelitian yang berhubungan dengan penerapan teknologi *augmented reality*. Pengujian oklusi adalah pengujian terhadap marker yang terhalang sesuatu untuk mengetahui apakah marker dengan kondisi yang tidak

normal akan tetapi dapat terdeteksi (Riyanto & Jollyta, 2023). Pengujian ini dilakukan dengan cara menghalangi sebagian marker sebanyak 25% bagian, 50% bagian, dan 75% bagian dengan tujuan untuk mengetahui apakah marker tetap dapat terdeteksi dengan kondisi tidak normal. Dalam hal ini akan diuji seberapa akurat kemungkinan objek 3D akan di-render jika marker terhalang sesuatu.



Gambar 33. Contoh Oklusi Testing

1.7. Penelitian Terkait

Penelitian terdahulu ini menjadi acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori dan mendukung penelitian yang akan dilakukan oleh penulis. Berikut merupakan penelitian terdahulu yang diambil dari beberapa jurnal yang relevan:

1. Rancang Bangun Media Promosi Perumahan Bukit Kemiling Permai Berbasis Aplikasi Augmented Reality

Jurnal ini merupakan jurnal yang ditulis oleh Agung Syarif Hidayatullah. Pada jurnal ini penulis membuat suatu aplikasi berbasis *augmented reality* yang membahas mengenai media promosi Perumahan Bukit Kemiling Permai. Dalam tahap pengembangannya, aplikasi ini dikembangkan menggunakan metode pengembangan multimedia yaitu *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Metode ini terdiri dari enam tahap, yaitu concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution.

Setelah semua tahap dilakukan, peneliti melakukan uji coba terhadap aplikasi tersebut. Uji coba dilakukan dengan menggunakan salah satu metode pengujian yaitu *black box testing* dengan melakukan pengujian mengenai fungsional aplikasi. Beberapa hal yang dilakukan pengujian diantaranya tampilan halaman utama, tampilan menu interior, tampilan model 3D, tampilan pengujian rotasi, dan tampilan interior. Adapun hasil pengujian disimpulkan bahwa aplikasi yang dibangun dapat bekerja sesuai dengan harapan dan dapat dioperasikan dengan baik.

2. Pembuatan Aplikasi Catalog 3D Desain Rumah Sebagai Sarana Promosi Dengan Menggunakan Unity 3D (Bahasa C#)

Jurnal ini ditulis oleh Siryantini Nurul Adnin, Ida Bagus Ketut Widiartha, dan I mase Budi Suksmadana yang merupakan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram. Pada jurnal ini penulis membuat aplikasi berbasis *augmented reality* menggunakan unity 3D berbahasa C# yang membahas mengenai katalog 3D desain rumah sebagai sarana promosi. Dalam perancangannya, penulis tidak menjelaskan metode apa yang digunakan, hanya berupa tahapan-tahapan perancangan aplikasi saja. Adapun tahapannya antara lain, yaitu persiapan awal, rancangan tampilan antarmuka, proses perekayasaan (*coding*), dan proses pengujian aplikasi.

Setelah tahapan tersebut, penulis melakukan implementasi program dan pengujian aplikasi yang telah dibuat. Dimana implementasi program berhubungan dengan implementasi beberapa *script* pada *scene* yang ada pada aplikasi. Sedangkan untuk pengujian aplikasi, penulis melakukan pengujian fungsionalitas aplikasi, pengujian marker sketsa dan foto rumah, pengujian tampilan pada smartphone dan pengujian masing-masing marker. Hasil pengujian disimpulkan bahwa aplikasi berjalan dengan baik dan semua marker baik marker sketsa atau foto rumah dapat terdeteksi.

3. Membangun “Kataru 3D” Home Catalog Viewer Augmented Reality Menggunakan Unity dan Sweet Home 3D

Jurnal ini ditulis oleh Muhammad Ridwan yang merupakan mahasiswa Teknik Informatika, STMIK Widya Cipta Dharma. Jurnal ini membahas mengenai pembuatan aplikasi *augmented reality* menggunakan unity 3D dan *sweet home 3D* dengan menggunakan media cetak berupa buku katalog sebagai marker. Dimana pada perancangan aplikasi menggunakan metode pengembangan multimedia yang terdiri atas enam tahap, yaitu *concept* (pengonsepan), *design* (pendesainan), *material collecting* (pengumpulan materi), *assembly* (pembuatan), *testing* (pengujian) dan *distribution* (pendistribusian).

Setelah itu, dilakukan pengujian aplikasi dengan menguji marker yang terdapat katalog rumah yang telah dibuat. Dari hasil penelitian ini disimpulkan bahwa aplikasi dapat berjalan baik di smartphone android dan pengguna dapat melihat bentuk rumah dalam bentuk 3D sesuai dengan objek rumah yang dipilih pada buku katalog.

4. Pembuatan Aplikasi Katalog Rumah dengan Memanfaatkan Teknologi Augmented Reality sebagai Penunjang Media Pemasaran

Penulis jurnal ini adalah Tarmin Abdulghani dan Muhammad Nu'man yang merupakan mahasiswa Teknik Informatika, Universitas Suryakencana. Dalam jurnal penulis membahas pembuatan aplikasi *augmented reality* dalam bentuk katalog sebagai penunjang media pemasaran. Adapun

metode perancangan yang digunakan dalam membuat aplikasi yaitu metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang bersumber dari Luther dan diterapkan kembali oleh Sutopo yang terdiri enam tahap, yaitu *concept* (pengonsepan), *design* (pendesainan), *material collecting* (pengumpulan materi), *assembly* (pembuatan), *testing* (pengujian) dan *distribution* (pendistribusian).

Setelah aplikasi telah selesai dilakukan pengujian dengan menggunakan metode *black box testing* yang menguji modul menu utama, modul di antarmuka, modul halaman kamera AR, modul detail rumah, modul halaman download marker, dan modul identitas kepemilikan aplikasi. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi AKRUM dalam bentuk APK dan aplikasi dapat berjalan dengan baik serta melalui aplikasi pembeli bisa mendapatkan informasi dan memilih varian rumah yang beragam.

5. Pengembangan Aplikasi Katalog Rumah Berbasis Augmented Reality Menggunakan Algoritma FAST

Penulis jurnal ini adalah Eis Akmeliny Fitriana, Anif Hanifa Setyaningrum, dan Arini yang merupakan mahasiswa Teknik Informatika, UIN Syarif Hidayatullah. Penelitian ini membahas mengenai pembuatan aplikasi *augmented reality* dengan membuat aplikasi katalog rumah menggunakan algoritma FAST. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan multimedia versi Luther dan Sutopo, yaitu *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing* dan *distribution*.

Aplikasi yang telah dikembangkan akan dilakukan pengujian sistem yang meliputi pengujian alfa dan pengujian beta. Dimana pada pengujian alfa dilakukan pengujian *star rating* pada marker yang digunakan, pengujian intensitas Cahaya, pengujian jarak penempatan marker dan pengujian spesifikasi perangkat android. Sedangkan untuk pengujian beta dilakukan pengujian aplikasi katalog *home* 3D terhadap *user*. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa pengujian *star rating*, intensitas Cahaya dan jarak penempatan terhadap marker sangat mempengaruhi tingkat kemunculan objek 3D. Dimana semakin tinggi nilai *star rating* pada sebuah marker maka semakin cepat objek 3D tersebut akan muncul dan marker akan cepat terdeteksi apabila berada di dalam intensitas cahaya yang cerah dan pendeteksian marker akan lebih lama jika berada di dalam intensitas cahaya yang rendah/redup serta marker dapat bekerja maksimal ketika jarak marker ke kamera AR antara 10 cm – 30 cm dan pada sudut 600 sampai 900 dengan intensitas cahaya 40 – 1000 lux.

Tabel 1. Penelitian Terkait

No.	Citation	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1.	(Hidayatullah, 2022)	Rancang Bangun Media Promosi Perumahan Bukit Kemiling Permai Berbasis Aplikasi Augmented Reality	<i>Multimedia Development Life Cycle</i> (MDLC)	Dari hasil pengujian mengenai fungsional dari aplikasi <i>augmented reality</i> yang telah dibangun maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dibangun oleh peneliti dapat bekerja sesuai dengan harapan dan dapat dioperasikan dengan baik.
2.	(Adnin, et al., 2016)	Pembuatan Aplikasi Catalog 3D Desain Rumah Sebagai Sarana Promosi Dengan Menggunakan Unity 3D (Bahasa C#)	Metode penelitian tidak dijelaskan dan hanya berupa tahapan-tahapan perancangan saja.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Secara keseluruhan fungsionalitas dari masing-masing bagian dapat berjalan pada <i>smartphone android</i> dengan baik. 2) Pengujian pada marker yang dibuat secara digital, sketsa tangan dan foto dapat dijadikan marker dan dilacak dengan baik.
3.	(Ridwan, 2017)	Membangun "Kataru 3D" Home Catalog Viewer Augmented Reality Menggunakan Unity dan Sweet Home 3D	<i>Multimedia Development Life Cycle</i> (MDLC)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Aplikasi <i>KATARU 3D Home Catalog Viewer Augmented Reality</i> ini dapat berjalan baik di perangkat <i>smartphone</i> berbasis <i>android</i>. 2) Dengan <i>KATARU 3D Home Catalog Viewer Augmented Reality</i>, user dapat melihat bentuk rumah dalam bentuk 3D sesuai dengan objek rumah yang dipilih pada buku katalog.

No.	Citation	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
4.	(Abdulghani & Nu'man, 2019)	Pembuatan Aplikasi Katalog Rumah dengan Memanfaatkan Teknologi Augmented Reality sebagai Penunjang Media Pemasaran	<i>Multimedia Development Life Cycle</i> (MDLC)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Menghasilkan sebuah aplikasi <i>android</i> untuk memasarkan sebuah rumah dengan menerapkan teknologi <i>augmented reality</i> untuk menampilkan animasi objek 3D. 2) Melalui aplikasi ini pembeli bisa mendapatkan informasi rumah yang dipilih. 3) Memberikan pilihan kepada pembeli dengan menampilkan varian rumah yang beragam yang terdapat pada katalog.
5.	(Fitrana, et al., 2019)	Pengembangan Aplikasi Katalog Rumah Berbasis Augmented Reality Menggunakan Algoritma FAST	<i>Multimedia Development Life Cycle</i> (MDLC)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Semakin tinggi nilai <i>star rating</i> pada sebuah marker maka semakin cepat objek 3D tersebut akan muncul. 2) Semakin cerah intensitas cahaya maka semakin cepat marker terdeteksi. 3) Marker maksimal terdeteksi ketika jarak marker ke kamera antara 10 cm – 30 cm dan pada sudut 600 sampai 900 dengan intensitas cahaya 40 – 1000 lux 4) Semakin tinggi spesifikasi <i>smartphone</i> yang digunakan maka semakin cepat <i>loading</i> aplikasi dalam merender objek 3D.

BAB II

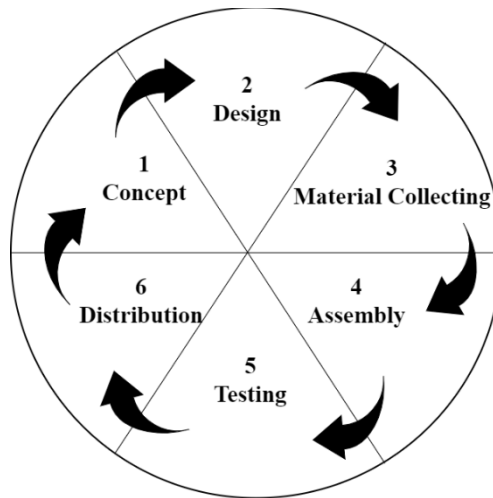
METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Perangkat Lunak Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin. Dimana penelitian dimulai dari bulan Mei sampai dengan bulan Agustus 2024.

2.2. Metode Pengembangan Aplikasi

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Metode ini berbeda dengan metode *System Development Life Cycle* (SDLC) yang digunakan untuk perangkat lunak non media. MDLC lebih berfokus dalam integrasi penggunaan gambar, video dan suara pada multimedia agar lebih menarik dan berdampak langsung kepada pengguna (Ifansah & Ali, 2023).



Gambar 34. Metode Pengembangan MDLC

Sutopo memodifikasi metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) dari Luther menjadi 6 tahapan, yaitu *Concept* (Pengonsepan), *Design* (Perancangan), *Material Collecting* (Pengumpulan Materi), *Assembly* (Pembuatan), *Testing* (Pengujian) dan *Distribution* (Pendistribusian). Keenam tahap ini tidak harus berurutan dalam praktiknya, tahap-tahap tersebut dapat bertukar. Akan tetapi, untuk tahapan *concept* harus dilakukan di tahapan pertama dan tahapan pendistribusian dilakukan terakhir (Binanto, 2010). Berikut tahap-tahap yang akan dilakukan dalam metode ini:

1. *Concept* (Pengonsepan)

Tahap ini merupakan tahap untuk menentukan tujuan dan target pengguna (Ifansah & Ali, 2023). Tujuan dan pengguna akhir aplikasi berpengaruh terhadap nuansa atau desain dari aplikasi tersebut (Febriansyah & Sumaryana, 2021). Selain itu, tahap ini juga akan menentukan jenis aplikasi (presentasi, interaktif, dan lain-lain). Dasar dalam melakukan perancangan aplikasi juga ditentukan pada tahapan ini, misalnya ukuran aplikasi, orientasi aplikasi, target, dan lain-lain. Biasanya output dari tahap ini berupa dokumen narasi untuk mengungkapkan tujuan dari proyek yang ingin dicapai (Ridwan, 2017). Penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi katalog 3D berbasis *Augmented Reality* dengan menggunakan *Unity 3D*.
2. *Design* (Perancangan)

Tahap ini adalah tahap pembuatan spesifikasi aplikasi meliputi arsitektur aplikasi, gaya, tampilan, dan kebutuhan material atau bahan untuk aplikasi (Febriansyah & Sumaryana, 2021). Spesifikasi akan dibuat serinci mungkin agar pada tahap *material collecting* dan *assembly*, tidak diperlukan pengambilan keputusan baru karena cukup menggunakan keputusan yang telah ditentukan pada tahap ini. Meskipun demikian, penambahan bahan atau pengurangan bagian aplikasi atau perubahan-perubahan lain juga akan terjadi (Ridwan, 2017). Perancangan sistem ini menggunakan diagram UML sehingga diagram yang digunakan antara lain, yaitu *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram* dan *Class Diagram* serta perancangan *User Interface* aplikasi (Ifansah & Ali, 2023).
3. *Material Collecting* (Pengumpulan Materi)

Tahap ini adalah tahap pengumpulan bahan-bahan untuk kebutuhan aplikasi yang akan dirancang. Diantaranya desain gambar yang akan dijadikan objek 3D dan desain gambar 2D sebagai marker. Selain itu, pengumpulan bahan untuk desain user interface aplikasi dan buku katalog rumah.
4. *Assembly* (Pembuatan)

Tahap *assembly* adalah tahap pembuatan aplikasi yang disarankan pada tahap perancangan agar hasil yang dibuat sesuai dengan yang diharapkan. Tahapan ini membutuhkan beberapa *software* yaitu *Sweet Home 3D* untuk membuat objek 3D, *Unity 3D* untuk membuat aplikasi AR dan *Canva* untuk membuat desain UI aplikasi dan buku katalog rumah.
5. *Testing* (Pengujian)

Tahap *testing* dapat dilakukan setelah tahap *assembly* selesai yaitu dengan menjalankan aplikasi yang telah dirancang untuk melihat apakah ada kesalahan atau tidak (Ridwan, 2017). Pada aplikasi ini dilakukan pengujian dengan menggunakan metode *Blackbox Testing*. Hasil dari

pengujian ini untuk mengetahui letak kesalahan yang mungkin terjadi ketika aplikasi sedang berjalan dan memastikan segala komponen atau tombol pada aplikasi berjalan sesuai dengan fungsinya. Setelah dilakukan pengujian *Black Box Testing* akan dilakukan pengujian oklusi untuk mengetahui bisa atau tidaknya marker dapat dideteksi dalam keadaan tidak normal.

6. *Distribution* (Pendistribusian)

Tahap ini merupakan tahap terakhir dari pembuatan aplikasi. Pendistribusian dilakukan ketika aplikasi telah layak pakai dan sesuai dengan tujuan pembuatannya. Hasil akhir dari aplikasi ini berbentuk file APK. Dimana file ini akan disimpan pada media penyimpanan online sehingga dapat digunakan dengan mudah masyarakat.

2.3. Subjek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian adalah orang, tempat atau benda yang akan diamati untuk sebuah penelitian sebagai sasaran atau sumber yang memberikan informasi data. Dimana subjek penelitian ini memiliki variabel yang melekat dan dipermasalahkan. Pada dasarnya subjek penelitian adalah sesuatu yang diteliti dalam sebuah penelitian untuk mengambil kesimpulan dari penelitian yang akan dilakukan. Adapun subjek pada penelitian ini adalah masyarakat umum khususnya calon pembeli rumah atau orang-orang yang tertarik untuk membeli rumah. Objek penelitian adalah himpunan elemen-elemen yang akan diteliti dan diamati sebagai pokok permasalahan dalam sebuah penelitian. Objek pada penelitian ini adalah aplikasi katalog 3D berbasis *augmented reality* dengan menggunakan *unity 3D*.

2.4. Data Penelitian

Dalam mendukung penelitian ini terdapat serangkaian data yang akan diolah sehingga penelitian memiliki solusi yang sesuai. Adapun data yang digunakan terdiri dari data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari objek yang diteliti. Dimana data primer meliputi data yang diambil dari observasi dan uji coba secara langsung. Data tersebut berupa data testing atau uji coba untuk *Black-box Testing* dan *Oklusi Testing*.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung dari objek yang diteliti. Dimana data sekunder diperoleh dari sumber lain seperti artikel, buku, jurnal, dan lain-lain. Data sekunder digunakan untuk mendukung data primer.

2.5. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Observasi: metode yang dilakukan dengan mengamati kebutuhan pengguna yang akan menggunakan aplikasi *Augmented Reality* berbasis *android* sebagai alat bantu dalam mencari informasi rumah, promosi rumah dan pemasaran rumah dalam bentuk 3D dengan bantuan teknologi *Augmented Reality*.
- 2) Studi Literatur atau Pustaka: metode yang digunakan peneliti dalam mencari perbandingan dari penelitian yang sudah ada dan membahas tentang masalah sejenisnya. Selain itu, studi literatur dilakukan untuk mendukung penelitian dari berbagai referensi yang ada.

2.6. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian ini meliputi kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras

1) Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak adalah perangkat yang diperlukan untuk membangun aplikasi dan menjalankan aplikasi. Perangkat lunak yang dibutuhkan dibagi menjadi dua sisi yaitu sisi pembangunan aplikasi dan sisi penggunaan aplikasi. Perangkat lunak yang digunakan untuk membangun aplikasi dan mengimplementasikan aplikasi terdapat pada tabel 2.

Tabel 2. Kebutuhan Perangkat Lunak

No.	Perangkat Lunak
1	Sistem Operasi Windows
2	Aplikasi Sweet Home 3D versi 7.4
3	Aplikasi Unity 3D versi 2022.3.39f1
4	Vuforia Engine versi 10.25
5	Canva

Sedangkan sisi pengguna perangkat yang diperlukan untuk menjalankan aplikasi adalah sistem operasi. Sistem operasi yang digunakan adalah sistem operasi android.

2) **Kebutuhan Perangkat Keras**

Perangkat keras digunakan sebagai alat untuk pengolahan data yang secara otomatis mengelola dalam bentuk teks, gambar, audio, animasi dan konten yang dikumpulkan untuk aplikasi. Selain itu, perangkat keras digunakan untuk membuat dan merancang aplikasi yang dibuat dengan bantuan perangkat lunak yang digunakan. Adapun perangkat keras yang digunakan yaitu laptop, komputer dan sebuah *smartphone android*. Laptop yang digunakan adalah Zyrex dengan spesifikasi yang terdapat pada tabel 3.

Tabel 3. Spesifikasi Laptop

No.	Spesifikasi Laptop
1	Zyrex Sky 232 (2021)
2	Intel Celeron N4020
3	RAM 4GB
4	Memori SSD M.2 256 GB
5	Kamera 0.3 MP
6	Display 11.6" FHD 1920 x 1080 IPS
7	OS Windows 10 Original

Selain laptop, komputer juga digunakan dalam pembuatan aplikasi dengan spesifikasi yang terdapat pada tabel 4.

