

Penerapan Teknologi *Augmented Reality* Untuk Pengenalan Rumah Adat Bolaang Mongondow

Irsan Pueng¹⁾, Virginia Tulenan²⁾, Xaverius B. N. Najooan³⁾

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Sam Ratulangi Manado, Jl. Kampus Bahu, 95115, Indonesia

E-mail : irsanpueng16@gmail.com¹⁾, virginia.tulenan@unsrat.ac.id²⁾, xnajooan@unsrat.ac.id³⁾

Diterima: 29 September 2020; direvisi: 5 November 2020; disetujui: 22 Desember 2020

Abstract — Augmented Reality is a technology that can display objects virtual in real-time environments. Augmented Reality is actually another variation of virtual reality. Virtual reality technology immerses the user completely in a synthetic environment. When we enter that artificial world, we cannot recognize the real environment around it. However, Augmented Reality does not separate the real from the virtual, what happens is a merger between the two in the same space. In this research, technology Augmented Reality will be applied in the field of culture and general science to introduce the Bolaang Mongondow traditional house. The method in this study uses the method Multimedia Development Life Cycle. This application provides information about the shape of a traditional house, parts of a traditional house along with its functions and meanings, materials and tools used to build a traditional house so that it can be used by users, as well as markers as real objects that will display a moving three-dimensional animation on an android device. android which is an object from the virtual world and added to the real world scope to make it more interesting. The object is created through a three-dimensional object processing application, namely Google SketchUp, which is used by the author. The tools used are Unity 3D. Then for tools Augmented Reality writer uses the Vuforia SDK so that the application can be run on an android smartphone. In making it, the writer applies interesting elements to the marker so that it can make users interested in getting to know the Bolaang Mongondow culture, especially the Bolaang Mongondow traditional house and still preserving the culture. After all objects regarding the three-dimensional traditional house that contain the appropriate information will be put together into an application Augmented Reality. The results of this application can be used by many people, especially as interactive media and can also be used as additional media in introducing traditional houses in new and informative ways.

Keywords — Android, Augmented Reality, Marker, Tools.

Abstrak — *Augmented Reality* merupakan teknologi yang dapat menampilkan benda-benda *virtual* ke dalam lingkungan dan waktu nyata. *Augmented Reality* sejatinya variasi lain dari realitas virtual. Teknologi realitas virtual membenamkan pengguna secara total pada lingkungan sintesis. Ketika masuk dalam dunia buatan itu, kita tidak dapat mengenali lingkungan nyata di sekitarnya. Namun *Augmented Reality* tidak memisahkan yang nyata dengan virtual, yang terjadi adalah penggabungan antara keduanya pada ruang yang sama. Pada penelitian ini teknologi *Augmented Reality* akan diterapkan dalam bidang kebudayaan dan bidang ilmu pengetahuan umum untuk memperkenalkan rumah adat Bolaang Mongondow. Metode pada penelitian ini menggunakan metode *Multimedia Development Life*

Cycle. Aplikasi ini memberikan informasi mengenai bentuk rumah adat, bagian-bagian rumah adat beserta fungsi dan maknanya, bahan dan alat yang digunakan untuk membangun rumah adat agar supaya dapat dimanfaatkan oleh pengguna, serta *marker* sebagai objek nyata yang akan menampilkan animasi tiga dimensi bergerak di perangkat *android* yang merupakan objek dari dunia *virtual* serta ditambahkan pada lingkup dunia nyata agar lebih menarik. Objek tersebut dibuat melalui aplikasi pengolahan objek tiga dimensi yaitu *Google SketchUp* yang digunakan oleh penulis. Untuk *tools* yang digunakan terdapat *Unity 3D*. Kemudian untuk *tools Augmented Reality* penulis menggunakan *Vuforia SDK* agar aplikasi dapat dapat dijalankan pada *smartphone android*. Dalam pembuatannya penulis menerapkan unsur-unsur menarik pada *marker* sehingga dapat membuat pengguna tertarik untuk mengenal budaya Bolaang Mongondow khususnya rumah adat Bolaang Mongondow serta tetap melestarikan budaya tersebut. Setelah seluruh objek mengenai rumah adat tiga dimensi yang berisi informasi telah sesuai akan disatukan menjadi suatu aplikasi *Augmented Reality*. Hasil aplikasi ini dapat dimanfaatkan oleh banyak orang terutama sebagai media interaktif dan juga dapat digunakan sebagai media tambahan dalam mengenalkan rumah adat dengan cara baru dan informatif.

Kata kunci — *Android, Augmented Reality, Marker, Tools.*

I. PENDAHULUAN

Rumah adat tradisional merupakan bangunan rumah yang mencirikan atau khas bangunan suatu daerah di Indonesia yang melambangkan kebudayaan dan ciri khas masyarakat setempat. Salah satunya banyak rumah adat yang saat ini masih berdiri kokoh dan sengaja dipertahankan dan dilestarikan sebagai simbol budaya Indonesia. Masing-masing rumah adat memiliki bentuk yang sesuai dengan kearifan lokal daerah. Hingga saat ini masih banyak suku atau daerah-daerah di Indonesia yang masih memperhatikan rumah adat sebagai usaha untuk memelihara nilai-nilai budaya.

Pada umumnya masyarakat belum terlalu mengenal bentuk-bentuk bangunan rumah adat yang ada Indonesia salah satunya adalah bentuk Rumah adat Bolaang Mongondow. Rumah adat Bolaang Mongondow umumnya dihiasi ukiran-ukiran indah. Zaman dahulu, Rumah adat Bolaang Mongondow yang tampak paling indah biasa dimiliki para keluarga kerajaan atau ketua adat setempat menggunakan kayu-kayu pilihan dan pengerjaannya dilakukan secara tradisional serta melibatkan tenaga ahli dibidangnya. Bolaang Mongondow merupakan

salah satu kabupaten besar yang berada di provinsi Sulawesi utara. Bolaang Mongondow memiliki budaya tersendiri yang belum banyak diketahui oleh masyarakat luas. Dengan demikian perlu adanya upaya untuk melestarikan budaya Bolaang Mongondow dengan mengenalkannya bentuk rumah adat agar tidak hilang tergusur oleh globalisasi pada saat ini.

Pembelajaran mengenai Rumah adat pada media buku teks dengan informasi berupa gambar dan daerah asal Rumah adat memiliki kekurangan berupa terbatasnya tampilan Rumah adat secara *visual*, karena buku hanya bisa menampilkan gambar 2 dimensi. *Augmented reality* dapat memvisualisasikan bentuk rumah adat menjadi sebuah animasi 3 dimensi yang menarik serta sebagai media edukasi, sehingga Rumah adat bisa ditampilkan secara jelas dan menyeluruh hanya dengan mengaktifkan aplikasi *augmented reality* serta mengarahkan kamera ke marker yang dituju.