Tabel 4. Spesifikasi Komputer

No.	Spesifikasi Komputer
1	PC AIO Acer Veriton Z4
2	Intel Core i3-12100
3	RAM 4GB
4	Memori SSD 512 GB
5	Kamera 0.3 MP

No.	Spesifikasi Komputer
6	Display 23.8" FHD
7	OS Windows 11 Home Single Language

Smartphone android yang digunakan untuk *testing* atau uji coba adalah POCO X3 NFC dengan spesifikasi yang terdapat pada tabel 5.

Tabel 5. Spesifikasi Smartphone

No.	Spesifikasi Smartphone
1	POCO X3 NFC
2	D 165.3 x 76.8 x 9.4 mm
3	Resolusi 1080 x 2400 Pixel
4	OS Android 10
5	Memori 6/64 GB
6	Resolusi Kamera Depan 20 MP
7	Resolusi Kamera Belakang 64 MP

BAB III

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Penelitian

Dalam penelitian ini disajikan langkah-langkah rancang bangun aplikasi menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) berdasarkan pada bagian metodologi penelitian yang telah dibahas sebelumnya. Selain langkah-langkah rancang bangun aplikasi, diakhir akan ada tahap *testing* atau pengujian yang dilakukan menggunakan *Black-box Testing* dan *Oklusi Testing*.

3.1.1. Concept (Pengonsepan)

Tahap concept (pengonsepan) dilakukan untuk menentukan tujuan pembuatan aplikasi, sasaran pengguna aplikasi dan konsep dari aplikasi.

1. Tujuan Aplikasi
Tujuan pembuatan aplikasi menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) adalah untuk menampilkan gambaran lebih detail dari sebuah rumah dalam bentuk 3D dengan menggunakan teknologi *augmented reality*.
2. Identifikasi pengguna
Berdasarkan tujuan dari pembuatan aplikasi dapat diidentifikasi bahwa sasaran pengguna yang akan menggunakan aplikasi ini adalah masyarakat umum yang ingin membeli sebuah rumah dengan melihat tampilan 3D dari rumah sebagai acuan dalam memilih rumah.
3. Konsep Aplikasi
Adapun konsep dari aplikasi yang dirancang, aplikasi akan berjalan di *smartphone* berbasis *android*. Dalam penerapannya buku katalog akan menjadi media marker dengan pola yang telah ditentukan dan akan diidentifikasi untuk menampilkan objek 3D dari rumah. Selain itu, akan ada tampilan denah rumah dalam bentuk 3D, detail tentang rumah, petunjuk penggunaan aplikasi, tentang aplikasi dan informasi pengembang aplikasi.

Tabel 6. Konsep Aplikasi

Judul	Pembuatan Aplikasi Katalog 3D Berbasis <i>Augmented Reality</i> Dengan Menggunakan <i>Unity 3D</i>
Pengguna	Masyarakat umum (Calon Pembeli rumah)
Nama Aplikasi	ARCHAYU
Sistem Operasi Aplikasi	<i>Android</i>
Scene Aplikasi	Splash Screen, Loading Screen, Scene Menu Utama, Scene Kamera AR, Scene Denah 3D, Scene Koleksi, Scene Detail Rumah, Scene Petunjuk, Scene Tentang dan Scene Informasi
Tombol Aplikasi	Mulai, Koleksi, Denah 3D, Keluar, Petunjuk, Tentang, Informasi, Kembali dan Kamera AR

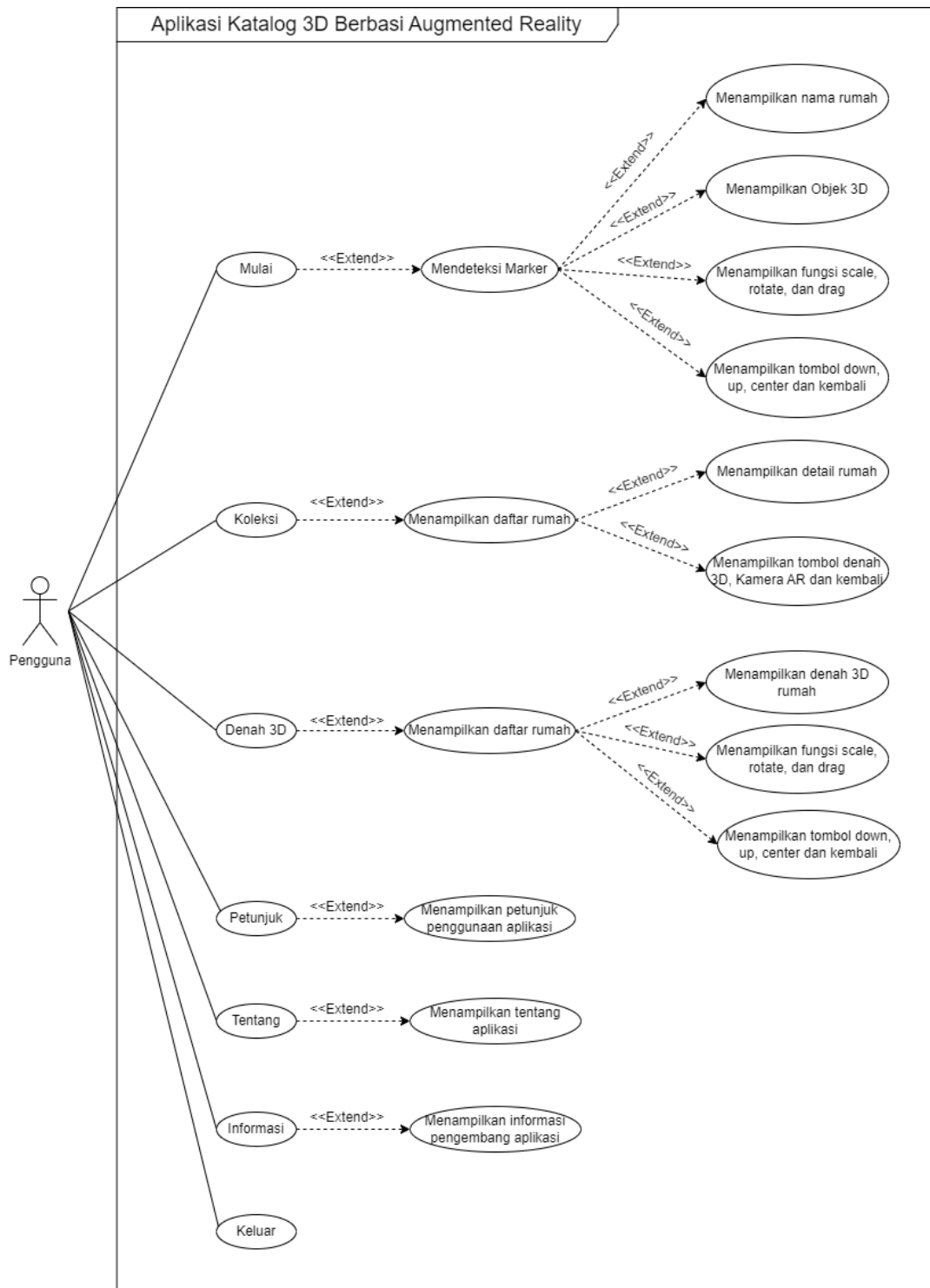
3.1.2. Design (Perancangan)

Pada tahap ini dilakukan desain atau rancangan aplikasi berupa pembuatan diagram UML, perancangan desain UI aplikasi dan desain buku katalog.

1. Diagram UML

Diagram UML adalah cara untuk memvisualisasikan sistem dan perangkat lunak yang dirancang menggunakan *Unified Modeling Language* (UML). Adapun jenis diagram UML yang akan digunakan untuk memvisualisasikan aplikasi katalog 3D berbasis *Augmented Reality* ini adalah *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram* dan *Class Diagram*.

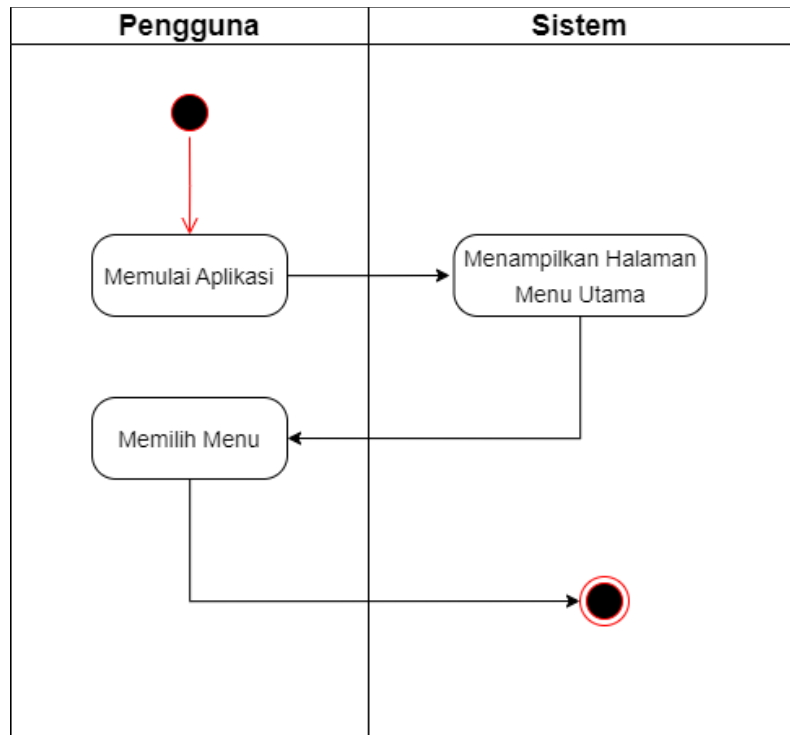
a. Use Case Diagram



Gambar 35. Use Case Diagram Aplikasi

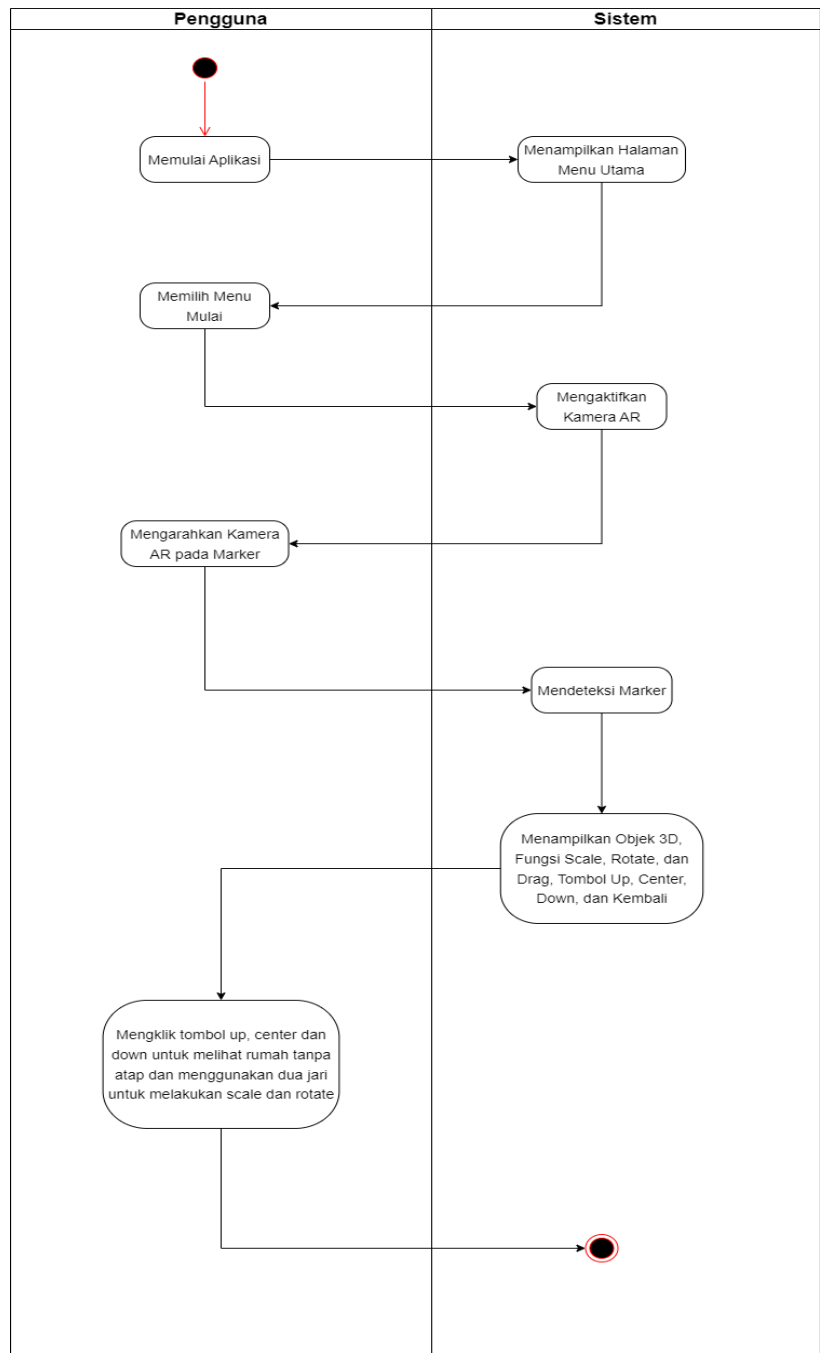
b. Activity Diagram

1) Activity Diagram Menu Utama



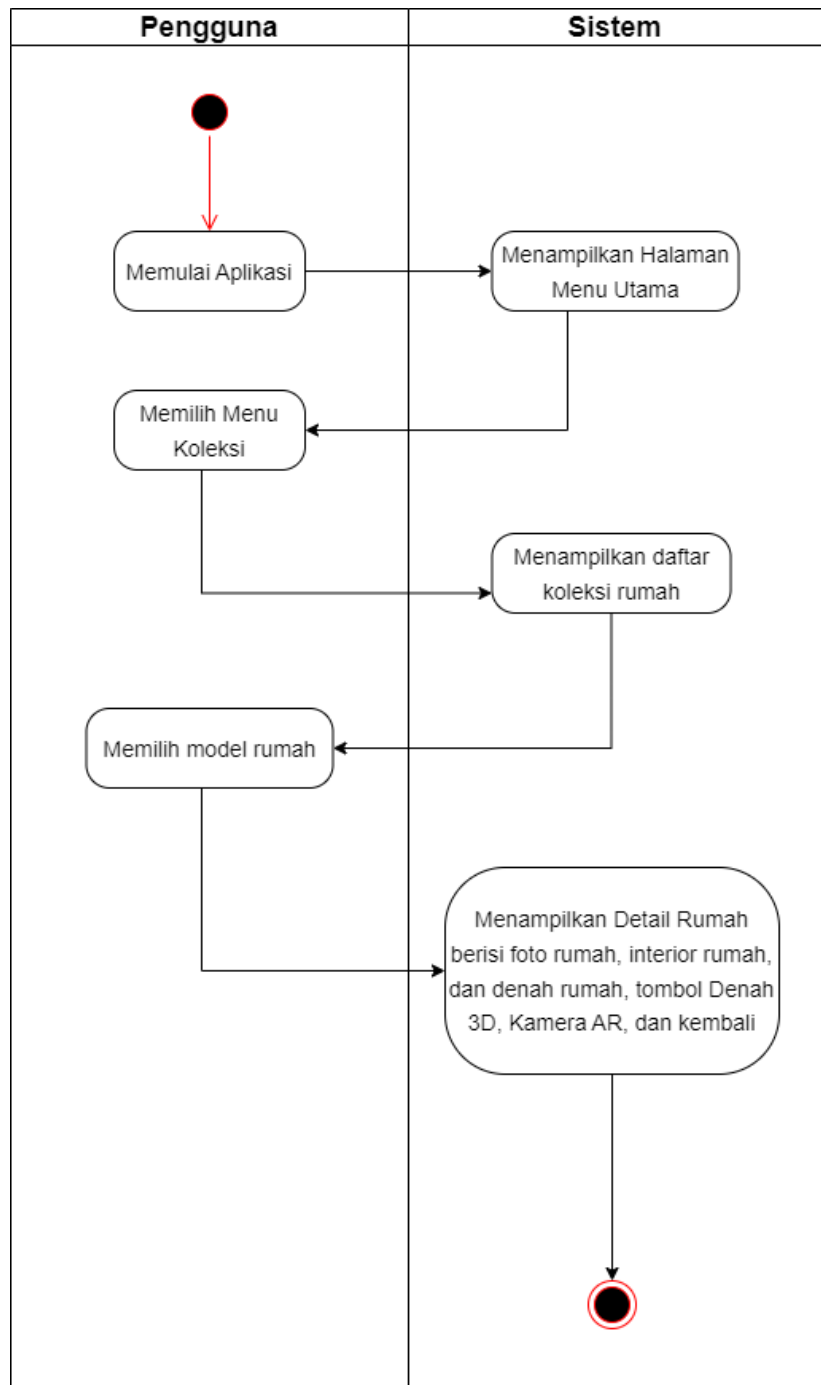
Gambar 36. Activity Diagram Menu Utama

2) Activity Diagram Menu Mulai



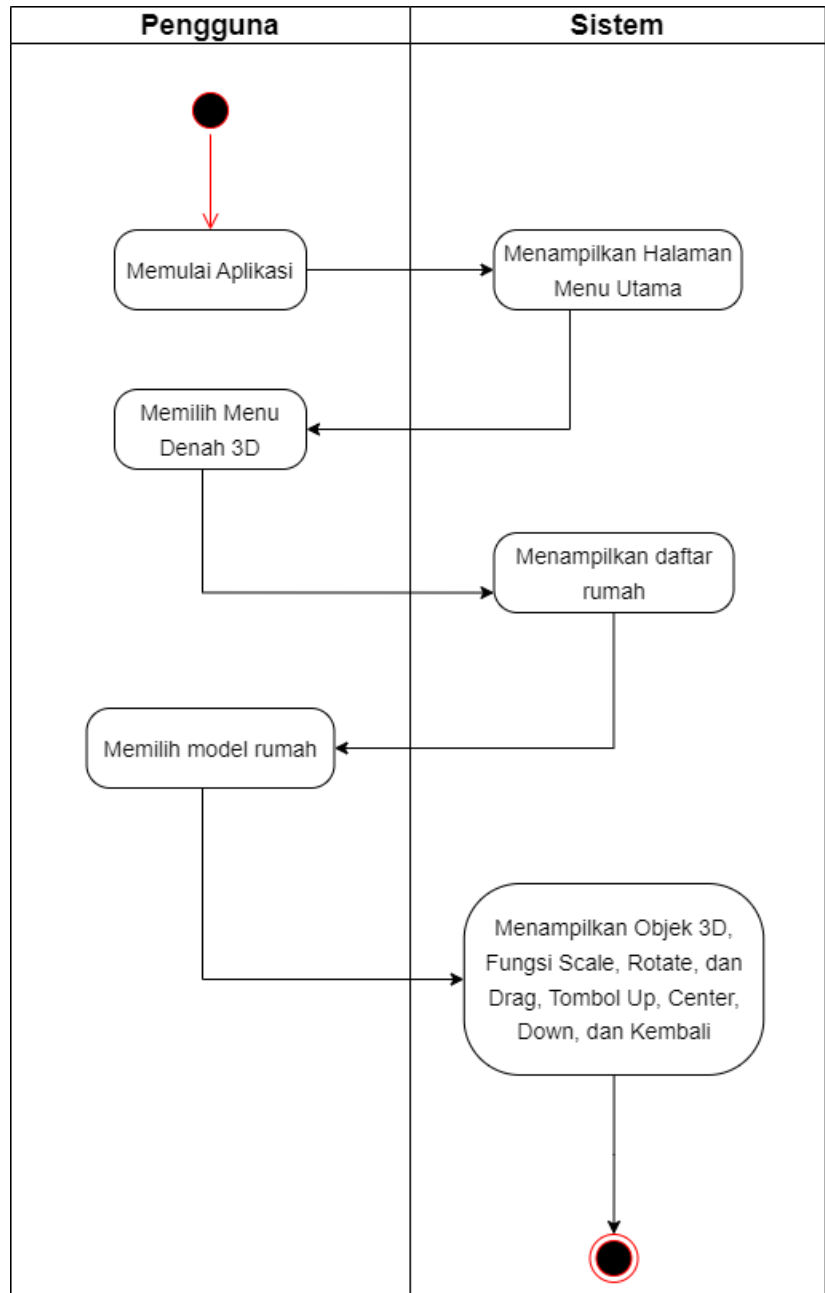
Gambar 37. Activity Diagram Menu Mulai

3) Activity Diagram Menu Koleksi



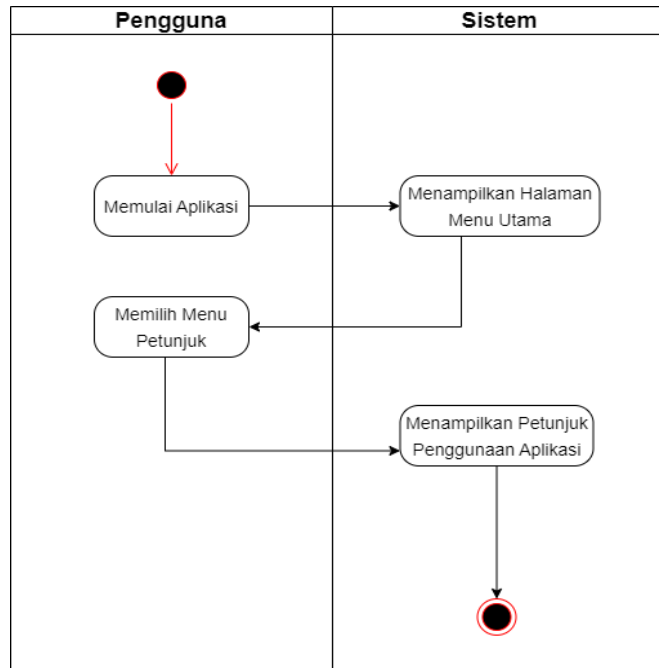
Gambar 38. Activity Diagram Menu Koleksi