Dengan Pemanfaatan teknologi *augmented reality*, memungkinkan pengguna atau *user* dapat berinteraksi dengan objek 3 dimensi yang ditampilkan, sehingga akan memberikan pengetahuan pengguna terhadap budaya khususnya keberadaan Rumah adat Bolaang Mongondow secara nyata serta mampu memberikan informasi yang lebih menarik dan dapat mendorong agar tetap melestarikan budaya khususnya Rumah adat sebagai warisan budaya Indonesia.

A. Bolaang Mongondow

Bolaang Mongondow merupakan salah satu daerah tingkat II dari delapan daerah tingkat II di Propinsi Sulawesi Utara. Daerah ini mempunyai batas-batas wilayah administratif, sebelah Utara berbatasan dengan Laut Sulawesi, sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Minahasa, sebelah selatan berbatasan dengan Teluk Tomini dan Laut Maluku dan sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Gorontalo. Dari batas di atas dapat dilihat bahwa Kabupaten Bolaang Mongondow terletak di tengah-tengah atau diapit oleh dua kabupaten, yaitu kabupaten Gorontalo di sebelah Barat dan Kabupaten Minahasa di sebelah Timur.[1]

B. Multimedia

Multimedia berasal dari kata multi dan media. Multi berasal dari bahasa Latin, yaitu nouns yang berarti banyak atau bermacam-macam. Sedangkan kata media berasal dari bahasa latin, yaitu medium yang berarti perantara atau sesuatu yang dipakai untuk menghantarkan, menyampaikan, atau membawa sesuatu. *Multimedia* adalah pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, *audio*, gambar bergerak (video dan animasi) dengan menggabungkan *link* dan *tool* yang memungkinkan pemakai melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi dan berkomunikasi.[2]

C. Augmented Reality

Augmented Reality, atau yang dikenal dengan realitas tertambah, adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata.[3] *Augmented reality* sejatinya variasi lain dari realitas *virtual*. Teknologi realitas *virtual* membenamkan pengguna secara total pada lingkungan

sintetis. Ketika masuk dalam dunia buatan itu, kita tidak dapat mengenali lingkungan nyata di sekitarnya. Namun *Augmented Reality* tidak memisahkan yang nyata dengan *virtual*, yang terjadi adalah penggabungan antara keduanya pada ruang yang sama.[4]

D. Motion Graphic

Motion graphic adalah sebuah teknik *digital* yang mengkombinasikan gambar, kata-kata suara kedalam bentuk *video*. Dia kemudian melanjutkan bahwa *motion graphic* menggabungkan animasi, dan desain grafis pada film. Dengan menggabungkan berbagai elemen kreatif yang berbeda seperti tipografi, gambar ilustrasi, bentuk, dan logo kedalam sebuah *video*. Lalu, mereka di animasikan dan digerakkan sehingga menceritakan sebuah cerita.[5]

E. Google SketchUp

Google SketchUp merupakan sebuah perangkat lunak desain grafis yang dikembangkan oleh *Google*. Pendesain grafis ini dapat digunakan untuk membuat berbagai jenis model, desain rumah dan interior, perangkat lunak yang satu ini sangat mudah digunakan.[6] *SketchUp* adalah sebuah program pemodelan tiga dimensi yang dirancang untuk insinyur arsitektur, sipil, dan mekanik serta pembuatan film, game developer, dan profesi terkait. Hal ini juga termasuk fitur untuk memfasilitasi penempatan model di *Google Earth*. Aplikasi ini dirancang untuk lebih mudah digunakan daripada program CAD 3D lainnya.[7]

F. Vuforia Qualcomm Augmented Reality

Vuforia adalah *Augmented Reality Software Development Kit (SDK)* untuk perangkat *mobile* yang memungkinkan pembuatan aplikasi *Augmented Reality*. *SDK Vuforia* juga tersedia untuk digabungkan dengan *unity* yaitu bernama *Vuforia Augmented Reality Extension for Unity*. *SDK* ini menggunakan teknologi *computervision* untuk mengenali dan melacak gambar target dan objek 3D yang sederhana secara *real time*. Dengan kemampuan ini,memungkinkan para developer untuk membuat posisi dan orientasi objek *virtual* seperti model 3D dan media-media lainnya yang berkaitan dengan dunia nyata dapat dilihat melalui kamera dari perangkat *mobile*.[8]

G. Unity 3D

Unity 3D adalah salah satu *software* yang bagus untuk mengembangkan game 3D dan selain itu juga merupakan *software* atau *aplikasi* yang interaktif dan atau dapat juga digunakan untuk membuat animasi 3 dimensi. *Unity* lebih tetap dijelaskan sebagai salah satu *software* untuk mengembangkan *video game* atau disebut juga *game engine*.[9] *Unity* merupakan *game engine* yang dikembangkan oleh *Unity Technologies*. *Software* ini pertama kali diluncurkan pada tahun 2005. Dengan menggunakan kecanggihan fitur-fiturnya dan juga kecepatan kerja yang tinggi, *unity* dapat menciptakan sebuah program interaktif tidak hanya dalam 2 dimensi, tetapi juga dalam bentuk 3 dimensi.[10]

H. Gravit Designer

Gravit Designer adalah program editor citra untuk desain grafis *vector*. Perangkat lunak ini banyak digunakan untuk desain produk, desain grafis dan desain web. Selain dapat *download* aplikasinya, *Gravit Designer* dapat diakses *online* secara gratis.[11]

I. Unified Modeling Language

Unified Modeling Language atau yang disingkat UML adalah bahasa yang telah menjadi standar untuk visualisasi, menetapkan, membangun dan mendokumentasikan artifak suatu sistem perangkat lunak. Whitten mengemukakan bahwa UML adalah suatu bahasa yang digunakan untuk menentukan, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan suatu sistem informasi.[12]

J. Multimedia Development Life Cycle

Multimedia Development Life Cycle merupakan tahapan pengembangan yang digunakan di dalam produk multimedia untuk dapat tercapainya kualitas dan fungsi yang tepat agar dapat di pakai dalam pembelajaran. Multimedia Development Life Cycle memiliki enam tahapan, yaitu *concept*, *testing*, *material collecting*, *assembly*, *testing* dan *distribution*. Dimana setiap tahapan tidak harus dibuat berurutan, tetapi dapat saling bertukar posisi. Akan tetapi tahapan yang pertama yaitu *concept* harus dikerjakan pertama kali.[13]

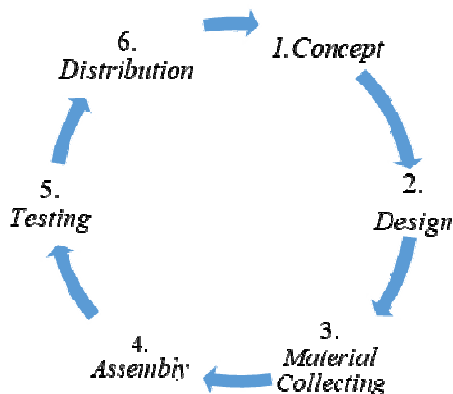
II. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Bolaang Mongondow tepatnya di Desa Kopandakan 1 Kecamatan Kotamobagu Selatan. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan November 2019 sampai dengan Februari 2020.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Metode ini terbagi dalam 6 tahapan yaitu *concept* (Konsep), *design* (perancangan) *material collecting* (pengumpulan materi), *assembly* (pembuatan), *testing* (pengujian) dan *distribution* (distribusi). Enam tahapan metode MDLC dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. *Multimedia Development Live Cycle*

1) Concept (Pengonsepan)

Tahap *concept* atau pengonsepan dilakukan untuk menentukan tujuan dari pengembangan aplikasi sebagai media interaktif dan pembelajaran serta siapa pengguna aplikasi.

2) Design (Perancangan)

Tahap *Design* atau perancangan adalah tahap pembuatan spesifikasi aplikasi meliputi arsitektur, gaya, tampilan dan material/ bahan untuk kebutuhan aplikasi. Tahap ini akan menggunakan *use-case diagram*, *activity diagram*, objek 3D, animasi 3D, dan rancangan *interface*.

3) Material Collecting (Pengumpulan Materi)

Material collecting atau pengumpulan materi adalah tahap pengumpulan bahan sesuai dengan kebutuhan aplikasi, antara lain foto, gambar, *audio*, *video* serta teks.

4) Assembly (Pembuatan)

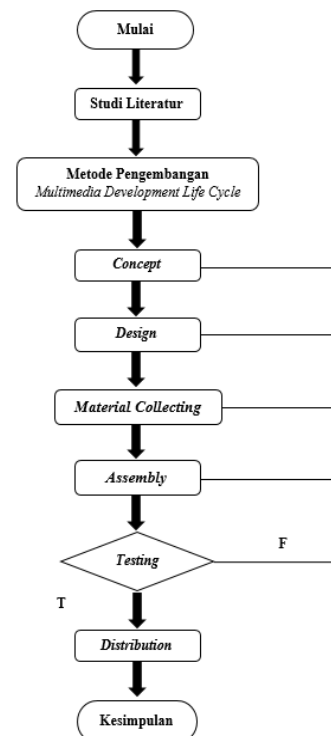
Tahap *assembly* atau pembuatan adalah tahapan dimana seluruh objek yang telah dikumpulkan sebelumnya akan digabungkan menjadi satu aplikasi media pembelajaran sesuai dengan *design* yang telah dibuat.

5) Testing (Pengujian)

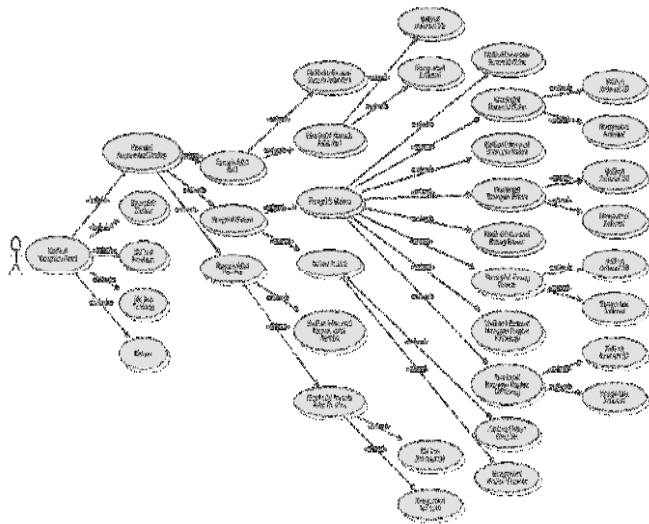
Setelah aplikasi selesai pada tahap pembuatan, maka dilakukan tahapan *testing* atau pengujian. Pada tahap ini dilakukan uji coba seluruh komponen-komponen aplikasi secara keseluruhan dengan menjalankan aplikasi dan melihat apabila terdapat *error* atau kesalahan dalam aplikasi.

6) Distribution (Pendistribusian)

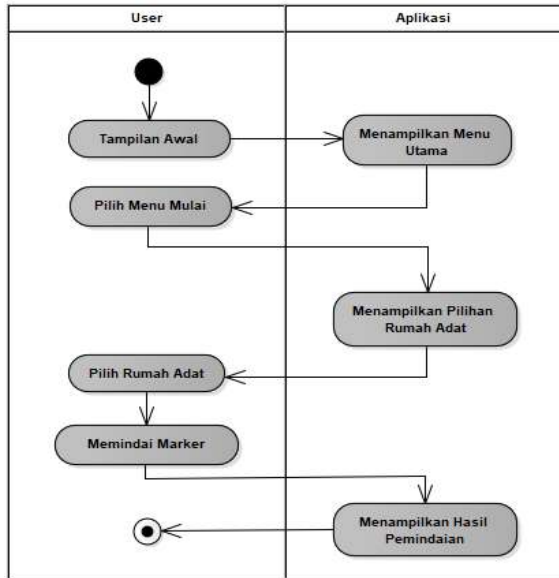
Setelah aplikasi telah selesai diuji maka aplikasi sudah dapat di distribusikan. Pada tahap ini aplikasi akan disimpan pada suatu media penyimpanan kemudian di distribusikan kepada pengguna.