4) Activity Diagram Menu Denah 3D



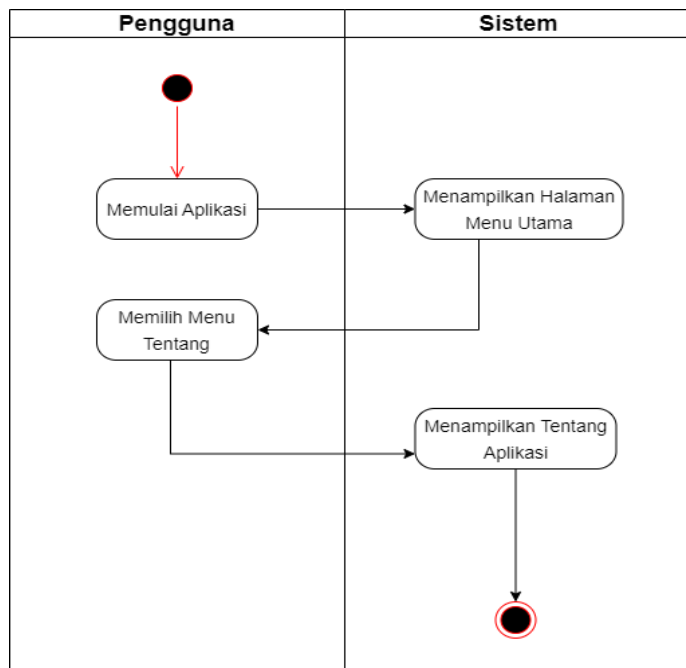
Gambar 39. Activity Diagram Menu Denah 3D

5) Activity Diagram Menu Petunjuk



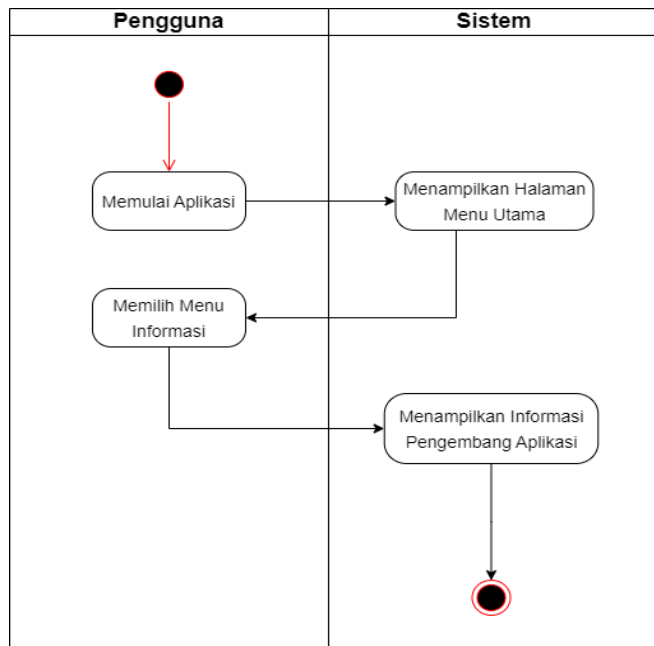
Gambar 40. Activity Diagram Menu Petunjuk

6) Activity Diagram Menu Tentang



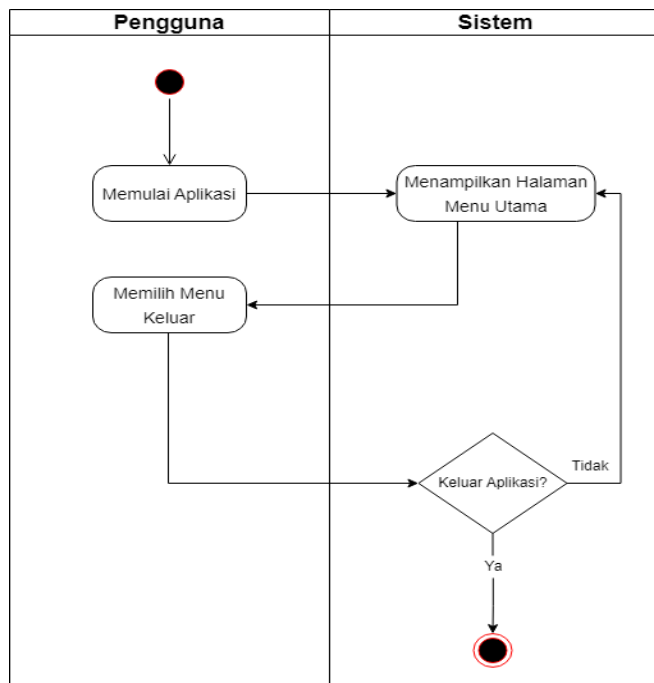
Gambar 41. Activity Diagram Menu Tentang

7) Activity Diagram Menu Informasi



Gambar 42. Activity Diagram Menu Informasi

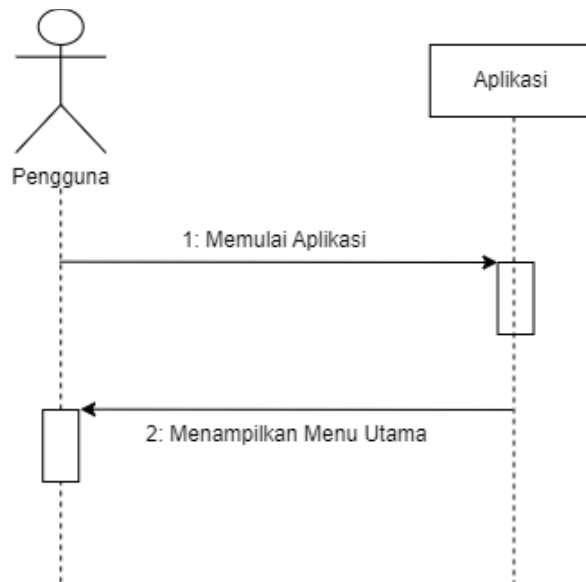
8) Activity Diagram Menu Keluar



Gambar 43. Activity Diagram Menu Keluar

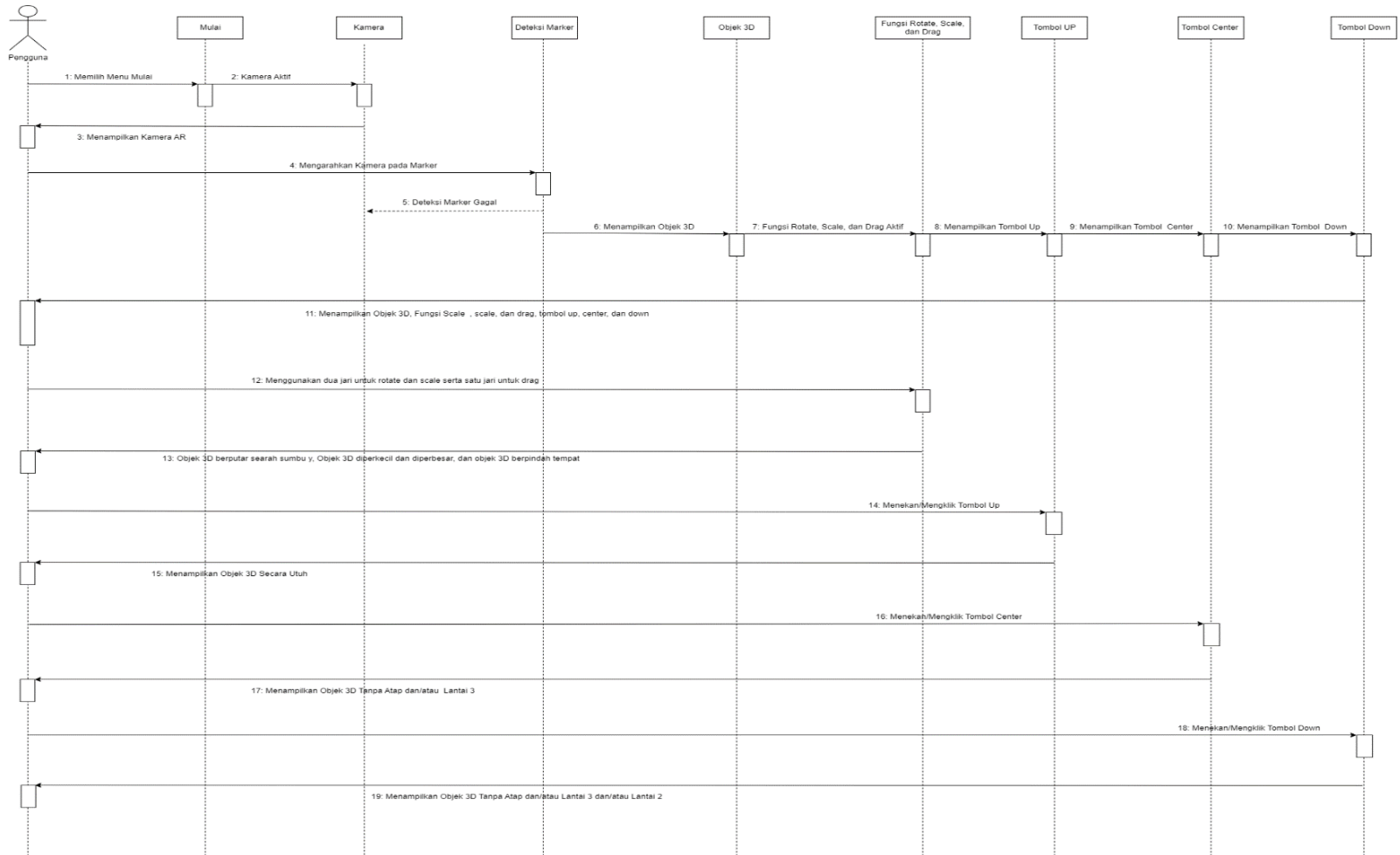
c. *Sequence Diagram*

1) Sequence Diagram Menu Utama



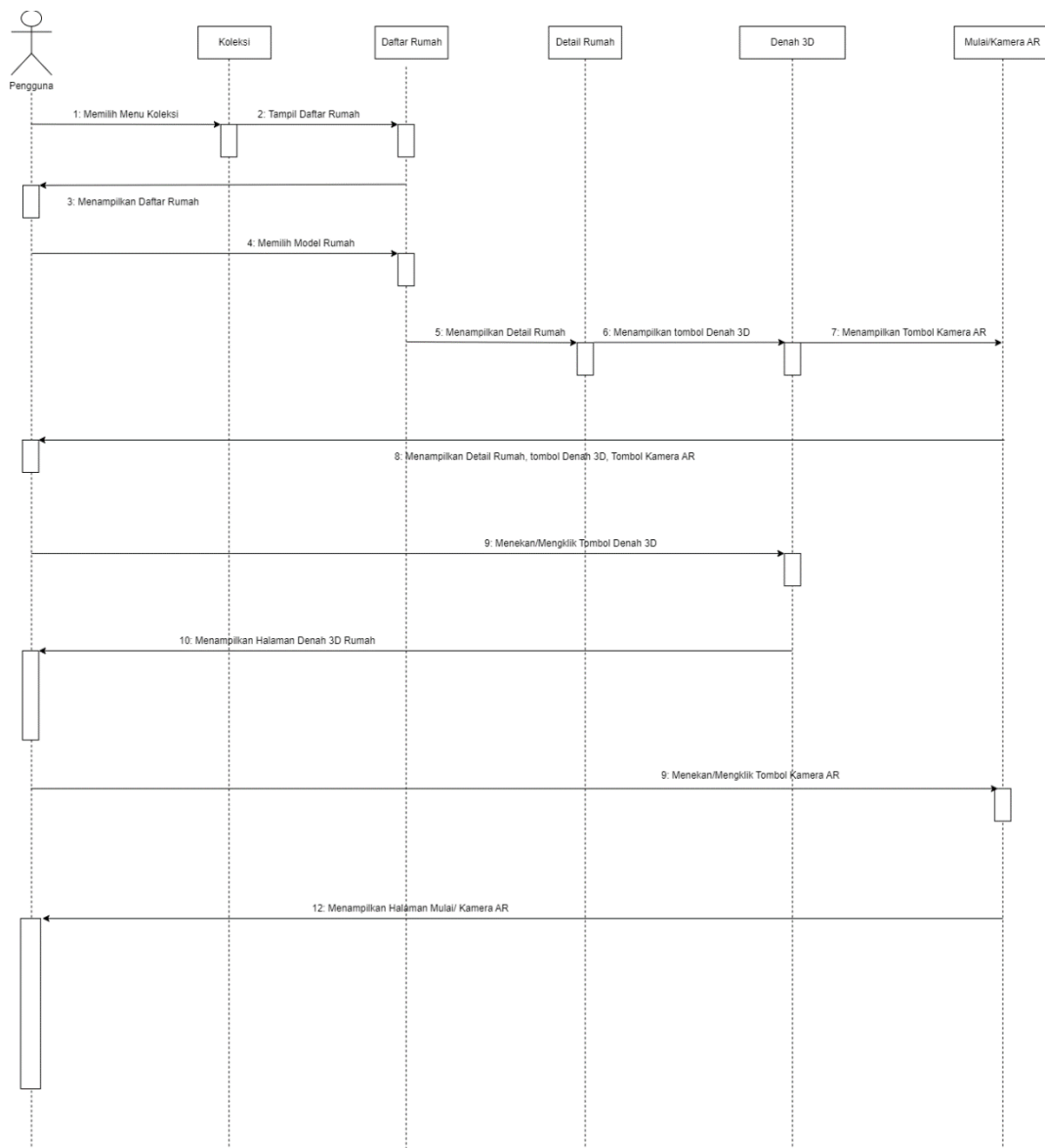
Gambar 44. *Sequence Diagram Menu Utama*

2) Sequence Diagram Menu Mulai



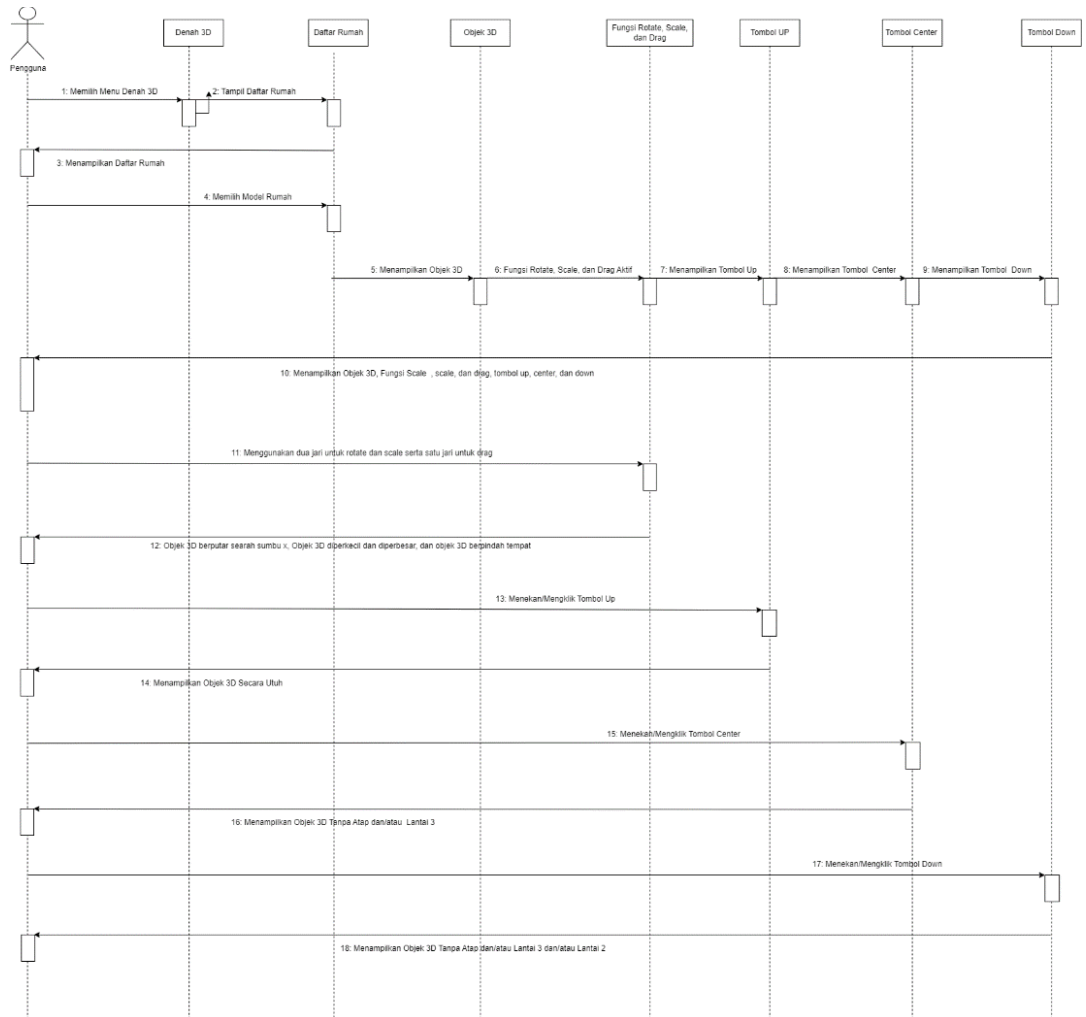
Gambar 45. Sequence Diagram Menu Mulai

3) Sequence Diagram Menu Koleksi



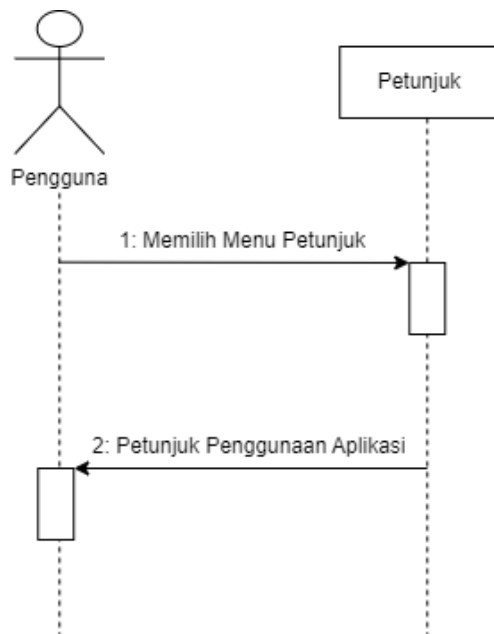
Gambar 46. Sequence Diagram Menu Koleksi