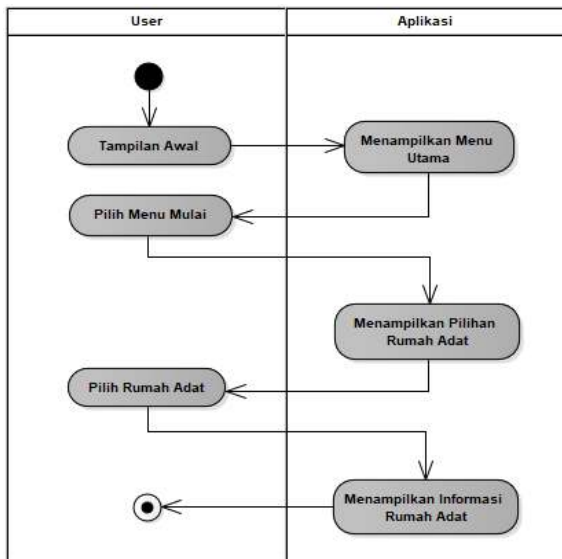
Gambar 2. *Flowchart*



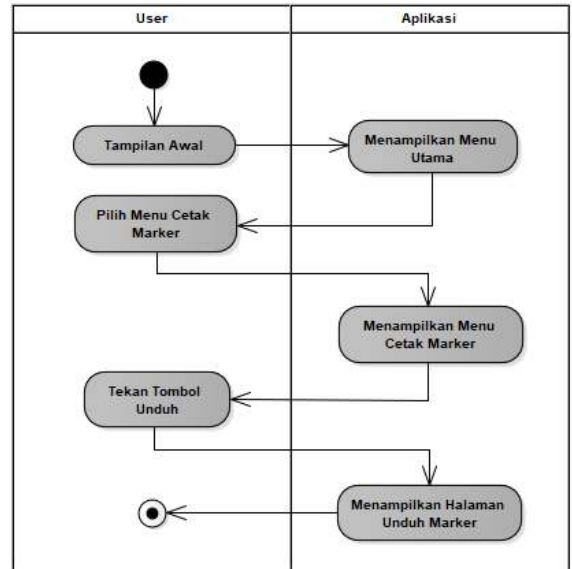
Gambar 3. Use Case Diagram



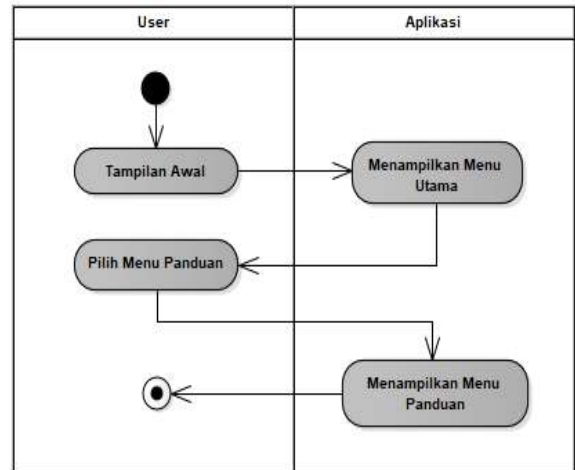
Gambar 4. Activity Diagram Menu Pindai



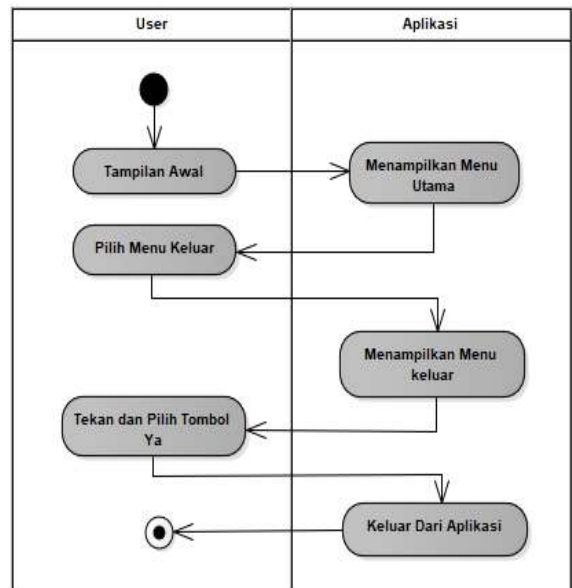
Gambar 5. Activity Diagram Menu Informasi



Gambar 6. Activity Diagram Menu Cetak Marker



Gambar 7. Activity Diagram Menu Panduan



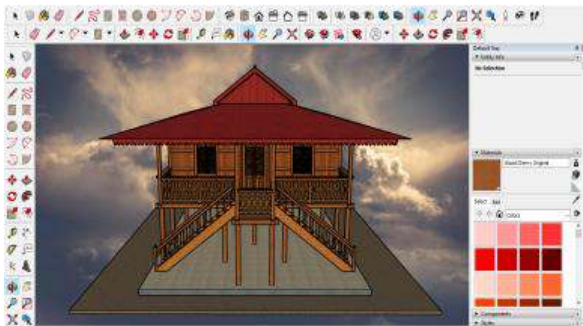
Gambar 8. Activity Diagram Menu Keluar

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Concept (Konsep)

Tahap ini dilakukan untuk menentukan tujuan dari pengembangan aplikasi sebagai media interaktif dan pembelajaran serta siapa pengguna aplikasi.

- 1) Tujuan dari aplikasi ini adalah meningkatkan keinginan orang-orang untuk tetap melestarikan budaya khususnya Rumah adat.
- 2) Aplikasi ini dapat digunakan pada sistem operasi *Android*.
- 3) Rumah adat dalam aplikasi ini ditampilkan dalam bentuk animasi 3 dimensi serta dalam bentuk teks.
- 4) Dapat mempermudah pengguna untuk melihat Rumah adat dengan penerapan teknologi *augmented reality*.
- 5) Aplikasi ini memuat konten berupa bentuk Rumah adat asli, Rumah adat replika, Fungsi dan Makna setiap ruangan Rumah adat, Informasi tentang rumah adat serta Alat dan Bahan yang digunakan dalam pembangunan rumah adat.



Gambar 9. Hasil Pembuatan Objek



Gambar 10. Tampilan Hasil Halaman Menu Utama



Gambar 11. Tampilan Hasil Menu Panduan

B. Design (Perancangan)

Tahap *design* atau perancangan adalah tahap pembuatan spesifikasi aplikasi meliputi arsitektur, gaya, tampilan dan material/ bahan untuk kebutuhan aplikasi agar pembuatan aplikasi lebih terarah dan tertata. Perancangan pada penelitian ini adalah dengan membuat *flowchart* dan diagram *unified modeling language* (UML) yang terbagi menjadi dua bagian yaitu *use case diagram* dan *activity diagram*.

1) Flowchart

Perancangan *flowchart* dalam pembuatan aplikasi ini menunjukkan alur atau langkah dan menggambarkan bagaimana sebuah penelitian dilakukan dari awal, proses pelaksanaan, hingga akhir.. Gambar 2 memperlihatkan *flowchart* dari aplikasi ini.

2) Use case diagram

Use case diagram digunakan untuk menggambarkan secara ringkas cara menggunakan sistem dan apa saja yang ada di dalam aplikasi ini. *Use case diagram* dapat dilihat pada gambar 3.

3) Activity Diagram

menggambarkan aliran kerja atau aktivitas dari sebuah sistem aplikasi. *Activity Diagram* dalam aplikasi yang akan dibuat terdapat pada gambar 4 sampai gambar 8.