4) Sequence Diagram Menu Denah 3D



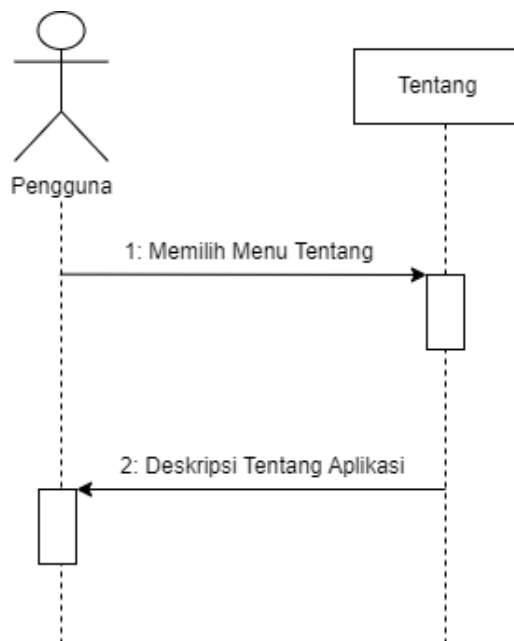
Gambar 47. Sequence Diagram Menu Denah 3D

5) Sequence Diagram Menu Petunjuk



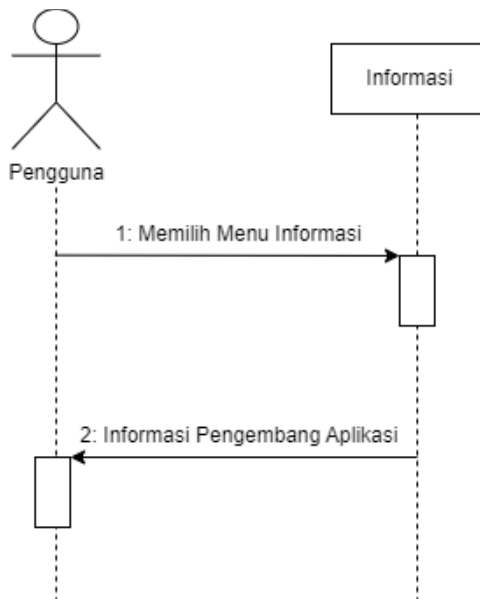
Gambar 48. Sequence Diagram Menu Petunjuk

6) Sequence Diagram Menu Tentang



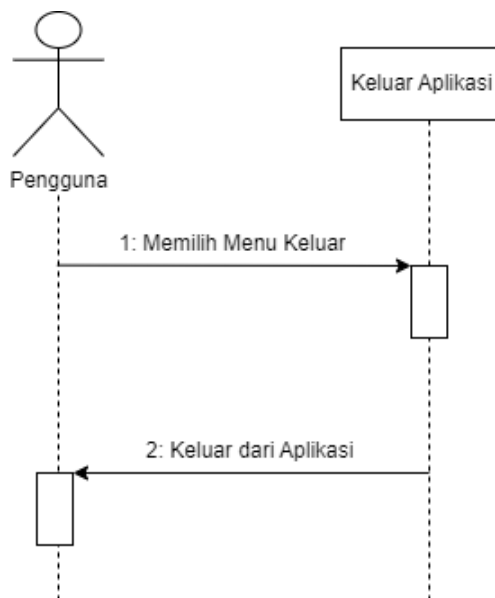
Gambar 49. Sequence Diagram Menu Tentang

7) Sequence Diagram Menu Informasi



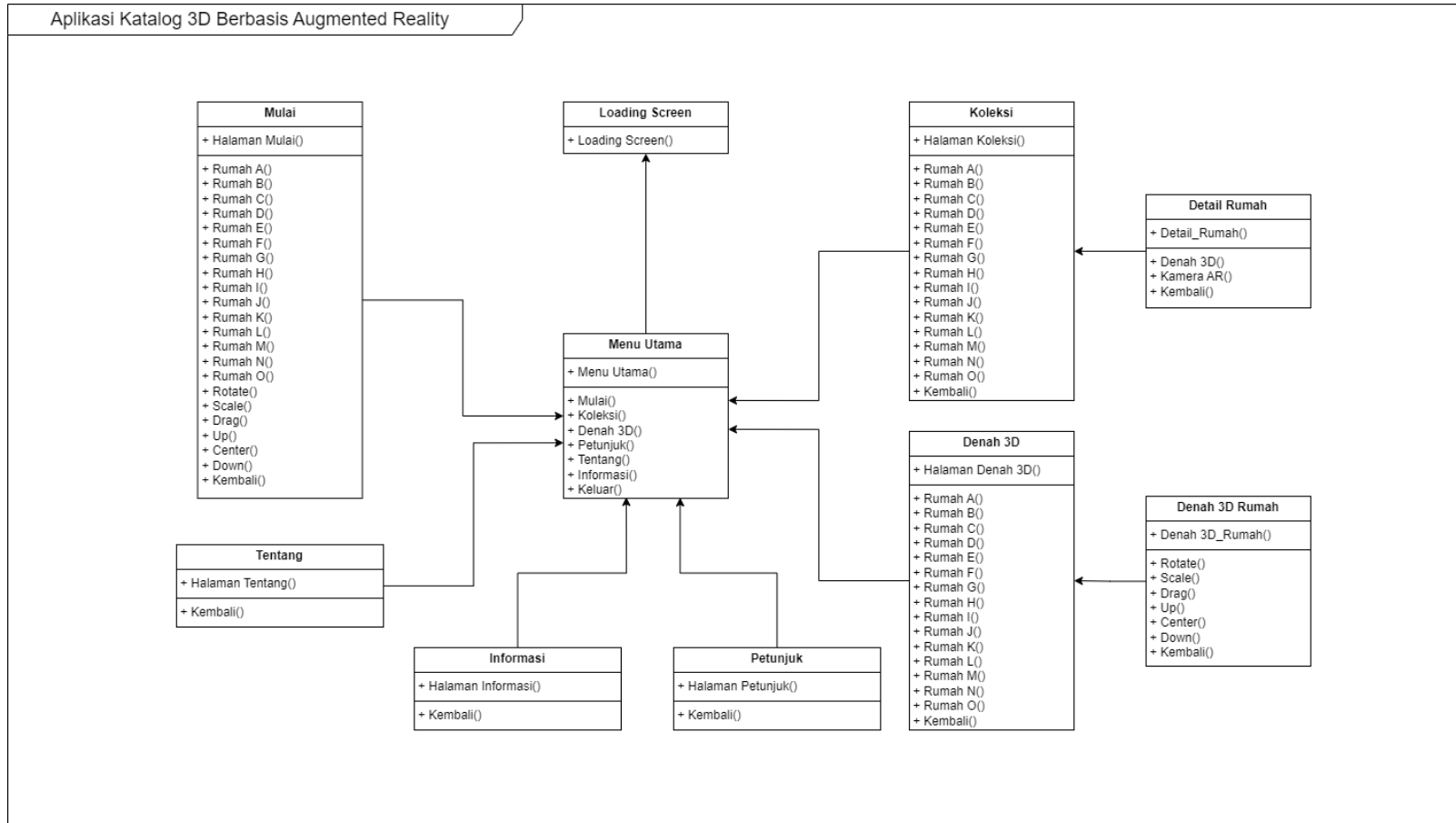
Gambar 50. Sequence Diagram Menu Informasi

8) Sequence Diagram Menu Keluar



Gambar 51. Sequence Diagram Menu Keluar

d. Class Diagram



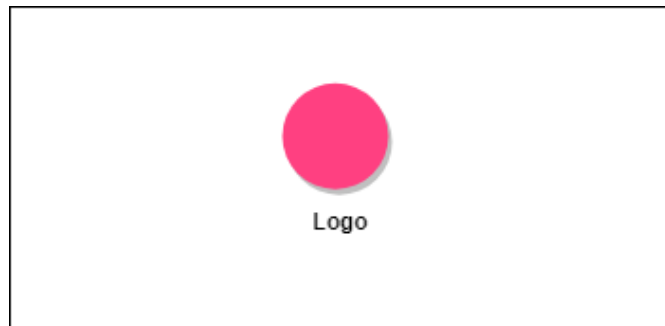
Gambar 52. Class Diagram Aplikasi

2. Desain *User Interface* Aplikasi

Desain *User Interface* adalah desain untuk tampilan aplikasi pada *smartphone* yang dimana aplikasi akan menggunakan orientasi dalam bentuk horizontal dengan ukuran layar 1256 x 720 pixel.

a. Halaman *Splash Screen*

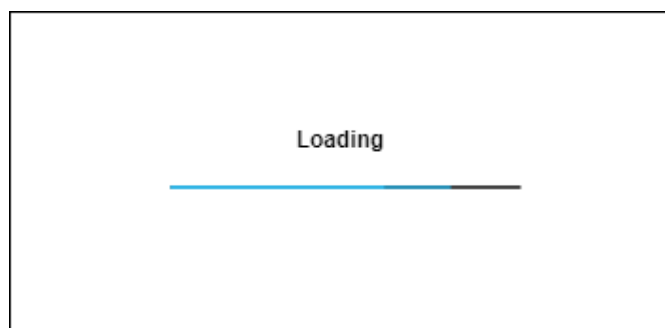
Halaman ini adalah halaman yang pertama kali terbuka ketika mengakses aplikasi. Pada halaman ini berisikan logo aplikasi.



Gambar 53. Perancangan Tampilan *Splash Screen*

b. Halaman *Loading Screen*

Halaman ini adalah halaman *loading* aplikasi yang menandakan proses menuju halaman selanjutnya. Proses ini membutuhkan waktu beberapa detik.



Gambar 54. Perancangan Tampilan *Loading Screen*

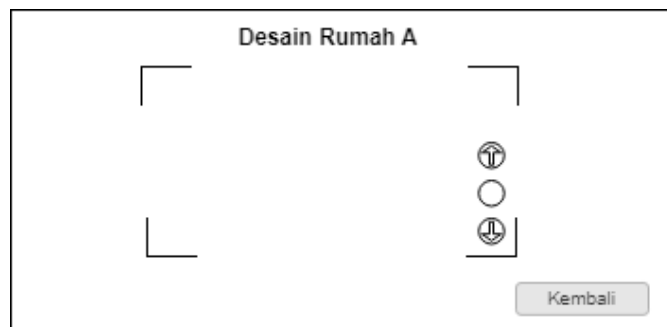
c. Halaman Menu Utama

Halaman Menu Utama akan menampilkan tampilan menu utama yang berisi beberapa tombol yaitu "Mulai", "Koleksi", "Denah 3D", "Keluar", "Petunjuk", "Tentang" dan "Informasi".



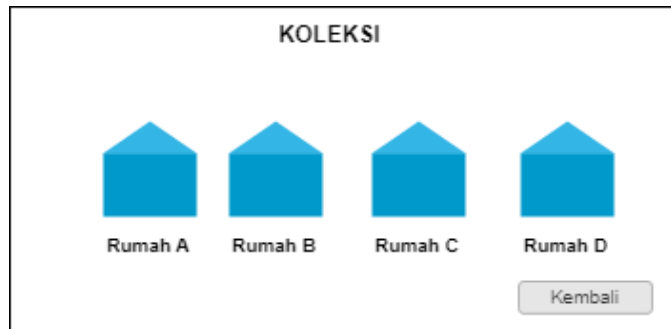
Gambar 55. Perancangan Tampilan Halaman Menu Utama

- d. Halaman Mulai atau Kamera AR
 Halaman ini adalah halaman pindai marker untuk menampilkan objek 3D dari rumah. Halaman ini dapat diakses dengan menekan tombol “Mulai” di halaman menu utama atau “Kamera AR” di halaman detail rumah.



Gambar 56. Perancangan Tampilan Halaman Mulai/Kamera AR

- e. Halaman Koleksi
 Halaman koleksi adalah halaman yang menampilkan daftar koleksi rumah yang dapat dipilih untuk melihat detail dari sebuah rumah.



Gambar 57. Perancangan Tampilan Halaman Koleksi

f. Halaman Detail Rumah

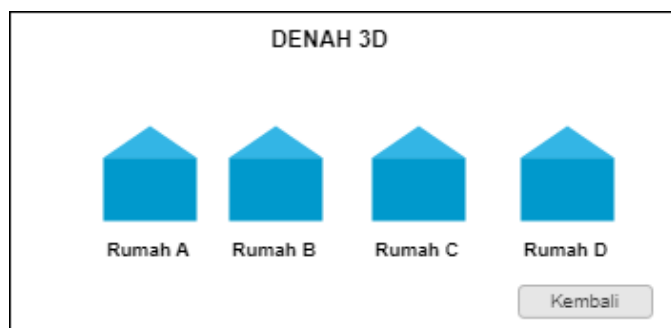
Halaman ini adalah halaman yang menampilkan detail rumah meliputi gambar rumah, denah 2D rumah, fasilitas rumah dan gambar interior pada rumah serta terdapat tombol "Denah 3D" dan "Kamera AR".



Gambar 58. Perancangan Tampilan Halaman Detail Rumah

g. Halaman Denah 3D

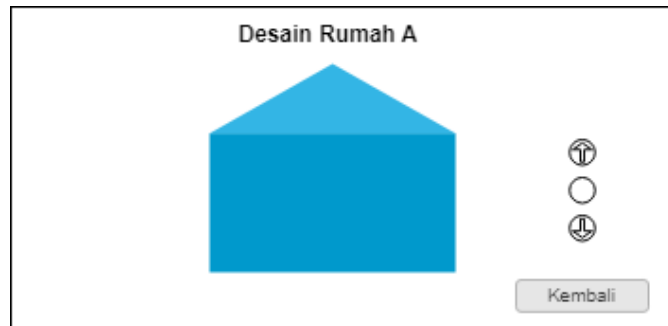
Halaman ini adalah halaman yang berisi daftar rumah yang dapat dipilih untuk melihat denah rumah dalam bentuk 3D.



Gambar 59. Perancangan Tampilan Halaman Denah 3D

h. Halaman Denah 3D Rumah

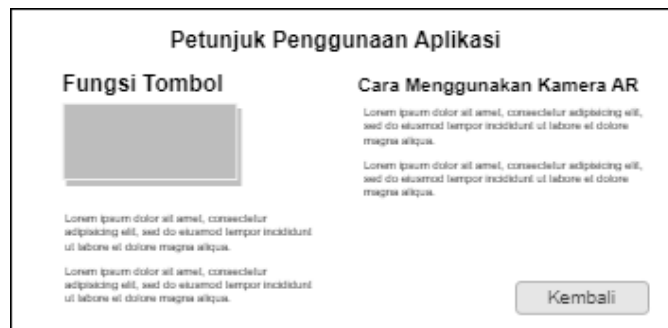
Halaman ini akan menampilkan denah rumah dalam bentuk 3D.



Gambar 60. Perancangan Tampilan Halaman Denah 3D Rumah

i. Halaman Petunjuk

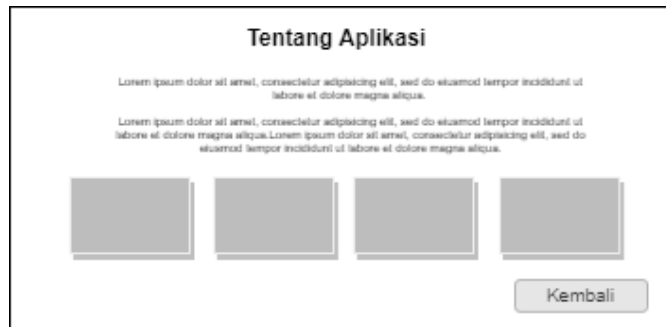
Halaman petunjuk adalah halaman yang berisi petunjuk penggunaan aplikasi.



Gambar 61. Perancangan Tampilan Halaman Petunjuk

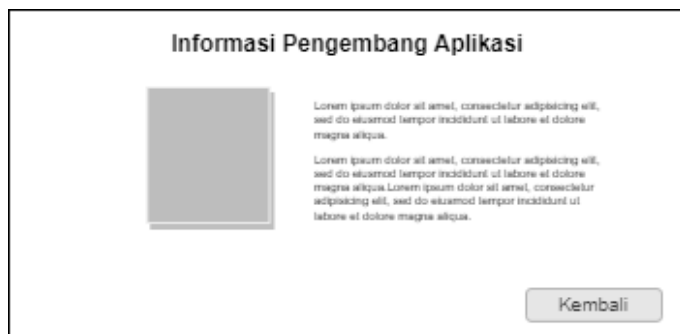
j. Halaman Tentang

Halaman Tentang adalah halaman yang berisi deskripsi tentang aplikasi.



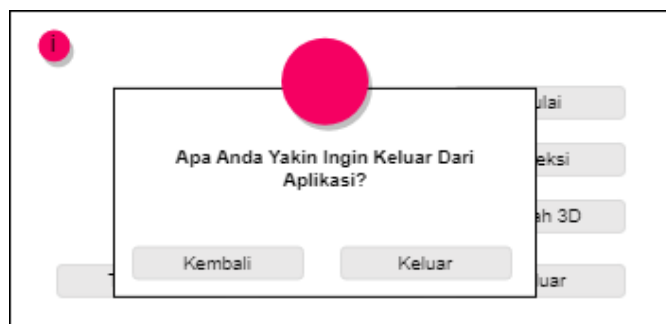
Gambar 62. Perancangan Tampilan Halaman Tentang

- k. Halaman Informasi
 Halaman informasi berisi informasi dari pengembang aplikasi.



Gambar 63. Perancangan Tampilan Halaman Informasi

- e. Halaman Keluar
 Halaman keluar berisi halaman *pop-up* sebelum keluar aplikasi.



Gambar 64. Perancangan Tampilan Halaman Keluar

3. Desain Buku Katalog Rumah

Buku katalog rumah akan digunakan sebagai media untuk menampung marker. Marker akan dipindai oleh kamera *augmented reality* untuk menampilkan bentuk 3D dari desain rumah baik rumah secara keseluruhan maupun dalam bentuk denah rumah.



Gambar 65. Perancangan Desain Buku Katalog Rumah



3.1.3. Material Collecting (Pengumpulan Materi)

Material Collecting adalah tahap pengumpulan materi untuk pembuatan aplikasi di tahap selanjutnya yang meliputi:

1. Buku Katalog Rumah

Tahap pengumpulan bahan untuk buku katalog rumah berupa desain buku katalog dan marker yang akan digunakan untuk pemindaian.

Tabel 7. Material Collecting Katalog Rumah




No.	Bahan	Gambar
1.		
	Image	
2.		

No.	Bahan	Gambar
3.		

2. User Interface Aplikasi

Pada *User Interface* aplikasi bahan yang diperlukan meliputi latar belakang aplikasi, logo aplikasi, tombol, *bar loading*, dan gambar 2D rumah.

Tabel 8. Material Collecting UI Aplikasi

No.	Bahan	Gambar
1.	Image	
2.	Button	
3.	Icon	

3.1.4. Assembly (Pembuatan)

Assembly adalah tahap pembuatan aplikasi yang telah dirancang pada tahap design. Dimana tahap ini meliputi pembuatan objek 3D menggunakan *Sweet Home 3D*, pembuatan buku katalog berisi marker dan pembuatan aplikasi *Augmented Reality* menggunakan *Vuforia* dan *Unity*.

1. Desain User Interface Aplikasi

Desain *User Interface* dalam tampilan horizontal dengan ukuran layar 1256 x 720 pixel.

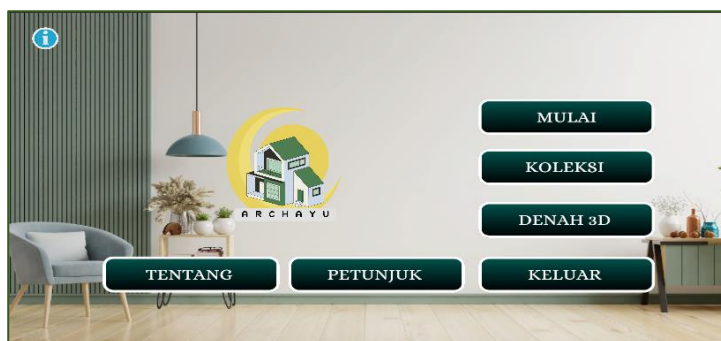
a. Halaman *Splash Screen*

Gambar 66. Tampilan *Splash Screen* Aplikasi

b. Halaman *Loading Screen*

Gambar 67. Tampilan *Loading Screen* Aplikasi

c. Halaman Menu Utama



Gambar 68. Tampilan Halaman Menu Utama Aplikasi

d. Halaman Mulai atau Kamera AR



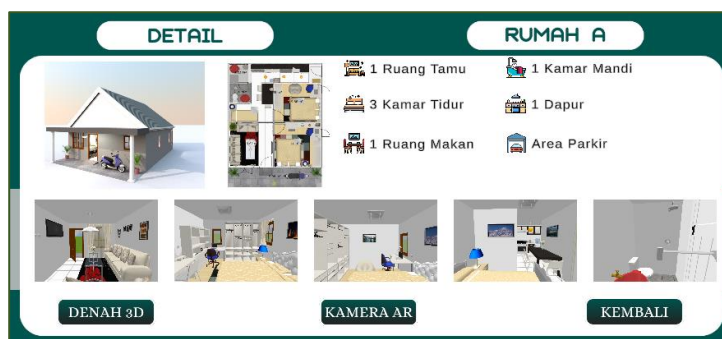
Gambar 69. Tampilan Halaman Mulai/Kamera AR Aplikasi

e. Halaman Koleksi



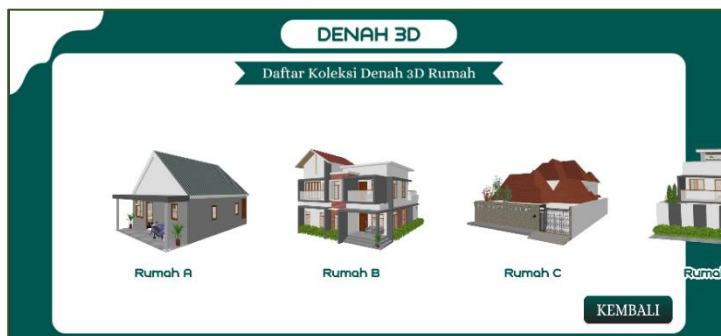
Gambar 70. Tampilan Halaman Koleksi aplikasi

f. Halaman Detail Rumah



Gambar 71. Tampilan Halaman Koleksi Aplikasi

g. Halaman Denah 3D



Gambar 72. Tampilan Halaman Denah 3D Aplikasi

h. Halaman Denah 3D Rumah



Gambar 73. Tampilan Halaman Denah 3D Rumah

i. Halaman Petunjuk



Gambar 74. Tampilan Halaman Petunjuk Aplikasi

j. Halaman Tentang



Gambar 75. Tampilan Halaman Tentang Aplikasi

k. Halaman Informasi



Gambar 76. Tampilan Halaman Informasi Aplikasi

l. Halaman Keluar



Gambar 77. Tampilan Halaman Keluar Aplikasi

2. Desain Objek 3 D
 - a. Desain Objek Rumah A



Gambar 78. Rumah A

- b. Desain Objek Rumah B



Gambar 79. Rumah B

- c. Desain Objek Rumah C



Gambar 80. Rumah C

d. Desain Objek Rumah D



Gambar 81. Rumah D

e. Desain Objek Rumah E



Gambar 82. Rumah E

f. Desain Objek Rumah F



Gambar 83. Rumah F

g. Desain Objek Rumah G



Gambar 84. Rumah G

h. Desain Objek Rumah H



Gambar 85. Rumah H

i. Desain Objek Rumah I



Gambar 86. Rumah I

j. Desain Objek Rumah J



Gambar 87. Rumah J

k. Desain Objek Rumah K



Gambar 88. Rumah K

l. Desain Objek Rumah L



Gambar 89. Rumah L

m. Desain Objek Rumah M



Gambar 90. Rumah M

n. Desain Objek Rumah N



Gambar 91. Rumah N

o. Desain Objek Rumah O








Gambar 92. Rumah O






3. Desain Marker *Augmented Reality*

Tahap ini akan dilakukan render gambar rumah sebagai marker untuk mendeteksi objek 3D rumah dalam bentuk 3D dengan bantuan teknologi *Augmented Reality*.

Tabel 9. Desain Marker Augmented Reality

No.	Rumah	Marker
1.	Model A	
2.	Model B	
3.	Model C	
4.	Model D	
5.	Model E	

No.	Rumah	Marker
6.	Model F	
7.	Model G	
8.	Model H	
9.	Model I	
10.	Model J	

No.	Rumah	Marker
11.	Model K	
12.	Model L	
13.	Model M	
14.	Model N	
15.	Model O	

4. Desain Buku Katalog Rumah
Buku katalog rumah yang telah ditambahkan marker untuk pemindaian objek 3D rumah dalam bentuk *Augmented Reality*.



Gambar 93. Tampilan Buku Katalog Rumah

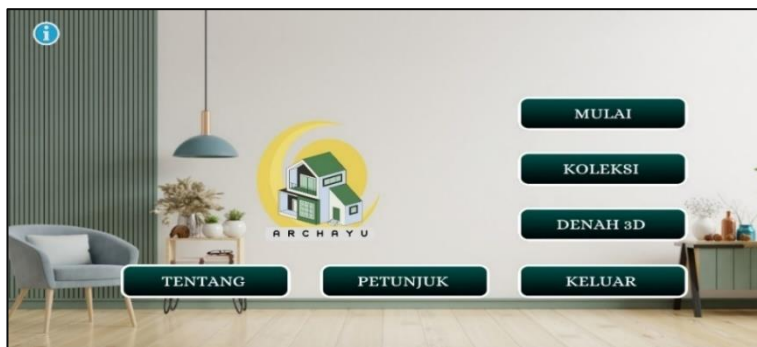
3.1.5. Testing (Pengujian)

Tahap ini merupakan tahap pengujian fungsional dengan menggunakan *black box testing*. Dimana dilakukan pengujian atau pemeriksaan perangkat lunak tanpa harus mengetahui struktur kode aplikasi tersebut. Pengujian dilakukan dengan meninjau tampilan setiap *scene* atau halaman, tombol, dan objek 3D. Apabila terdapat kesalahan atau tidak bekerja dengan baik maka aplikasi akan diperbaiki. Selain pengujian fungsional dengan metode *black box testing*, pengujian terhadap marker juga dilakukan untuk mengetahui apakah marker dapat terdeteksi dalam keadaan tidak normal dengan menggunakan *oklusi testing*.

1. Pengujian *Black Box*

Aplikasi ARCHAYU dipaketkan dalam bentuk .apk yang dipasang ke dalam *smartphone android* dan diuji menggunakan *black-box testing*. Berikut adalah gambar dari aplikasi setelah dipasang pada *smartphone android* dan hasil dari pengujian *black-box testing* (Abdulghani & Nu'man, 2019).

- a. Pengujian Halaman Menu Utama
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah semua tombol di menu utama berfungsi dengan baik.



Gambar 94. Antarmuka Halaman Menu Utama

Tabel 10. Pengujian Halaman Menu Utama

Kasus dan Hasil Uji Coba				
Menu	Skenario	Yang diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Menu Mulai	Menekan/mengklik tombol mulai	Membuka kamera dan menampilkan tombol kembali	Aplikasi menampilkan kamera dan tombol kembali pada tampilan kamera	Diterima
Menu Koleksi	Menekan/mengklik tombol koleksi	Menampilkan daftar rumah yang diurutkan secara horizontal	Aplikasi menampilkan halaman koleksi yang berisi daftar rumah	Diterima
Menu Denah 3D	Menekan/mengklik tombol denah 3D	Menampilkan daftar rumah yang diurutkan secara horizontal	Aplikasi menampilkan halaman koleksi yang berisi daftar rumah	Diterima
Menu Petunjuk	Menekan/mengklik tombol petunjuk	Menampilkan informasi tentang petunjuk penggunaan aplikasi	Aplikasi menampilkan halaman yang berisi informasi mengenai petunjuk penggunaan aplikasi	Diterima
Menu Tentang	Menekan/mengklik tombol	Menampilkan informasi tentang	Aplikasi menampilkan halaman	Diterima

Kasus dan Hasil Uji Coba				
Menu	Skenario	Yang diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
	tentang	aplikasi	yang berisi informasi mengenai aplikasi	
Menu Informasi	Menekan/ mengklik tombol informasi	Menampilkan informasi tentang identitas pengembang aplikasi	Aplikasi menampilkan halaman yang berisi informasi mengenai identitas pengembang dari aplikasi	Diterima
Menu Keluar	Menekan/ mengklik tombol keluar	Keluar dari aplikasi	Aplikasi menutup aplikasi dan kembali ke menu tampilan <i>smartphone</i>	Diterima

b. Pengujian Halaman Mulai/ Kamera AR

Pengujian ini dilakukan untuk menampilkan kamera *augmented reality* yang akan mendeteksi marker.



Gambar 95. Antarmuka Halaman Mulai/ Kamera AR

Tabel 11. Pengujian Halaman Mulai

Kasus dan Hasil Uji Coba				
Detail Pengujian	Skenario	Yang diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Menampilkan Objek 3D Rumah	Memindai marker rumah	Menampilkan objek 3D rumah, fungsi aksi dan tombol aksi	Aplikasi menampilkan objek 3D rumah, fungsi aksi dan tombol aksi	Diterima
Rotasi Objek 3D Rumah pada sumbu z	Menggunakan dua jari	Objek 3D rumah dirotasi pada sumbu z yang menampilkan atas atau bawah objek 3D rumah	Aplikasi menampilkan objek 3D rumah yang dirotasi pada sumbu z yang mana objek 3D rumah dapat dilihat atas dan bawah rumah	Diterima
Memperbesar dan memperkecil Objek 3D Rumah	Menggunakan dua jari	Objek 3D rumah dapat diperbesar dan diperkecil	Aplikasi menampilkan objek 3D rumah yang dapat diperbesar dan diperkecil	Diterima
Memindahkan Objek 3D Rumah	Menggunakan jari	Objek 3D rumah dapat dipindahkan atau digeser	Aplikasi menampilkan objek 3D rumah dapat berpindah tempat	Diterima
Menampilkan Objek 3D Rumah Tanpa Atap	Menekan/mengklik tombol center	Objek 3D rumah tanpa atap	Aplikasi menampilkan objek 3D rumah tanpa adanya atap rumah	Diterima
Menampilkan Objek 3D Rumah hanya Lantai 1 Rumah	Menekan/mengklik tombol down	Objek 3D rumah terdiri atas lantai 1 saja	Aplikasi menampilkan objek 3D rumah dalam tampilan hanya lantai 1	Diterima

Kasus dan Hasil Uji Coba				
Detail Pengujian	Skenario	Yang diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Menampilkan Objek 3D Rumah kembali dengan Atap	Menekan/ mengklik tombol up	Objek 3D rumah kembali dalam bentuk rumah yang utuh	Aplikasi menampilkan rumah dengan atap kembali atau objek 3D rumah yang utuh	Diterima
Kembali Ke Halaman Menu Utama	Menekan/ mengklik tombol kembali	Kembali ke halaman menu utama	Aplikasi menutup tampilan kamera dan kembali ke halaman menu utama aplikasi	Diterima

- c. Pengujian Halaman Koleksi
 Pengujian dilakukan untuk menampilkan daftar dari koleksi rumah yang dapat di *scan*.



Gambar 96. Antarmuka Halaman Koleksi

Tabel 12. Pengujian Halaman Koleksi

Kasus dan Hasil Uji Coba				
Detail Pengujian	Skenario	Yang diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Menampilkan Daftar Rumah	Menekan/ mengklik tombol koleksi	Membuka halaman koleksi dan menampilkan	Aplikasi membuka halaman koleksi dan	Diterima

Kasus dan Hasil Uji Coba				
Detail Pengujian	Skenario	Yang diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
		daftar rumah	menampilkan daftar rumah	
Menampilkan Halaman Detail Rumah	Menekan/ mengklik salah satu gambar/ model rumah	Membuka halaman detail rumah yang di klik dan menampilkan tombol denah 3D, kamera AR dan kembali	Aplikasi membuka halaman detail rumah yang di klik dan menampilkan tombol denah 3D, kamera AR dan kembali	Diterima
Kembali Ke Halaman Menu Utama	Menekan/ mengklik tombol kembali	Kembali ke halaman menu utama	Aplikasi menutup halaman koleksi dan kembali ke halaman menu utama aplikasi	Diterima

d. Pengujian Halaman Detail Rumah

Pengujian ini dilakukan untuk melihat detail atau fasilitas yang ada pada rumah.



Gambar 97. Antarmuka Halaman Detail Rumah

Tabel 13. Pengujian Halaman Detail Rumah

Kasus dan Hasil Uji Coba				
Detail Pengujian	Skenario	Yang diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Menampilkan Halaman Denah 3D Rumah	Menekan/mengklik tombol denah 3d	Menampilkan halaman denah 3D berisi objek 3D rumah, fungsi aksi dan tombol aksi	Aplikasi halaman denah 3D berisi objek 3D rumah, fungsi aksi dan tombol aksi	Diterima
Menampilkan Halaman Kamera AR	Menekan/mengklik tombol kamera AR	Membuka kamera dan menampilkan tombol kembali	Aplikasi menampilkan kamera dan tombol kembali pada tampilan kamera	Diterima
Kembali Ke Halaman Menu Koleksi	Menekan/mengklik tombol kembali	Kembali ke halaman menu koleksi	Aplikasi menutup halaman detail rumah dan kembali ke halaman menu koleksi	Diterima

- e. Pengujian Halaman Denah 3D
 Pengujian ini dilakukan menampilkan daftar rumah yang dapat dilihat denahnya secara 3D.



Gambar 98. Antarmuka Halaman Denah 3D

Tabel 14. Pengujian Halaman Denah 3D

Kasus dan Hasil Uji Coba				
Detail Pengujian	Skenario	Yang diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Menampilkan Daftar Rumah	Menekan/mengklik tombol denah 3D	Membuka halaman denah 3D dan menampilkan daftar rumah	Aplikasi membuka halaman denah 3D dan menampilkan daftar rumah	Diterima
Menampilkan Halaman Denah 3D Rumah	Menekan/mengklik salah satu gambar/model rumah	Menampilkan halaman denah 3D berisi objek 3D rumah, fungsi aksi dan tombol aksi	Aplikasi halaman denah 3D berisi objek 3D rumah, fungsi aksi dan tombol aksi	Diterima
Kembali Ke Halaman Menu Utama	Menekan/mengklik tombol kembali	Kembali ke halaman menu utama	Aplikasi menutup halaman denah 3D dan kembali ke halaman menu utama aplikasi	Diterima

- f. Pengujian Halaman Denah 3D Rumah
 Pengujian ini dilakukan untuk melihat denah rumah dalam bentuk 3D.



Gambar 99. Antarmuka Halaman Menu 3D Rumah

Tabel 15. Pengujian Halaman Denah 3D Per Rumah

Kasus dan Hasil Uji Coba				
Detail Pengujian	Skenario	Yang diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Rotasi Objek 3D Rumah pada sumbu x	Menggunakan dua jari	Objek 3D rumah dirotasi pada sumbu x yang menampilkan atas atau bawah objek 3D rumah	Aplikasi menampilkan objek 3D rumah yang dirotasi pada sumbu x yang mana objek 3D rumah dapat dilihat atas dan bawah rumah	Diterima
Memperbesar dan memperkecil Objek 3D Rumah	Menggunakan dua jari	Objek 3D rumah dapat diperbesar dan diperkecil	Aplikasi menampilkan objek 3D rumah yang dapat diperbesar dan diperkecil	Diterima
Memindahkan Objek 3D Rumah	Menggunakan jari	Objek 3D rumah dapat dipindahkan atau digeser	Aplikasi menampilkan objek 3D rumah dapat berpindah tempat	Diterima
Menampilkan Objek 3D Rumah Tanpa Atap	Menekan/mengklik tombol center	Objek 3D rumah tanpa atap	Aplikasi menampilkan objek 3D rumah tanpa adanya atap rumah	Diterima
Menampilkan Objek 3D Rumah hanya Lantai 1 Rumah	Menekan/mengklik tombol down	Objek 3D rumah terdiri atas lantai 1 saja	Aplikasi menampilkan objek 3D rumah dalam tampilan hanya lantai 1	Diterima
Menampilkan Objek 3D Rumah kembali dengan Atap	Menekan/mengklik tombol up	Objek 3D rumah kembali dalam bentuk rumah yang utuh	Aplikasi menampilkan rumah dengan atap kembali atau objek 3D rumah yang	Diterima

Kasus dan Hasil Uji Coba				
Detail Pengujian	Skenario	Yang diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
			utuh	
Kembali Ke Halaman Menu Denah 3D	Menekan/ mengklik tombol kembali	Kembali ke halaman menu denah 3D	Aplikasi menutup halaman Denah 3D Rumah dan kembali ke halaman menu denah 3D	Diterima

- g. Pengujian Halaman Petunjuk
 Pengujian ini dilakukan untuk menampilkan petunjuk penggunaan aplikasi.



Gambar 100. Antarmuka Halaman Petunjuk

Tabel 16. Pengujian Halaman Petunjuk

Kasus dan Hasil Uji Coba				
Detail Pengujian	Skenario	Yang diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Kembali Ke Halaman Menu Utama	Menekan/ mengklik tombol kembali	Kembali ke halaman menu utama	Aplikasi menutup halaman petunjuk dan kembali ke halaman menu utama aplikasi	Diterima

- h. Pengujian Halaman Tentang
Pengujian dilakukan untuk menampilkan deskripsi tentang aplikasi.



Gambar 101. Antarmuka Halaman Tentang

Tabel 17. Pengujian Halaman Tentang

Kasus dan Hasil Uji Coba				
Detail Pengujian	Skenario	Yang diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Kembali Ke Halaman Menu Utama	Menekan/ mengklik tombol kembali	Kembali ke halaman menu utama	Aplikasi menutup halaman tentang dan kembali ke halaman menu utama aplikasi	Diterima

- i. Pengujian Halaman Informasi
Pengujian dilakukan untuk menampilkan informasi dari pengembang aplikasi.



Gambar 102. Antarmuka Halaman Informasi

Tabel 18. Pengujian Halaman Informasi

Kasus dan Hasil Uji Coba				
Detail Pengujian	Skenario	Yang diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Kembali Ke Halaman Menu Utama	Menekan/ mengklik tombol kembali	Kembali ke halaman menu utama	Aplikasi menutup halaman informasi dan kembali ke halaman menu utama aplikasi	Diterima

- j. Pengujian Halaman Informasi
 Pengujian dilakukan untuk menampilkan popup sebelum keluar aplikasi.



Gambar 103. Antarmuka Halaman Menu Keluar

Tabel 19. Pengujian Menu Keluar

Kasus dan Hasil Uji Coba				
Detail Pengujian	Skenario	Yang diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Kembali Ke Halaman Menu Utama	Menekan/mengklik tombol kembali	Kembali ke halaman menu utama	Aplikasi menutup halaman popup keluar	Diterima
Keluar dari Aplikasi	Menekan/mengklik tombol keluar	Keluar dari aplikasi	Aplikasi menutup aplikasi dan kembali ke menu tampilan aplikasi	Diterima

2. Pengujian Oklusi

Oklusi Testing atau pengujian oklusi adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui ketepatan kamera AR dalam mendeteksi marker dalam keadaan tidak normal yaitu $\frac{3}{4}$ bagian, $\frac{1}{2}$ bagian dan $\frac{1}{4}$ bagian (Tamara, et al., 2023).

3.2. Pembahasan

3.2.1. Perancangan dan Pembangunan Aplikasi Katalog 3D Berbasis Augmented Reality Dengan Menggunakan Unity 3D

Perancangan dan pembangunan aplikasi katalog 3D berbasis augmented reality menggunakan *unity 3D* dikembangkan dengan mengadaptasi metode dari Sutopo yang memodifikasi metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) dari Luther menjadi 6 tahapan, yaitu *Concept* (Pengonsepan), *Design* (Perancangan), *Material Collecting* (Pengumpulan Materi), *Assembly* (Pembuatan), *Testing* (Pengujian) dan *Distribution* (Pendistribusian). Perancangan aplikasi katalog 3D bertujuan untuk menghasilkan aplikasi yang dapat menampilkan gambaran lebih detail dari sebuah rumah dalam bentuk 3D dengan menggunakan teknologi *augmented reality*.