Gambar 12. Menu Utama



Gambar 13. Menu Pilihan Rumah adat



Gambar 14. Menu Fungsi dan Bahan



Gambar 15. Menu Fungsi dan Makna



Gambar 20. Menu Pindai Ruang Dalam



Gambar 16. Menu Pindai Bahan dan Alat



Gambar 21. Menu Pindai Ruang Kamar



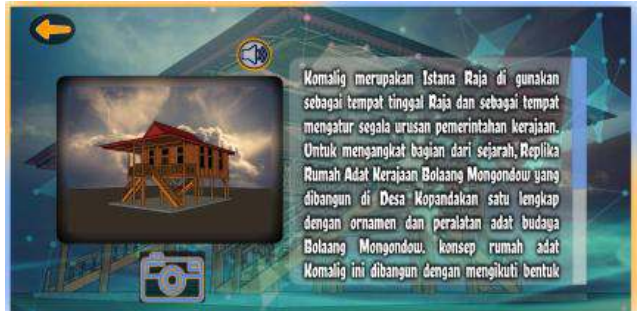
Gambar 17. Menu Informasi Rumah Adat Bentuk Asli



Gambar 22. Menu Pindai Ruang Bagian Belakang



Gambar 18. Menu Pindai Rumah Adat Bentuk Asli



Gambar 23. Menu Informasi Rumah Adat Bentuk Replika



Gambar 19. Menu Pindai Serambi Muka



Gambar 24. Menu Pindai Rumah Adat Bentuk Replika



Gambar 25. Menu Cetak Marker



Gambar 26. Menu Panduan

C. Material Collecting (Pengumpulan Bahan)

Dalam tahap *material collecting*, dilakukan studi literatur sebagai acuan dalam pembuatan Aplikasi Pengenalan Rumah Adat, serta gambar untuk menunjang pembuatan aplikasi ini.

D. Assembly (Pembuatan)

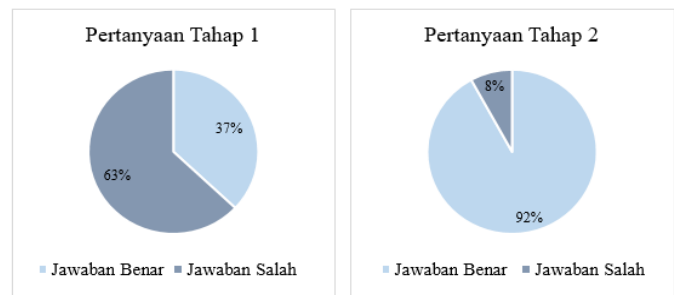
Pada tahap ini dilakukan pembuatan objek tiga dimensi menggunakan *Google SketchUp* seperti Gambar 9 merupakan tampilan pembuatan objek 3D dan pembuatan aplikasi menggunakan *Unity* dengan menggabungkan material yang telah dikumpulkan sebelumnya sesuai dengan *design* yang telah dirancang seperti Gambar 10 merupakan tampilan pembuatan menu utama aplikasi, Gambar 11 merupakan tampilan pembuatan menu panduan meliputi Pembuatan menu pilihan rumah adat, Pembuatan menu fungsi dan makna, Pembuatan Informasi rumah adat asli, *Mengimport Animasi*, Membuat menu *Augmented Reality*. Sedangkan untuk gambar dan *icon* dibuat menggunakan Aplikasi *Gravit Designer*.

E. Testing (Pengujian)

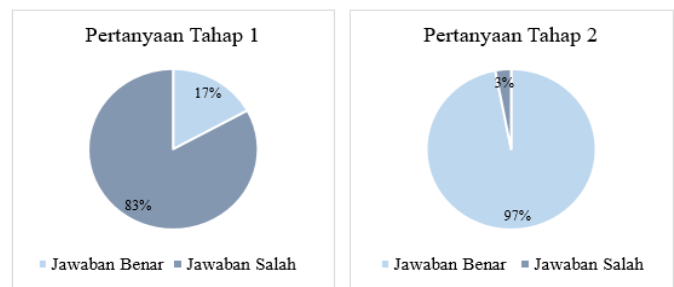
Pengujian ini dilakukan dalam dua tahap yaitu *alpha test* dimana pengujian aplikasi dilakukan oleh pembuat aplikasi dan *beta test* yaitu pengujian yang melibatkan pengguna akhir dari aplikasi.

1) Alpha Test

Tahap pengujian ini dilakukan setelah aplikasi selesai di *build* dan di *install* di *platform Android*. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian apakah tombol-tombol dan tampilan aplikasi sudah berjalan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Hasil pengujian dari aplikasi Pengenalan Rumah Adat Bolaang Mongondow dapat dilihat pada gambar 12 merupakan tampilan menu utama yang berisi lima tombol menu yaitu tombol menu mulai, menu cetak *marker*, menu panduan, menu tentang dan menu keluar untuk keluar dari aplikasi.



Gambar 27. Hasil Jawaban Soal Pengujian Kelompok Pertama



Gambar 28. Hasil Jawaban Soal Pengujian Kelompok Kedua

Gambar 13 merupakan tampilan menu pilihan rumah adat yang merupakan menu untuk memilih objek rumah adat dan memilih objek fungsi dan bahan tiap bagian rumah adat. Ketika salah satu objek dipilih maka akan muncul halaman informasi mengenai objek yang dipilih. Terdapat pilihan objek rumah adat asli, fungsi dan bahan, objek rumah adat replika serta tombol x untuk kembali ke menu utama.

Gambar 14 merupakan tampilan fungsi dan bahan dari rumah adat yang berisi tombol fungsi dan makna, bahan dan alat serta tombol untuk kembali ke halaman sebelumnya.

Gambar 15 merupakan tampilan fungsi dan makna tiap bagian rumah adat yang berisi tombol menu serambi muka, menu ruangan dalam, menu ruang kamar dan menu ruangan bagian belakang serta tombol untuk kembali ke halaman sebelumnya.

Gambar 16 merupakan tampilan menu pindai *motion graphic* bahan dan alat. Ketika *motion graphic* bahan dan alat telah berhasil di pindai maka akan muncul *motion graphic* bahan dan alat dilayar perangkat. Terdapat tombol *flashlight*, tombol panduan, tombol *scale on*, tombol kembali ke halaman sebelumnya dan tombol ke menu utama.

Gambar 17 merupakan tampilan menu informasi rumah adat bentuk asli yang menampilkan penjelasan mengenai rumah adat bentuk asli dan berisi tombol suara, tombol kamera serta tombol untuk kembali ke halaman sebelumnya.

Gambar 18 merupakan tampilan menu pindai rumah adat bentuk asli. Ketika objek telah berhasil di pindai maka akan muncul animasi 3 dimensi dilayar perangkat. Terdapat tombol *flashlight*, tombol panduan, tombol rotasi, tombol *zoom in* dan *out*, tombol buka atap rumah adat, tombol arah ke kiri dan ke kanan, tombol suara, tombol *scale on*, tombol kembali ke halaman sebelumnya dan tombol ke menu utama.

Gambar 19 merupakan tampilan menu pindai serambi muka. Ketika berhasil di pindai maka akan muncul animasi 3 dimensi dilayar perangkat. Terdapat tombol *flashlight*, tombol panduan, tombol rotasi, tombol *zoom in* dan *out*, tombol arah

ke kiri dan ke kanan, tombol suara, tombol *scale on*, tombol kembali ke halaman sebelumnya dan tombol ke menu utama.

Gambar 20 merupakan tampilan menu pindai ruangan dalam. Ketika berhasil di pindai maka akan muncul animasi 3 dimensi dilayar perangkat. Terdapat tombol *flashlight*, tombol panduan, tombol rotasi, tombol *zoom in* dan *out*, tombol arah ke kiri dan ke kanan, tombol suara, tombol *scale on*, tombol kembali ke halaman sebelumnya dan tombol ke menu utama.

Gambar 21 merupakan tampilan menu pindai ruang kamar. Ketika berhasil di pindai maka akan muncul animasi 3 dimensi dilayar perangkat. Terdapat tombol *flashlight*, tombol panduan, tombol rotasi, tombol *zoom in* dan *out*, tombol arah ke kiri dan ke kanan, tombol suara, tombol *scale on*, tombol kembali ke halaman sebelumnya dan tombol ke menu utama.

Gambar 22 merupakan tampilan menu pindai ruangan bagian belakang. Ketika berhasil di pindai maka akan muncul animasi 3 dimensi dilayar perangkat. Terdapat tombol *flashlight*, tombol panduan, tombol rotasi, tombol *zoom in* dan *out*, tombol arah ke kiri dan ke kanan, tombol suara, tombol *scale on*, tombol kembali ke halaman sebelumnya dan tombol ke menu utama.

Gambar 23 merupakan tampilan menu informasi rumah adat bentuk replika yang menampilkan penjelasan mengenai rumah adat bentuk replika dan berisi tombol suara, tombol kamera serta tombol untuk kembali ke halaman sebelumnya.

Gambar 24 merupakan tampilan menu pindai rumah adat bentuk replika. Ketika objek telah berhasil di pindai maka akan muncul animasi 3 dimensi dilayar perangkat. Terdapat tombol *flashlight*, tombol panduan, tombol rotasi, tombol *zoom in* dan *out*, tombol buka atap rumah adat, tombol arah ke kiri dan ke kanan, tombol suara, tombol *scale on*, tombol kembali ke halaman sebelumnya dan tombol ke menu utama.

Gambar 25 merupakan tampilan menu cetak *marker* yang akan menampilkan gambar *marker* yang dapat disimpan ke dalam perangkat pengguna serta tombol x untuk kembali ke menu utama.

Gambar 26 merupakan tampilan menu panduan yang akan menampilkan tata cara penggunaan aplikasi dan tombol kiri kanan untuk menggeser halaman serta tombol x untuk kembali ke menu utama.

2) Beta Test

a. Kelompok Pertama

1) Soal Pengujian

Dilihat dari gambar 27 pada pertanyaan tahap 1 terlihat bahwa presentase responden menjawab benar sebesar 37% sedangkan presentase responden menjawab salah yaitu sebesar 63%. Responden kemudian diberikan aplikasi untuk selanjutnya digunakan dan dipelajari. Setelah responden menggunakan aplikasi dan mempelajari materi di aplikasi, responden kemudian mengisi soal pertanyaan tahap 2 dengan soal yang sama seperti tahap 1. Terjadi peningkatan presentase jawaban benar yaitu sebesar 92% dan penurunan jawaban salah yaitu 8%.

b. Kelompok Kedua

1) Soal Pengujian

Dilihat dari gambar 28 pada pertanyaan tahap 1 terlihat bahwa presentase responden menjawab benar sebesar 17% sedangkan presentase responden menjawab salah yaitu

sebesar 83%. Responden kemudian diberikan aplikasi untuk selanjutnya digunakan dan dipelajari. Setelah responden menggunakan aplikasi dan mempelajari materi di aplikasi, responden kemudian mengisi soal pertanyaan tahap 2 dengan soal yang sama seperti tahap 1. Terjadi peningkatan presentase jawaban benar yaitu sebesar 97% dan penurunan jawaban salah yaitu 3%.

c. Kelompok Pertama dan Kelompok Kedua

1) Kuesioner

- Aplikasi ini dapat menarik minat pengguna untuk mengetahui bentuk rumah adat dari bolaang mongondow dan apa saja bagian-bagian dari rumah adat serta fungsi dan makna dari bagian-bagian tersebut.
- Mampu menarik pengguna untuk mengetahui bentuk rumah adat bolaang mongondow karena rata-rata responden menjadi tertarik untuk mempelajari aplikasi ini.
- Tampilan dari aplikasi ini dianggap menarik serta mudah digunakan oleh pengguna.
- Tulisan, gambar dan animasi dalam aplikasi pengenalan rumah adat bolaang mongondow ini pun dapat dengan jelas dilihat oleh pengguna aplikasi.
- Informasi dan penjelasan yang ada dalam aplikasi ini dianggap membantu pengguna dalam mempelajari serta mengetahui hal yang sebelumnya tidak diketahui oleh pengguna mengenai rumah adat bolaang mongondow.
- Dapat membantu untuk meningkatkan minat dalam melestarikan budaya khususnya mengenai rumah adat.

Hasil penilaian aplikasi dari responden pada kelompok pertama adalah sebagai berikut.

Dilihat dari gambar 29 sesuai penilaian aplikasi dari responden, yaitu 100% responden menjawab bahwa aplikasi pengenalan rumah adat bolaang mongondow ini sangat menarik, 0% responden menjawab menarik, 0% responden menjawab cukup menarik dan 0% responden menjawab kurang menarik.

Dilihat dari gambar 30 sesuai penilaian aplikasi dari responden, yaitu 100% responden menjawab bahwa tampilan dari aplikasi pengenalan rumah adat bolaang mongondow ini sangat menarik, 0% responden menjawab menarik, 0% menjawab cukup menarik dan 0% responden menjawab kurang menarik.

Dilihat dari gambar 31 sesuai penilaian aplikasi dari responden, yaitu 90% responden menjawab bahwa tampilan dari aplikasi pengenalan rumah adat bolaang mongondow ini sangat mudah dimengerti, 10% responden menjawab mudah, 0% responden menjawab cukup mudah dan 0% responden menjawab tidak mudah.