Tahap awal pada metode pengembangan ini adalah tahapan pengonsepan (*concept*) yang meliputi 3 langkah, yaitu: 1) menentukan tujuan pembuatan aplikasi; 2) identifikasi pengguna aplikasi; dan 3) konsep aplikasi. Penentuan tujuan aplikasi dilakukan sebagai acuan dalam pembuatan aplikasi dan hasil akhir yang diinginkan. Adapun tujuan dari pembuatan aplikasi adalah untuk menampilkan gambaran lebih detail dari sebuah rumah dalam bentuk 3D dengan menggunakan teknologi *augmented reality*. Identifikasi pengguna aplikasi dilakukan untuk mengidentifikasi sasaran aplikasi atau pengguna dari aplikasi yaitu masyarakat umum yang ingin membeli sebuah rumah dengan melihat detail rumah dalam bentuk 3D. Sedangkan konsep dari aplikasi adalah aplikasi yang berjalan di *smartphone* berbasis *android*. Dalam penerapannya, buku katalog rumah sebagai media marker yang akan di *scanning* oleh kamera AR dan diidentifikasi untuk menampilkan objek 3D rumah. Selain itu, aplikasi ini akan menampilkan denah rumah secara 3D dan fasilitas dari setiap rumah beserta dengan gambar interior rumah dapat dilihat.

Tahapan kedua merupakan tahapan perancangan (*design*) yang terdiri dari 3 langkah, yaitu: 1) desain diagram UML (*Unified Modelling Language*); 2) perancangan UI (*User Interface*) aplikasi; dan 3) perancangan buku katalog rumah. Perancangan desain diagram UML meliputi perancangan *use case diagram*, *class diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram*. Dimana *activity diagram* terdiri dari beberapa *activity diagram*, yaitu *activity diagram* menu utama, *activity diagram* menu mulai, *activity diagram* menu koleksi, *activity diagram* halaman detail rumah, *activity diagram* menu denah 3D, *activity diagram* halaman denah 3D rumah, *activity diagram* menu petunjuk, *activity diagram* menu tentang, *activity diagram* menu informasi dan *activity diagram* keluar. Begitu pula dengan *sequence diagram* yang terdiri dari beberapa *sequence diagram*. Perancangan UI aplikasi terdiri dari halaman *splash screen*, halaman *loading screen*, halaman menu utama, halaman mulai, halaman koleksi, halaman detail rumah, halaman denah 3D, halaman denah

3D rumah, halaman petunjuk, halaman tentang dan halaman informasi. Sedangkan untuk desain buku katalog rumah terdiri atas halaman sampul depan dan belakang, daftar isi, gambar rumah, marker, denah rumah dan interior rumah.

Tahapan Ketiga yaitu tahapan pengumpulan materi (*material collecting*) terdiri atas 2 langkah, yaitu pengumpulan materi atau bahan untuk pembuatan buku katalog rumah dan bahan untuk pembuatan UI aplikasi. Dimana bahan untuk membuat buku katalog rumah terdiri atas marker, denah rumah, dan interior rumah dalam bentuk gambar. Sedangkan untuk pembuatan UI aplikasi memerlukan beberapa bahan, yaitu 1) gambar terdiri atas latar belakang aplikasi, logo aplikasi, gambar rumah, denah rumah, interior rumah dan loading bar; 2) icon terdiri atas icon ruang tamu, ruang keluarga, kamar mandi, kamar tidur, dapur, ruang makan, ruang cuci, garasi, taman dan rooftop; dan 3) tombol terdiri atas tombol mulai, koleksi, denah 3D, keluar, petunjuk, tentang, informasi, kembali dan kamera AR.

Tahap keempat adalah pembuatan (*assembly*) terdiri atas 4 langkah, yaitu pembuatan UI aplikasi, Objek 3D rumah, marker rumah, dan buku katalog rumah. Pembuatan UI aplikasi meliputi pembuatan desain UI aplikasi di *canva* dan proses pembuatan UI dalam bentuk aplikasi di *unity 3D*. Pembuatan marker rumah yang digunakan untuk proses *scanning* dibuat dengan merender gambar rumah di *sweet home 3D*. Sedangkan pembuatan desain buku katalog rumah dilakukan di *canva*.

Tahap terakhir adalah tahap pengujian (*testing*) yang meliputi pengujian fungsionalitas aplikasi menggunakan pengujian *blackbox* (*blackbox testing*) dan pengujian oklusi (*oklusi testing*). Pada pengujian fungsionalitas aplikasi dengan pengujian *black-box* dilakukan pengujian yang meliputi, 1) Pengujian aplikasi ketika di install; 2) Pengujian ketika aplikasi dijalankan; 3) Pengujian *splash screen*; 4) Pengujian *loading screen*; 5) Pengujian menu utama; 6) Pengujian menu mulai; 7) Pengujian menu koleksi; 8) Pengujian halaman detail rumah; 9) Pengujian menu denah 3D; 10) Pengujian halaman denah 3D rumah; 11) Pengujian menu petunjuk; 12) pengujian menu tentang; 13) pengujian menu informasi; 14) pengujian *pop up* keluar aplikasi. Sedangkan untuk pengujian oklusi dilakukan dengan cara menguji ketepatan kamera *augmented reality* dalam mendeteksi marker dalam keadaan tidak normal yaitu $\frac{3}{4}$ bagian, $\frac{1}{2}$ bagian dan $\frac{1}{4}$ bagian.

3.2.2. Pengujian Aplikasi Katalog 3D Berbasis Augmented Reality Dengan Menggunakan Unity 3D

Pengujian aplikasi dilakukan untuk mengetahui fungsionalitas aplikasi yang telah berhasil dibuat. Dimana aplikasi akan dijalankan dan diamati apakah setiap komponen aplikasi berjalan sesuai atau tidak dengan tujuan dari aplikasi dan fungsi setiap komponen yang telah ditentukan. Selain pengujian


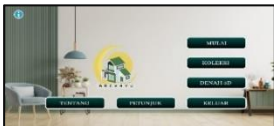
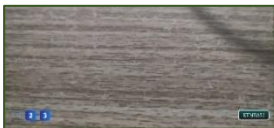



fungsionalitas dilakukan pengujian oklusi untuk melihat ketepatan kamera *augmented reality* dalam mendeteksi marker yang tidak normal.

1. Pengujian Fungsionalitas Aplikasi Menggunakan Black-box Testing

Tahap ini dilakukan pengujian dengan menggunakan metode *black-box testing* untuk mengetahui fungsionalitas aplikasi. Aplikasi di- *build* ke dalam bentuk .apk yang dapat di *install* di *smartphone android* dan kemudian diuji apakah aplikasi dapat digunakan dengan baik atau tidak.

Tabel 21. Pengujian Black-box

No.	Pengujian	Detail Pengujian	Hasil Pengujian	Screenshot
1.	Install Aplikasi ARCHAYU	Memasukkan dan menginstall aplikasi di smartphone android	Berhasil	
2.	Menjalankan Aplikasi	Aplikasi berhasil terbuka dan berjalan dengan baik	Berhasil	
3.	Splash Screen	Menampilkan splash screen berupa logo aplikasi	Berhasil	







No.	Pengujian	Detail Pengujian	Hasil Pengujian	Screenshot
4.	Loading Screen	Menampilkan loading screen sebelum memasuki halaman utama	Berhasil	
5.	Halaman Menu Utama	Menampilkan halaman menu utama yang terdapat beberapa tombol pilihan	Berhasil	
6.	Halaman Menu Mulai	Menampilkan kamera AR untuk memindai objek 3D	Berhasil	
7.	Scan Marker	Kamera AR menampilkan 3D rumah sesuai marker yang dipindai	Berhasil	
8.	Halaman Menu Koleksi	Menampilkan halaman koleksi berisi daftar rumah	Berhasil	
9.	Halaman Detail Rumah	Menampilkan halaman detail tentang rumah	Berhasil	








No.	Pengujian	Detail Pengujian	Hasil Pengujian	Screenshot
10.	Halaman Menu Denah 3D	Menampilkan halaman denah 3D berisi daftar rumah	Berhasil	
11.	Halaman Denah 3D Rumah	Menampilkan halaman berupa denah 3D dari Rumah	Berhasil	
12.	Halaman Menu Petunjuk	Menampilkan halaman petunjuk penggunaan aplikasi	Berhasil	
13.	Halaman Menu Tentang	Menampilkan halaman tentang atau deskripsi aplikasi	Berhasil	
14.	Halaman Menu Informasi	Menampilkan halaman informasi pengembang aplikasi	Berhasil	
15.	Menu Keluar	Keluar dari aplikasi	Berhasil	



Berdasarkan tabel 4.16. Dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dihasilkan berjalan dengan baik dan sesuai yang diharapkan. Dimana setiap komponen aplikasi terutama fungsi dari setiap tombol berjalan dengan baik. Selain itu, aplikasi dapat mendeteksi setiap marker dan menampilkan objek 3D rumah dengan tepat dan akurat

2. Pengujian Marker Menggunakan Oklusi Testing

Tabel 22. Rangkuman Pengujian Oklusi

No.	Nama	Gambar	$\frac{3}{4}$ Bagian	$\frac{1}{2}$ Bagian	$\frac{1}{4}$ Bagian
1.	Rumah A		Berhasil	Berhasil	Berhasil
2.	Rumah B		Berhasil	Berhasil	Berhasil
3.	Rumah C		Berhasil	Berhasil	Tidak berhasil
4.	Rumah D		Berhasil	Berhasil	Berhasil
5.	Rumah E		Berhasil	Berhasil	Tidak berhasil
6.	Rumah F		Berhasil	Berhasil	Tidak berhasil

No.	Nama	Gambar	$\frac{3}{4}$ Bagian	$\frac{1}{2}$ Bagian	$\frac{1}{4}$ Bagian
7.	Rumah G		Berhasil	Berhasil	Tidak berhasil
8.	Rumah H		Berhasil	Berhasil	Berhasil
9.	Rumah I		Berhasil	Berhasil	Tidak berhasil
10.	Rumah J		Berhasil	Berhasil	Tidak berhasil
11.	Rumah K		Berhasil	Berhasil	Berhasil
12.	Rumah L		Berhasil	Berhasil	Berhasil
13.	Rumah M		Berhasil	Berhasil	Tidak berhasil

No.	Nama	Gambar	$\frac{3}{4}$ Bagian	$\frac{1}{2}$ Bagian	$\frac{1}{4}$ Bagian
14.	Rumah N		Berhasil	Berhasil	Berhasil
15.	Rumah O		Berhasil	Berhasil	Tidak berhasil

Berdasarkan tabel 4.17. Dapat disimpulkan bahwa objek 3D rumah yang dideteksi oleh kamera AR diproyeksikan dengan tepat dan akurat pada ukuran marker $\frac{3}{4}$ bagian dan $\frac{1}{2}$ bagian. Sedangkan untuk ukuran marker $\frac{1}{4}$ bagian terdapat sebagian marker tidak terdeteksi dan objek 3D rumah tidak diproyeksikan. Sebagian lagi marker dapat terdeteksi tetapi objek 3D rumah yang diproyeksikan stabil dan tidak stabil dalam tampilannya di *smartphone*.

3.2.3. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan aplikasi katalog 3D berbasis *augmented reality* dengan menggunakan *unity 3D* berdasarkan metode penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Spesifikasi perangkat keras yang digunakan kurang maksimal sehingga menggunakan komputer untuk menunjang pembuatan aplikasi.
2. Aplikasi katalog 3D berbasis *augmented reality* pada bagian halaman detail rumah setelah menekan tombol kamera AR atau denah 3D. Tombol kembali dari halaman kamera AR atau denah 3D tidak kembali ke halaman detail rumah tetapi kembali ke halaman menu utama atau menu denah 3D.
3. Tampilan kamera *augmented reality* hanya mendeteksi 1-5 objek 3D rumah per *scene*. Jika ingin mendeteksi Objek 3D rumah 6-10 dan 11-15 perlu mengganti *scene* dengan mengklik/menekan tombol angka di kiri bawah.
4. Beberapa model 3D rumah ketika dilakukan pengujian oklusi sebagian tidak dapat terdeteksi dan sebagian terdeteksi tetapi objek 3D rumah tidak stabil.
5. Penyebaran atau pendistribusian aplikasi katalog 3D berbasis *augmented reality* tidak dilakukan karena keterbatasan peneliti.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Perancangan dan pembangunan aplikasi katalog 3D berbasis *augmented reality* dengan menggunakan *unity 3D* yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Aplikasi katalog 3D berbasis *augmented reality* dengan menggunakan *unity 3D* dirancang dan dibangun menggunakan metode pengembangan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang terdiri dari 6 tahapan yaitu:
 - a. Tahap *Concept* yang terdiri dari menentukan tujuan aplikasi, identifikasi aplikasi, dan rancangan konsep aplikasi.
 - b. Tahap *Design* terdiri dari perancangan diagram *Unified Modeling Language* (UML), desain *User Interface* (UI) aplikasi, dan desain buku katalog rumah.
 - c. Tahap *Material Collecting* terdiri dari pengumpulan bahan buku katalog dan bahan UI aplikasi.
 - d. Tahap *Assembly* terdiri dari pembuatan UI aplikasi, objek 3D rumah, *marker augmented reality*, dan buku katalog rumah.
 - e. Tahap *Testing* meliputi pengujian fungsionalitas aplikasi dan pengujian oklusi (pengujian terhadap marker/pola yang akan di *scan*).
 - f. Tahap *Distribution* yaitu tahap penyebaran aplikasi.
2. Perancangan aplikasi katalog 3D berbasis *augmented reality* menggunakan *unity 3D* berdasarkan pengujian fungsionalitas aplikasi menggunakan *black-box testing*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua kasus uji coba dari setiap komponen berfungsi sesuai dengan skema yang telah dirancang.

4.2. Saran

Saran yang dapat diberikan oleh peneliti dalam perancangan dan pembangunan aplikasi katalog 3D berbasis *augmented reality* dengan menggunakan *unity 3D* yaitu:

1. Aplikasi ini hanya terdiri dari penampilan komponen multimedia berupa teks, gambar, dan animasi 3D. Pengembangan selanjutnya dapat ditambahkan audio berupa narasi dan suara sehingga aplikasi menjadi lebih menarik.
2. Aplikasi dapat ditambahkan implementasi teknologi selain *augmented reality* yaitu teknologi *virtual reality* untuk menunjang objek 3D rumah yang tampil lebih nyata.

3. Pembuatan buku katalog ARCHAYU bisa dibuat atau dirancang lebih inovatif dan kreatif dengan bekerjasama dengan seorang ahli *design product*.
4. Pembuatan aplikasi katalog 3D berbasis *augmented reality* dapat menggunakan aplikasi selain *unity* agar aplikasi yang dihasilkan lebih maksimal dalam segi ukuran aplikasi yang lebih kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulghani, T. and Nu'man, M., 2019. *Pembuatan Aplikasi Katalog Rumah dengan Memanfaatkan Teknologi Augmented Reality sebagai Penunjang Media Pemasaran*. Dalam: APTIKOM. Prosiding SEMNASTIK 2019; 25 Oktober 2019, Semarang, Indonesia. Universitas Dian Nuswantoro. pp. 70-79
- Adnin, S. N., Widiartha, I. B. K. and Suksmadana, I. m. B., 2016. Pembuatan Aplikasi Catalog 3D Desain Rumah Sebagai Sarana Promosi Dengan Menggunakan Unity 3D. *Lontar Komputer*, 7(1), 1-12. <https://doi.org/10.24843/LKJITI.2016.v07.i01.p01>.
- Azuma, R. T., 1997. A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>.
- Binanto, I., 2010. *Multimedia Digital: Dasar Teori dan Pengembangannya*. Andi Offset, Yogyakarta. Diakses dari <https://books.google.co.id/books?id=UqWLn0oaUYC&printsec=copyright&hl=id#v=onepage&q&f=false>.
- Destriana, R., Husain, S. M., Handayani, N. & Siswanto, A. T. P., 2021. *Diagram UML Dalam Membuat Aplikasi Android Firebase "Studi Kasus Aplikasi Bank Sampah"*. Deepublish, Yogyakarta.
- Febriansyah, M. F. & Sumaryana, Y., 2021. Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Sekolah Dasar Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC). *INFORMATICS AND DIGITAL EXPERT (INDEX)*, 3(2), 61-68. <https://doi.org/10.36423/index.v3i2.838>.
- Fitrana, E. A., Setyaningrum, A. H. & Arini, A., 2019. Pengembangan Aplikasi Katalog Rumah Berbasis Augmented Reality Menggunakan Algoritma FAST. *Jurnal Informatika Sunan Kalijaga*, 4(1), 9-21. <https://doi.org/10.14421/jiska.2019.41-02>.
- Furht, B., 2011. *Handbook of Augmented Reality*. London: Springer Science+Business Media, New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-0064-6>.
- Gargenta, M., 2011. *Learning Android*. O'Reilly Media, Sebastopol. Diakses dari https://www.protechtraining.com/static/archive/Learning_Android.pdf.
- Hidayatullah, A. S., 2022. Rancang Bangun Media Promosi Perumahan Bukit Kemiling Permai Berbasis Aplikasi Augmented Reality. *Teknologi Pintar*, 2(3), 1-11.
- Ifansah, A. A. & Ali, I., 2023. Implementasi Teknologi Virtual Reality Sebagai Media Informasi Denah Kampus UNUSIA Berbasis Android. *Jurnal Device*, 13(1), 37-46. <https://doi.org/10.32699/device.v13i1.4216>.
- Mahdayeni, M., Alhaddad, M. R. & Saleh, A. S., 2019. Manusia dan Kebudayaan (Manusia dan Sejarah Kebudayaan, Manusia dalam Keanekaragaman Budaya dan Peradaban, Manusia dan Sumber Penghidupan). *TADBIR : Jurnal*

- Manajemen Pendidikan Islam*, 7(2), 154-165.
<https://doi.org/10.30603/tjmpi.v7i2.1125>.
- Masruri, M. H. & Creativity, J., 2015. *Buku Pintar Android*. Elex Media Komputindo, Jakarta. Diakses dari https://books.google.co.id/books?id=viVtDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.
- Muntahanah, M., Toyib, R. & Ansyori, M., 2017. Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Katalog Rumah Berbasis Android (Studi Kasus PT Jashando Han Saputra). *Jurnal Pseudocode*, IV(1), 81-89.
<https://doi.org/10.33369/pseudocode.4.1.81-89>.
- Newmark, N. L. & Thompson, P. J., 1997. *Self, Space & Shelter an Introducing to Housing*. Harper and Row Publishers Inc, New York.
- Nugroho, A. & Pramono, B. A., 2017. Aplikasi Mobile Augmented Reality Berbasis Vuforia dan Unity pada Pengenalan Objek 3D dengan Studi Kasus Gedung M Universitas Semarang. *Transformatika*, 14(2), 86-91.
<https://doi.org/10.26623/transformatika.v14i2.442>.
- Piliang, M., 2013. Sistem Temu Kembali Informasi Dengan Mendayagunakan Media Katalog Perpustakaan. *Iqra'*, 07(02), 1-8.
- Putra, R. A. M., 2021. Underground Support System Determination: A Literature Review. *International Journal of Research Publications*, 83(1), 55-68.
<https://doi.org/10.30871/deca.v5i02.5740>.
- Resmini, S., Satriani, I. & Rafi, M., 2021. Pelatihan Penggunaan Aplikasi Canva Sebagai Media Pembuatan Bahan Ajar dalam Pembelajaran Bahasa Inggris. *Abdimas Siliwangi*, 4(2), 335-343. <https://doi.org/10.22460/as.v4i2p%25p.6859>.
- Ridwan, M., 2017. Membangun "Kataru 3D" Home Catalog Viewer Augmented Reality Menggunakan Unity dan Sweet Home 3D. Tesis, STMIK Widya Cipta Dharma, Samarinda, Indonesia.
- Riyanto, D. & Jollyta, D., 2023. Penerapan Augmented Reality Pengenalan Sistem Pencernaan Manusia Dengan Metode Marker Based Tracking Sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi*, 5(1), 42-47.
- Saputra, R. A. & Mulyanto, E., 2023. Implementasi Teknologi Augmented Reality Katalog Perumahan Sebagai Media Promosi Berbasis Android (Implementation Of Augmented Reality Technology Of The Housing Catalog As A Promotion Media Based On Android). *Techno Creative*, 1(1), 56-63.
<https://doi.org/10.62411/tcv.v1i1.1384>.
- Sholawati, L. D., Kumaeroh, N. A. & Syalima, I., 2020. Upaya Meningkatkan Nilai Ekonomi Pelaku UMKM Melalui Digital Marketing Di tengah Pandemi Covid-19 Dusun Karanganyar. *ABDIPRAJA (Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat)*, 1(1), 8-13. <https://doi.org/10.31002/abdipraja.v1i1.3206>.