Dilihat dari gambar 32 sesuai penilaian aplikasi dari responden, yaitu 100% responden menjawab bahwa informasi rumah adat pada aplikasi pengenalan rumah adat bolaang mongondow ini sangat mudah dipahami serta dimengerti oleh responden, 0% responden menjawab mudah, 0% responden menjawab cukup mudah dan 0% responden menjawab tidak mudah.

Dilihat dari gambar 33 sesuai penilaian aplikasi dari responden, yaitu 100% responden menjawab bahwa aplikasi pengenalan rumah adat bolaang mongondow sangat mudah

untuk dijalankan atau dioperasikan, 0% responden menjawab mudah, 0% responden menjawab cukup mudah dan 0% responden menjawab tidak mudah.

Dilihat dari gambar 34 sesuai penilaian aplikasi dari responden, yaitu 90% responden menjawab tulisan, gambar, tombol dan animasi dalam aplikasi pengenalan rumah adat Bolaang Mongondow ini dapat dilihat sangat jelas oleh responden, 10% responden menjawab jelas, 0% menjawab cukup jelas dan 0% responden menjawab tidak jelas.

Dilihat dari gambar 35 sesuai penilaian aplikasi dari responden, yaitu 100% responden menjawab bahwa aplikasi pengenalan rumah adat bolaang mongondow ini sangat membantu dalam mengenal lagi budaya khususnya mengenai rumah adat Bolaang Mongondow, 0% responden menjawab membantu, 0% responden menjawab cukup membantu dan 0% responden menjawab tidak membantu.

TABEL I
 HASIL PENGUJIAN *MARKER*

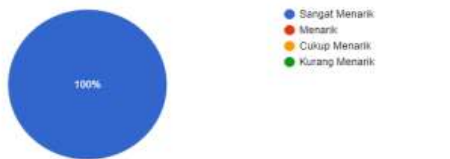
No	Jarak (cm)	Keterangan
1	50	Terdeteksi
2	100	Terdeteksi
3	150	Terdeteksi
4	200	Tidak Terdeteksi

Apakah aplikasi pengenalan rumah adat Bolaang Mongondow ini menarik?
 10 tanggapan



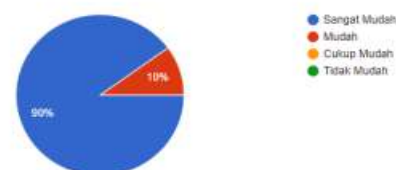
Gambar 29. Penilaian Aplikasi Pertanyaan Pertama Kelompok Pertama

Menurut anda bagaimana tampilan dari aplikasi pengenalan rumah adat Bolaang Mongondow ini?
 10 tanggapan



Gambar 30. Penilaian Aplikasi Pertanyaan Kedua Kelompok Pertama

Apakah tampilan dari aplikasi pengenalan rumah adat Bolaang Mongondow ini mudah dimengerti?
 10 tanggapan



Gambar 31. Penilaian Aplikasi Pertanyaan Ketiga Kelompok Pertama

Dilihat dari gambar 36 sesuai penilaian aplikasi dari responden, yaitu 100% responden menjawab bahwa aplikasi pengenalan rumah adat Bolaang Mongondow ini dapat membantu responden untuk meningkatkan minat dalam melestarikan budaya khususnya rumah adat Bolaang Mongondow, 0% responden menjawab membantu, 0% responden menjawab cukup membantu dan 0% responden menjawab tidak membantu.

Dilihat dari gambar 37 sesuai penilaian aplikasi dari responden, yaitu 100% responden menjawab bahwa aplikasi pengenalan rumah adat Bolaang Mongondow ini dapat membantu responden mengetahui hal yang sebelumnya belum diketahui oleh responden mengenai rumah adat Bolaang Mongondow, 0% responden menjawab membantu, 0% responden menjawab cukup membantu dan 0% responden menjawab tidak membantu.

Apakah informasi mengenai rumah adat pada aplikasi pengenalan rumah adat Bolaang Mongondow ini mudah dipahami serta dimengerti?
 10 tanggapan



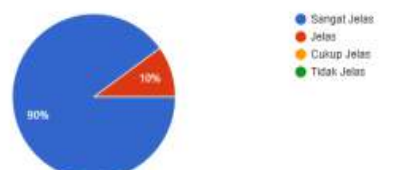
Gambar 32. Penilaian Aplikasi Pertanyaan Keempat Kelompok Pertama

Apakah aplikasi pengenalan rumah adat Bolaang Mongondow ini mudah untuk dijalankan atau dioperasikan?
 10 tanggapan



Gambar 33. Penilaian Aplikasi Pertanyaan Kelima Kelompok Pertama

Apakah tulisan, gambar, tombol dan animasi dalam aplikasi pengenalan rumah adat Bolaang Mongondow ini dapat dilihat dengan jelas?
 10 tanggapan



Gambar 34. Penilaian Aplikasi Pertanyaan Keenam Kelompok Pertama

Apakah aplikasi pengenalan rumah adat Bolaang Mongondow ini membantu anda dalam mengenal lagi budaya khususnya mengenai rumah adat Bolaang Mongondow?
 10 tanggapan



Gambar 35. Penilaian Aplikasi Pertanyaan Ketujuh Kelompok Pertama

Apakah aplikasi pengenalan rumah adat Bolaang Mongondow ini dapat membantu untuk meningkatkan minat dalam melestarikan budaya khususnya rumah adat Bolaang Mongondow?
10 tanggapan



Gambar 36. Penilaian Aplikasi Pertanyaan Kedelapan Kelompok Pertama

Apakah aplikasi pengenalan rumah adat Bolaang Mongondow ini membantu anda mengetahui hal yang sebelumnya belum anda ketahui mengenai rumah adat Bolaang Mongondow?
10 tanggapan



Gambar 37. Penilaian Aplikasi Pertanyaan Kesembilan Kelompok Pertama

Apakah aplikasi pengenalan rumah adat Bolaang Mongondow ini menarik?
10 tanggapan



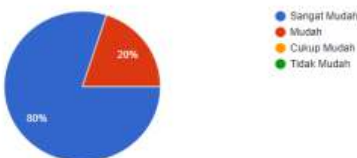
Gambar 38. Penilaian Aplikasi Pertanyaan Pertama Kelompok Kedua

Menurut anda bagaimana tampilan dari aplikasi pengenalan rumah adat Bolaang Mongondow ini?
10 tanggapan



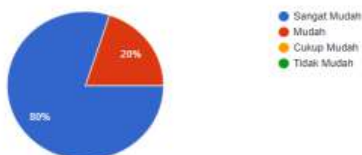
Gambar 39. Penilaian Aplikasi Pertanyaan Kedua Kelompok Kedua