- Tamara, R., Nirwan, S. & Resdiana, W., 2023. Rancang Bangun Aplikasi Katalog Furniture Berbasis Augmented Reality (ARKAFU) Dengan Metode Multiple Marker. *Teknik Informatika*, 15(3), 117-124.
- Tanjung, R. E. & Faiza, D., 2019. Canva Sebagai Media Pembelajaran pada Mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika. *Jurnal Vokasional Teknik Elektronika dan Informatika*, 7(2), 79-85. <https://doi.org/10.24036/voteteknika.v7i2.104261>.
- Turner, T., John, F. & Fichter, R., 1972. *Freedom to Build Dweller Control of the Housing Process*. The Macmillan Company, New York
- Zainur, Z., 2017. Konsep Dasar Kebutuhan Manusia menurut Perspektif Ekonomi Islam. *An-Nahl*, 9(5), 32-43. <https://doi.org/10.54576/annahl.v7i1.3>.



LAMPIRAN 1
(BUKU KATALOG RUMAH)

HOME DESIGN CATALOGUE

INSPIRATION FOR YOUR HOME





Daftar Isi

Daftar Isi	ii
Rumah Model A	1
Rumah Model B	4
Rumah Model C	7
Rumah Model D	10
Rumah Model E	13
Rumah Model F	16
Rumah Model G	19
Rumah Model H	22
Rumah Model I	25
Rumah Model J	28
Rumah Model K	31
Rumah Model L	34
Rumah Model M	37
Rumah Model N	40
Rumah Model O	43

Rumah Model A



Rumah Model A



Fasilitas Rumah A



3 Kamar Tidur



1 Ruang Makan



1 Area Cuci



1 Kamar Mandi



1 Ruang Tamu



1 Dapur



1 Area Parkir

Interior Rumah Model A



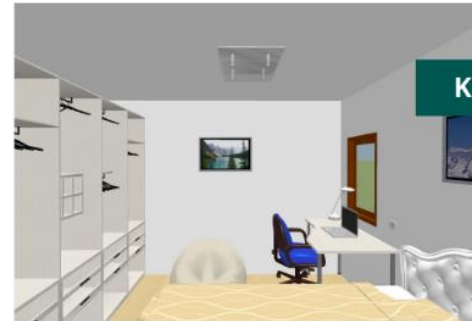
Ruang Tamu



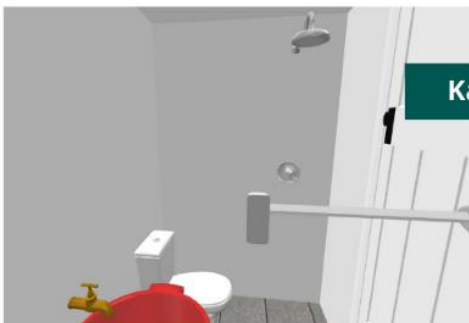
Kamar Tidur 1



Dapur



Kamar Tidur 2



Kamar Mandi



Kamar Tidur 3

Rumah Model B



Rumah Model B



Fasilitas Rumah B



4 Kamar Tidur



1 Ruang Makan



1 Rooftop



5 Kamar Mandi



1 Ruang Tamu



1 Dapur



1 Ruang Keluarga

Interior Rumah Model B



Ruang Tamu



Kamar Tidur



Dapur



Ruang Keluarga



Ruang Makan

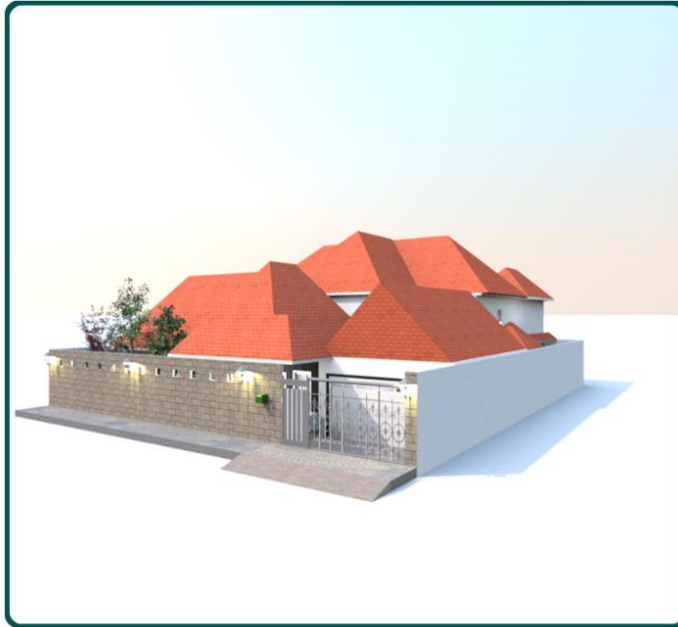


Kamar Mandi

Rumah Model C



Rumah Model C



Fasilitas Rumah C



6 Kamar Tidur



1 Ruang Makan



1 Area Cuci



4 Kamar Mandi



1 Ruang Tamu



1 Kolam Renang



1 Dapur



1 Ruang Keluarga



1 Garasi

Interior Rumah Model C



Ruang Tamu



Kamar Tidur



Dapur



Ruang Keluarga



Ruang Makan

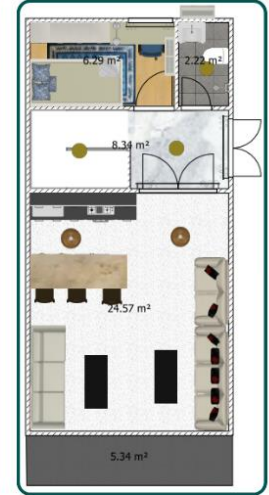


Kamar Mandi

Rumah Model D



Rumah Model D



Fasilitas Rumah D



4 Kamar Tidur



1 Ruang Makan



Rooftop



3 Kamar Mandi



1 Ruang Tamu



1 Taman



1 Dapur

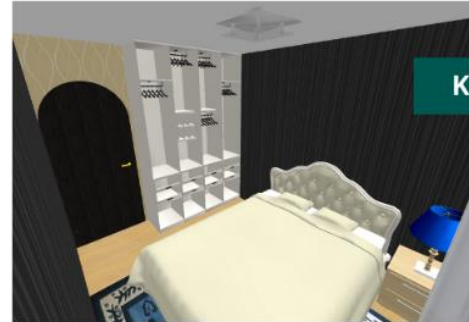


1 Area Parkir

Interior Rumah Model D



Ruang Tamu



Kamar Tidur 1



Dapur



Kamar Tidur 2



Kamar Mandi



Rooftop

Rumah Model B



Rumah Model E



Fasilitas Rumah E



4 Kamar Tidur



1 Ruang Makan



1 Area Cuci



3 Kamar Mandi



1 Ruang Tamu



1 Gazebo



1 Dapur



1 Area Parkir



Kolam Renang

Interior Rumah Model E



Ruang Tamu



Kamar Tidur



Dapur



Ruang Keluarga

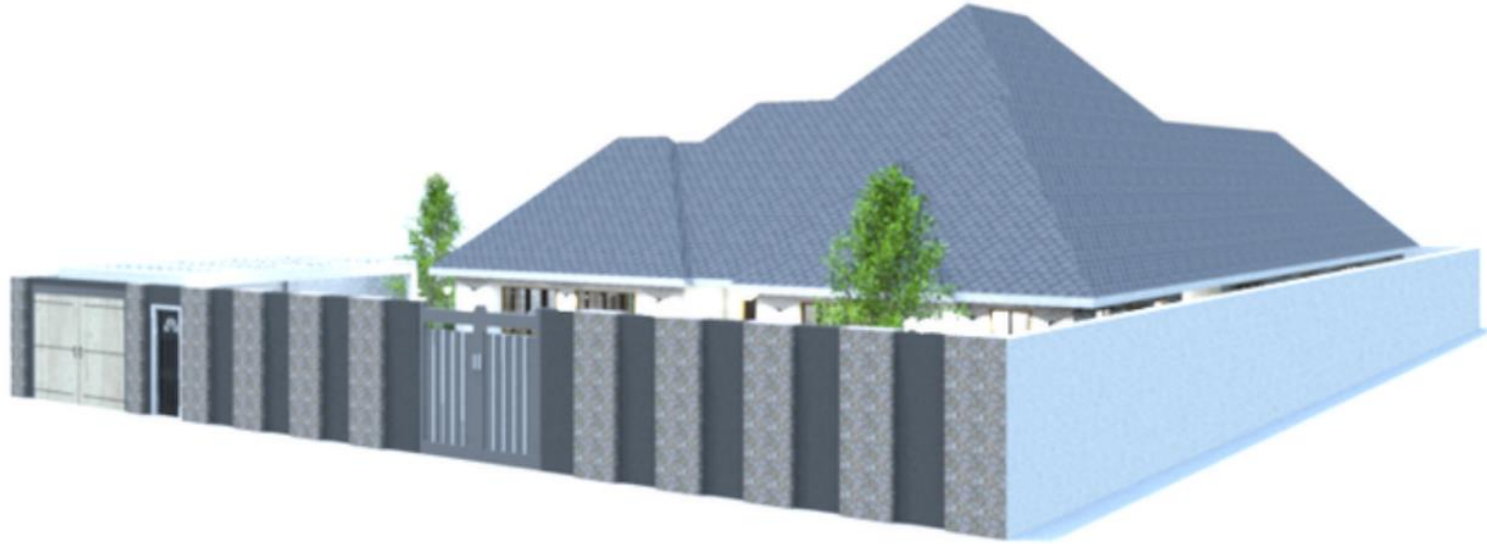


Kamar Mandi



Kolam Renang

Rumah Model F



Rumah Model F



Fasilitas Rumah F



4 Kamar Tidur



2 Ruang Makan



1 Area Cuci



5 Kamar Mandi



1 Ruang Tamu



1 Taman



1 Dapur



1 Area Parkir



1 Ruang Keluarga

Interior Rumah Model F



Ruang Tamu



Kamar Tidur



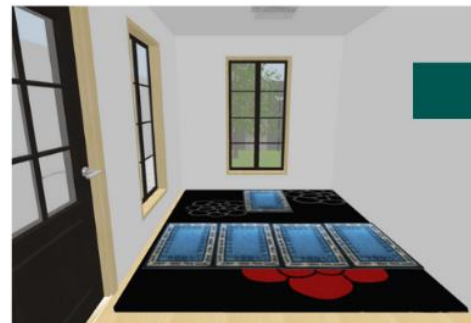
Dapur



Kamar Mandi



Ruang Makan



Mushalla

Rumah Model G



Rumah Model G



Fasilitas Rumah G



4 Kamar Tidur



1 Ruang Makan



1 Area Cuci



3 Kamar Mandi



1 Ruang Tamu



2 Taman



1 Dapur



1 Area Parkir

Interior Rumah Model G



Ruang Tamu



Kamar Tidur



Dapur



Kamar Mandi



Ruang Keluarga



Taman Indoor

Rumah Model H



Rumah Model H



Fasilitas Rumah H



4 Kamar Tidur



1 Ruang Makan



1 Area Cuci



6 Kamar Mandi



1 Ruang Tamu



Kolam Renang



1 Dapur



1 Area Parkir



1 Ruang Keluarga

Interior Rumah Model H



Ruang Tamu



Kamar Tidur



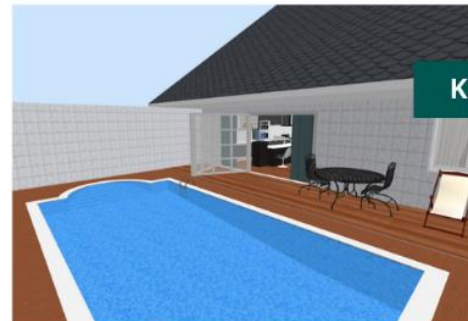
Dapur



Kamar Mandi



Ruang Keluarga



Kolam Renang

Rumah Model 1



Rumah Model I



Fasilitas Rumah I



4 Kamar Tidur



1 Ruang Makan



1 Area Cuci



5 Kamar Mandi



1 Ruang Tamu



2 Ruang Keluarga



1 Dapur



1 Area Parkir

Interior Rumah Model I



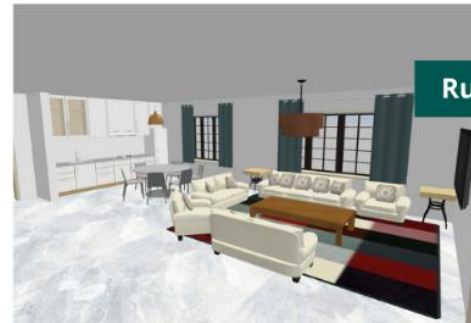
Ruang Tamu



Kamar Tidur



Dapur



Ruang Keluarga



Ruang Makan

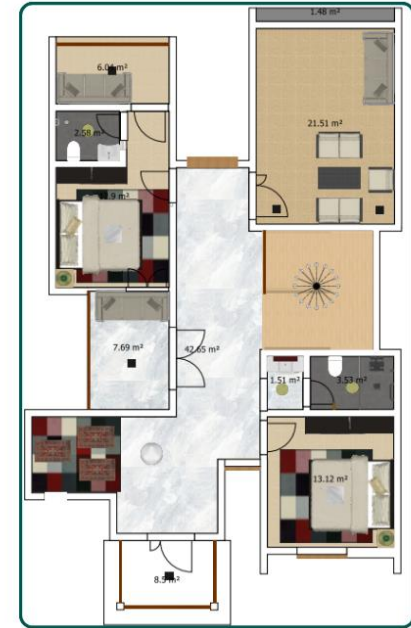


Kamar Mandi

Rumah Model 3



Rumah Model J



Fasilitas Rumah J



4 Kamar Tidur



1 Ruang Makan



Rooftop



4 Kamar Mandi



1 Ruang Tamu



2 Dapur



1 Area Cuci

Interior Rumah Model J



Ruang Tamu



Kamar Tidur



Dapur



Kamar Mandi



Ruang Makan



Rooftop

Rumah Model X



Rumah Model K



Fasilitas Rumah K



4 Kamar Tidur



1 Ruang Makan



1 Area Cuci



4 Kamar Mandi



1 Ruang Tamu



1 Dapur



1 Area Parkir

Interior Rumah Model K



Ruang Tamu



Kamar Tidur 1



Dapur



Kamar Tidur 2



Ruang Makan



Kamar Mandi

Rumah Model L



Rumah Model L



Fasilitas Rumah L



6 Kamar Tidur



1 Ruang Makan



1 Area Cuci



8 Kamar Mandi



1 Ruang Tamu



1 Dapur



1 Area Parkir

Interior Rumah Model L



Ruang Tamu



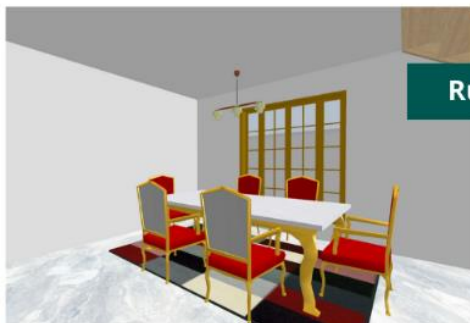
Kamar Tidur



Dapur



Kamar Mandi



Ruang Makan



Ruang Santai

Rumah Model M



Rumah Model M



Fasilitas Rumah M



4 Kamar Tidur



1 Ruang Makan



1 Area Cuci



5 Kamar Mandi



1 Ruang Tamu



1 Dapur



1 Area Parkir

Interior Rumah Model M



Ruang Tamu



Kamar Tidur



Dapur



Kamar Mandi



Ruang Makan



Ruang Keluarga

Rumah Model N



Rumah Model N



Fasilitas Rumah N



4 Kamar Tidur



1 Ruang Tamu



5 Kamar Mandi



2 Ruang Keluarga



2 Dapur



1 Area Cuci

Interior Rumah Model N



Ruang Tamu



Kamar Tidur 1



Dapur



Kamar Tidur 2



Ruang Keluarga



Kamar Mandi

Rumah Model ①



Rumah Model ①



Fasilitas Rumah ①



5 Kamar Tidur



1 Ruang Makan



1 Area Cuci



5 Kamar Mandi



1 Ruang Tamu



1 Gazebo



1 Dapur



1 Ruang Keluarga



1 Garasi

Interior Rumah Model ①



Ruang Tamu



Kamar Tidur



Dapur



Kamar Mandi



Ruang Makan

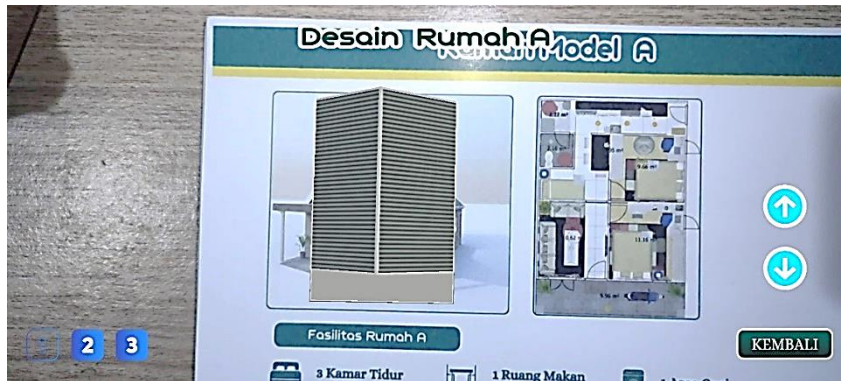


Ruang Keluarga



LAMPIRAN 2
(SCANNING OBJEK 3D RUMAH)

Lampiran 2. 1 Hasil Pemindaian Rumah A



Gambar 104. Tampilan Pemindaian Rumah A dengan Atap



Gambar 105. Tampilan Pemindaian Rumah A tanpa Atap

Lampiran 2. 2 Hasil Pemindaian Rumah B



Gambar 106. Tampilan Pemindaian Rumah B dengan Atap



Gambar 107. Tampilan Pemindaian Rumah B Lantai 2



Gambar 108. Tampilan Pemindaian Rumah B Lantai 1

Lampiran 2. 3 Hasil Pemindaian Rumah C



Gambar 109. Tampilan Pemindaian Rumah C dengan Atap



Gambar 110. Tampilan Pemindaian Rumah C Lantai 2



Gambar 111. Tampilan Pemindaian Rumah C Lantai 1

Lampiran 2. 4 Hasil Pemindaian Rumah D



Gambar 112. Tampilan Pemindaian Rumah D dengan Atap



Gambar 113. Tampilan Pemindaian Rumah D Lantai 3



Gambar 114. Tampilan Pemindaian Rumah D Lantai 2



Gambar 115. Tampilan Pemindaian Rumah D Lantai 1

Lampiran 2. 5 Hasil Pemindaian Rumah E



Gambar 116. Tampilan Pemindaian Rumah E dengan Atap



Gambar 117. Tampilan Pemindaian Rumah E tanpa Atap

Lampiran 2. 6 Hasil Pemindaian Rumah F



Gambar 118. Tampilan Pemindaian Rumah F dengan Atap



Gambar 119. Tampilan Pemindaian Rumah F tanpa Atap

Lampiran 2. 7 Hasil Pemindaian Rumah G



Gambar 120. Tampilan Pemindaian Rumah G dengan Atap



Gambar 121. Tampilan Pemindaian Rumah G Lantai 2



Gambar 122. Tampilan Pemindaian Rumah G Lantai 1

Lampiran 2. 8 Hasil Pemindaian Rumah H



Gambar 123. Tampilan Pemindaian Rumah H dengan Atap



Gambar 124. Tampilan Pemindaian Rumah H tanpa Atap

Lampiran 2. 9 Hasil Pemindaian Rumah I



Gambar 125. Tampilan Pemindaian Rumah I dengan Atap



Gambar 126. Tampilan Pemindaian Rumah I Lantai 2



Gambar 127. Tampilan Pemindaian Rumah I Lantai 1

Lampiran 2. 10 Hasil Pemindaian Rumah J



Gambar 128. Tampilan Pemindaian Rumah J dengan Atap



Gambar 129. Tampilan Pemindaian Rumah J Lantai 2



Gambar 130. Tampilan Pemindaian Rumah J Lantai 1

Lampiran 2. 11 Hasil Pemindaian Rumah K



Gambar 131. Tampilan Pemindaian Rumah K dengan Atap



Gambar 132. Tampilan Pemindaian Rumah K tanpa Atap

Lampiran 2. 12 Hasil Pemindaian Rumah L



Gambar 133. Tampilan Pemindaian Rumah L dengan Atap



Gambar 134. Tampilan Pemindaian Rumah L tanpa Atap

Lampiran 2. 13 Hasil Pemindaian Rumah M



Gambar 135. Tampilan Pemindaian Rumah M dengan Atap



Gambar 136. Tampilan Pemindaian Rumah M Lantai 2



Gambar 137. Tampilan Pemindaian Rumah M Lantai 1

Lampiran 2. 14 Hasil Pemindaian Rumah N



Gambar 138. Tampilan Pemindaian Rumah N dengan Atap



Gambar 139. Tampilan Pemindaian Rumah N Lantai 2



Gambar 140. Tampilan Pemindaian Rumah N Lantai 1

Lampiran 2. 15 Hasil Pemindaian Rumah O



Gambar 141. Tampilan Pemindaian Rumah O dengan Atap

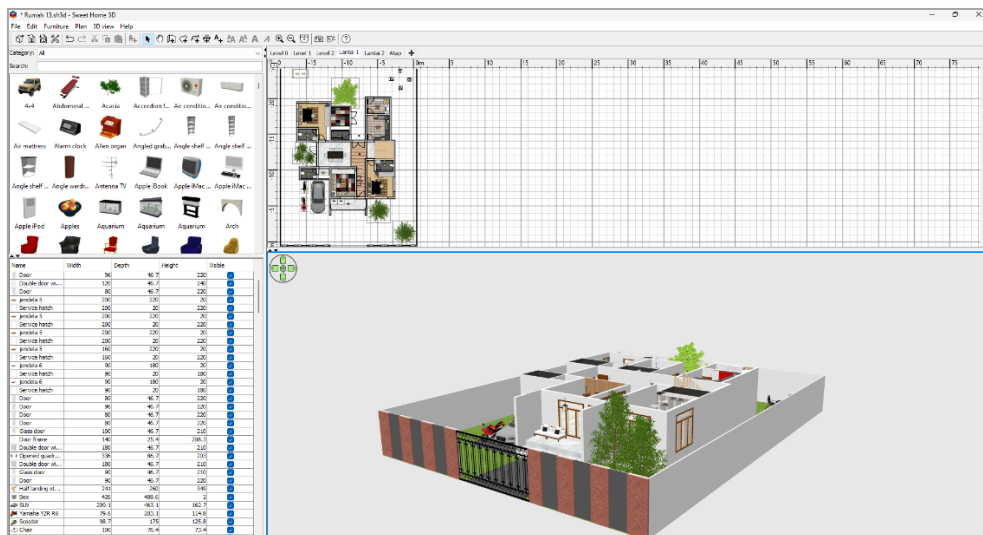


Gambar 142. Tampilan Pemindaian Rumah O tanpa Atap

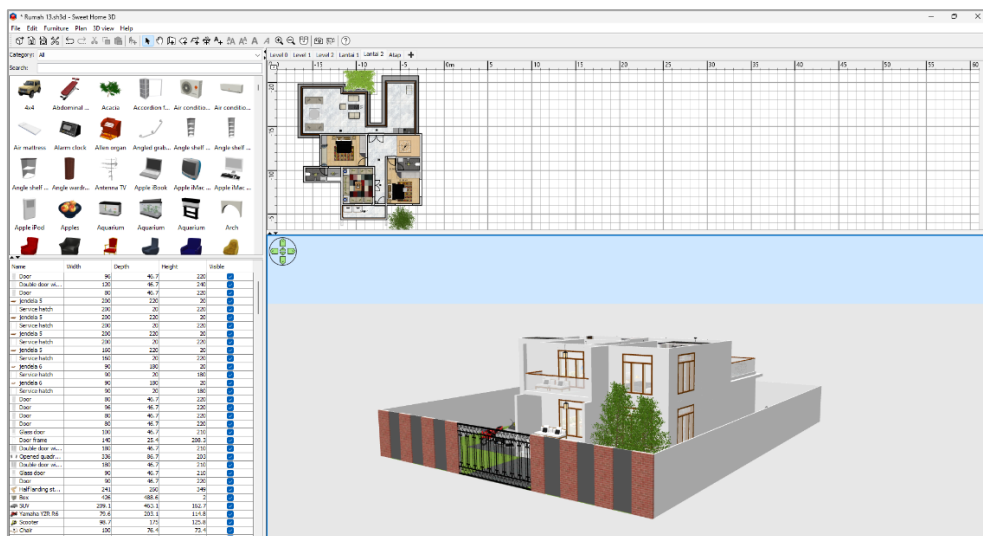


**LAMPIRAN 3
(DOKUMENTASI)**

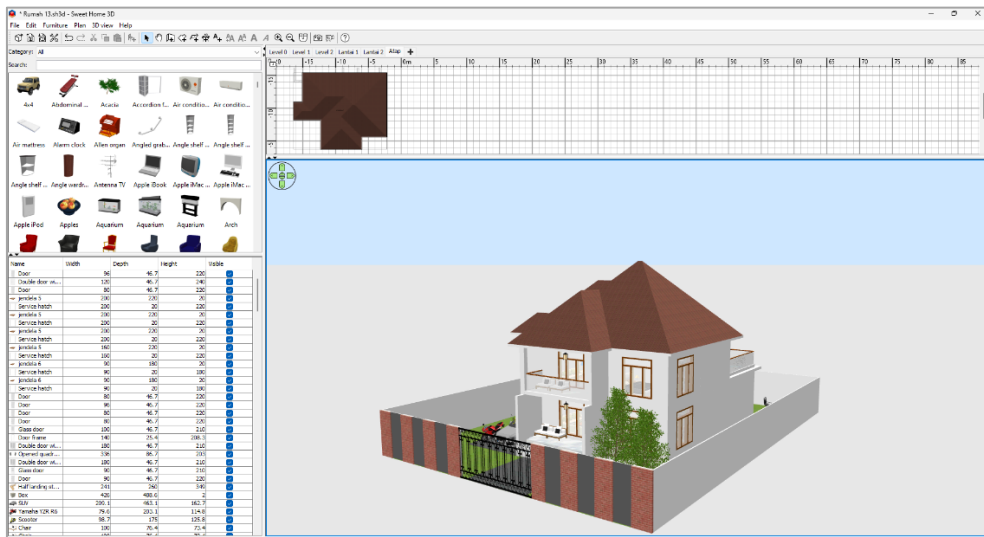
Lampiran 3. 1 Proses Pembuatan Objek 3D Rumah



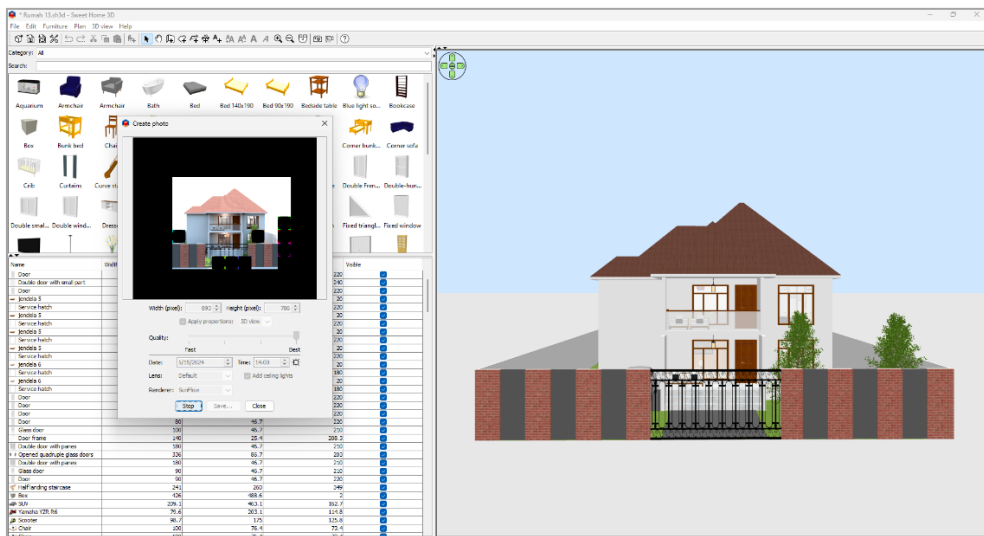
Gambar 143. Pembuatan Lantai 1 Rumah



Gambar 144. Pembuatan Lantai 2 Rumah

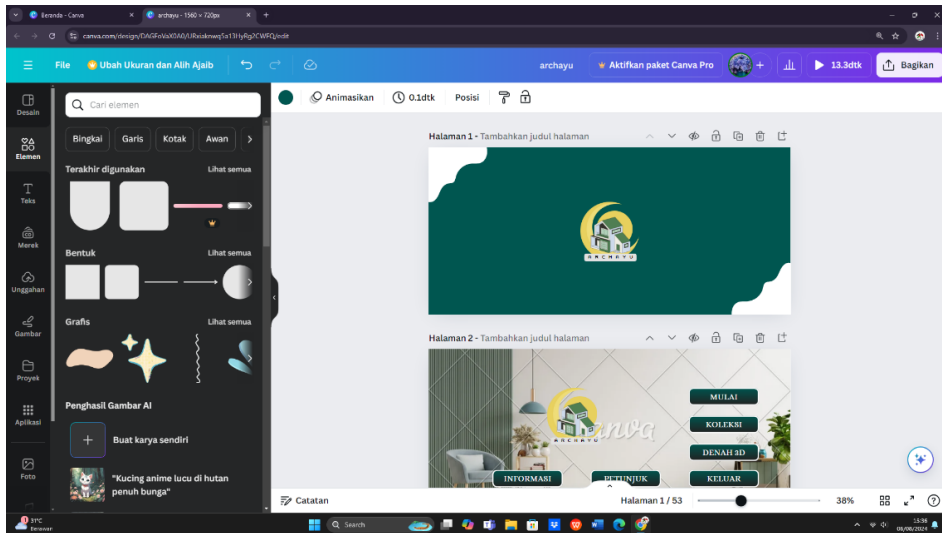


Gambar 145. Pembuatan Atap Rumah

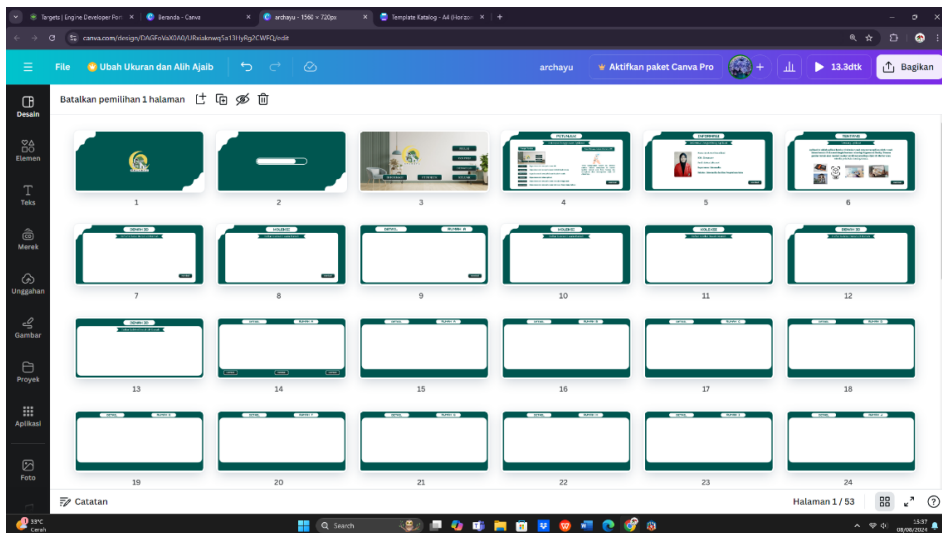


Gambar 146. Proses Rendering Rumah

Lampiran 3.2 Proses Pembuatan User Interface Aplikasi

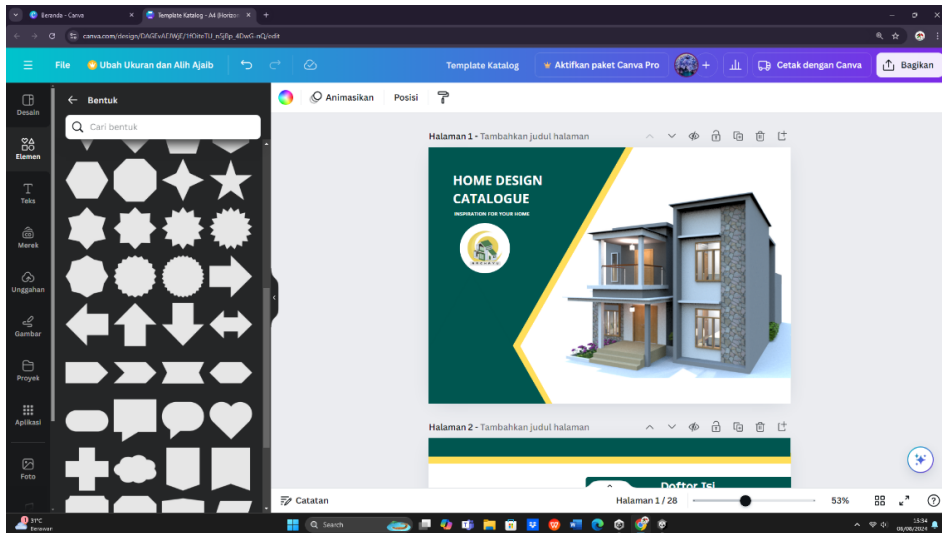


Gambar 147. User Interface Splash Screen Aplikasi

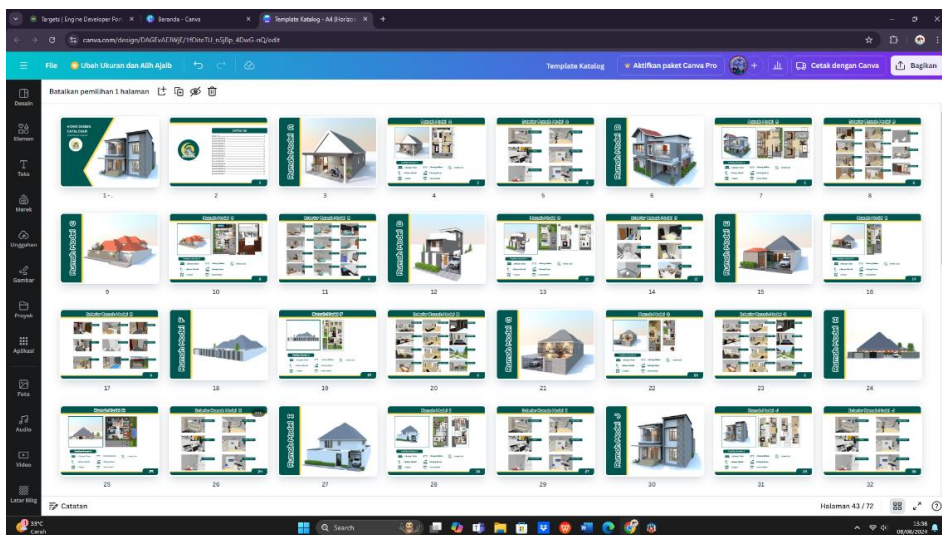


Gambar 148. User Interface Aplikasi

Lampiran 3. 3 Proses Pembuatan Buku Katalog Rumah

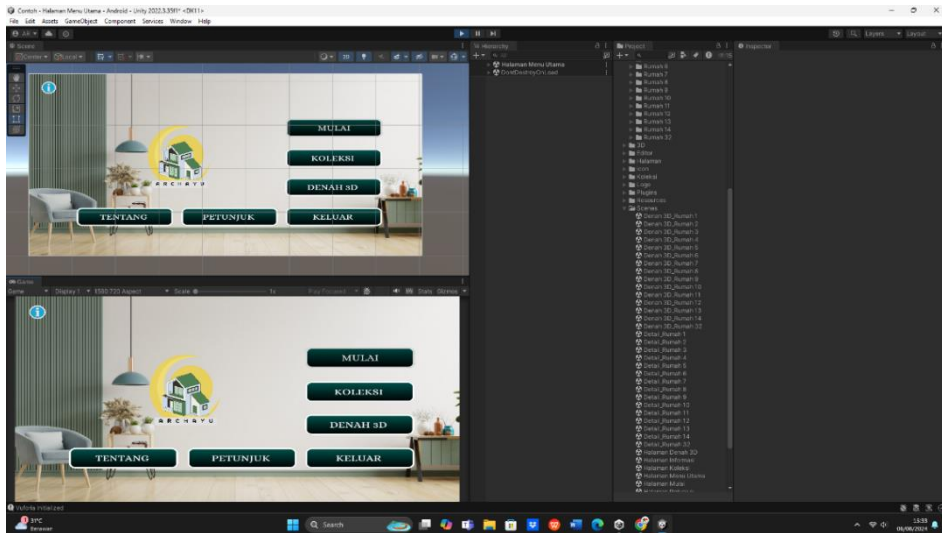


Gambar 149. Sampul Depan Buku Katalog Rumah

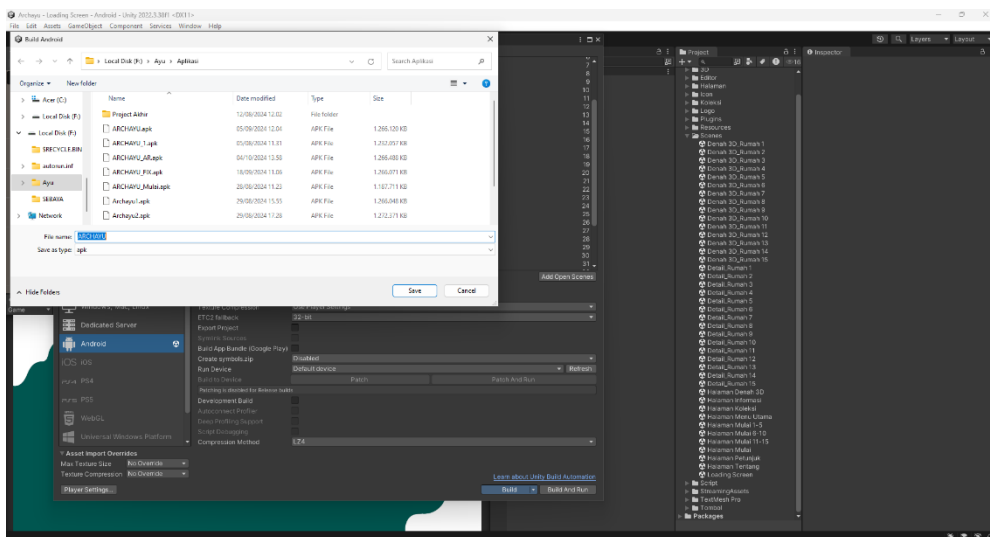


Gambar 150. Desain Buku Katalog Rumah

Lampiran 3. 4 Proses Pembuatan Aplikasi dengan menggunakan Unity



Gambar 151. Pembuatan Halaman Menu Utama Aplikasi berbasis Android



Gambar 152. Proses Build Aplikasi



LAMPIRAN 4
(RIWAYAT HIDUP)

*Lampiran 4. 1 Riwayat Hidup***FORMAT CURRICULUM VITAE****A. Data Pribadi**

1. Nama : Ayu Lestari Ramadhani
2. Tempat, tgl. Lahir : Jayapura, 17 November 2001
3. Alamat : Jl. Tamangapa Raya
4. Kewarganegaraan : Warga Negara Indonesia

**B. Riwayat Pendidikan**

1. Tamat SLTA tahun 2020 di SMAN 10 Makassar

C. Pekerjaan dan Riwayat Pekerjaan

- 1.

D. Karya Ilmiah yang telah dipublikasikan

- 1.

E. Makalah pada Seminar/Konferensi Ilmiah Nasional dan Internasional

1. Ramadhani, A. L., et al. 2023. Systematic Literature Review: Pemanfaatan Augmented Reality (AR) Sebagai Media Pembelajaran Berbentuk Flash Card. Proceeding KONIK (Konferensi Nasional Ilmu Komputer); 29 Desember 2023, Parepare, Indonesia. KONIK 2023. pp. 214-217