Apakah tampilan dari aplikasi pengenalan rumah adat Bolaang Mongondow ini mudah dimengerti?
10 tanggapan



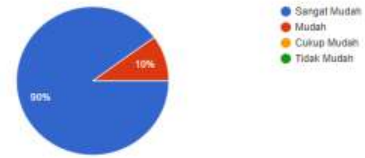
Gambar 40. Penilaian Aplikasi Pertanyaan Ketiga Kelompok Kedua

Apakah informasi mengenai rumah adat pada aplikasi pengenalan rumah adat Bolaang Mongondow ini mudah dipahami serta dimengerti?
10 tanggapan



Gambar 41. Penilaian Aplikasi Pertanyaan Keempat Kelompok Kedua

Apakah aplikasi pengenalan rumah adat Bolaang Mongondow ini mudah untuk dijalankan atau dioperasikan?
10 tanggapan



Gambar 42. Penilaian Aplikasi Pertanyaan Kelima Kelompok Kedua

Apakah tulisan, gambar, tombol dan animasi dalam aplikasi pengenalan rumah adat Bolaang Mongondow ini dapat dilihat dengan jelas?
10 tanggapan



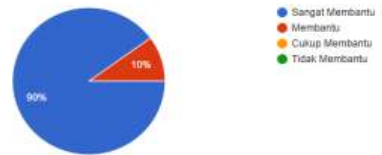
Gambar 43. Penilaian Aplikasi Pertanyaan Keenam Kelompok Kedua

Apakah aplikasi pengenalan rumah adat Bolaang Mongondow ini membantu anda dalam mengenal lagi budaya khususnya mengenai rumah adat Bolaang Mongondow?
10 tanggapan



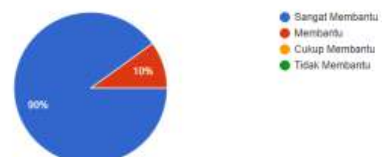
Gambar 44. Penilaian Aplikasi Pertanyaan Ketujuh Kelompok Kedua

Apakah aplikasi pengenalan rumah adat Bolaang Mongondow ini dapat membantu untuk meningkatkan minat dalam melestarikan budaya khususnya rumah adat Bolaang Mongondow?
10 tanggapan



Gambar 45. Penilaian Aplikasi Pertanyaan Kedelapan Kelompok Kedua

Apakah aplikasi pengenalan rumah adat Bolaang Mongondow ini membantu anda mengetahui hal yang sebelumnya belum anda ketahui mengenai rumah adat Bolaang Mongondow?
10 tanggapan



Gambar 46. Penilaian Aplikasi Pertanyaan Kesembilan Kelompok Kedua

Hasil penilaian aplikasi dari responden pada kelompok kedua adalah sebagai berikut.

Dilihat dari gambar 38 sesuai penilaian aplikasi dari responden, yaitu 100% responden menjawab bahwa aplikasi pengenalan rumah adat bolaang mongondow ini sangat menarik, 0% responden menjawab menarik, 0% responden menjawab cukup menarik dan 0% responden menjawab kurang menarik.

Dilihat dari gambar 39 sesuai penilaian aplikasi dari responden, yaitu 100% responden menjawab bahwa tampilan dari aplikasi pengenalan rumah adat bolaang mongondow ini sangat menarik, 0% responden menjawab menarik, 0% menjawab cukup menarik dan 0% responden menjawab kurang menarik.

Dilihat dari gambar 40 sesuai penilaian aplikasi dari responden, yaitu 80% responden menjawab bahwa tampilan dari aplikasi pengenalan rumah adat bolaang mongondow ini sangat mudah dimengerti, 20% responden menjawab mudah, 0% responden menjawab cukup mudah dan 0% responden menjawab tidak mudah.

Dilihat dari gambar 41 sesuai penilaian aplikasi dari responden, yaitu 80% responden menjawab bahwa informasi rumah adat pada aplikasi pengenalan rumah adat bolaang mongondow ini sangat mudah dipahami serta dimengerti oleh responden, 20% responden menjawab mudah, 0% responden menjawab cukup mudah dan 0% responden menjawab tidak mudah.

Dilihat dari gambar 42 sesuai penilaian aplikasi dari responden, yaitu 90% responden menjawab bahwa aplikasi pengenalan rumah adat bolaang mongondow sangat mudah untuk dijalankan atau dioperasikan, 10% responden menjawab mudah, 0% responden menjawab cukup mudah dan 0% responden menjawab tidak mudah.

Dilihat dari gambar 43 sesuai penilaian aplikasi dari responden, yaitu 100% responden menjawab tulisan, gambar, tombol dan animasi dalam aplikasi pengenalan rumah adat Bolaang Mongondow ini dapat dilihat sangat jelas oleh responden, 0% responden menjawab jelas, 0% menjawab cukup jelas dan 0% responden menjawab tidak jelas.

Dilihat dari gambar 44 sesuai penilaian aplikasi dari responden, yaitu 100% responden menjawab bahwa aplikasi pengenalan rumah adat bolaang mongondow ini sangat membantu dalam mengenal lagi budaya khususnya mengenai rumah adat Bolaang Mongondow, 0% responden menjawab membantu, 0% responden menjawab cukup membantu dan 0% responden menjawab tidak membantu.

Dilihat dari gambar 45 sesuai penilaian aplikasi dari responden, yaitu 90% responden menjawab bahwa aplikasi pengenalan rumah adat Bolaang Mongondow ini dapat membantu responden untuk meningkatkan minat dalam melestarikan budaya khususnya rumah adat Bolaang Mongondow, 10% responden menjawab membantu, 0% responden menjawab cukup membantu dan 0% responden menjawab tidak membantu.

Dilihat dari gambar 46 sesuai penilaian aplikasi dari responden, yaitu 90% responden menjawab bahwa aplikasi pengenalan rumah adat Bolaang Mongondow ini dapat membantu responden mengetahui hal yang sebelumnya belum diketahui oleh responden mengenai rumah adat Bolaang Mongondow, 10% responden menjawab membantu, 0% responden menjawab cukup membantu dan 0% responden menjawab tidak membantu.

3) Pengujian Marker

Pengujian *marker* dilakukan untuk mengetahui bagaimana hasil *augmented reality* dalam proses membaca *marker*. Hasil pengujian *marker* menunjukkan bahwa *marker* pada aplikasi ini

masih dapat terdeteksi oleh kamera hingga jarak 150 cm. Namun apabila *marker* dipindai dari jarak 200 cm, maka *marker* sudah tidak dapat terdeteksi oleh kamera. Hasil pengujian *marker* dapat dilihat pada tabel I.

F. Distribution (Distribusi)

Setelah pengujian dilakukan dan aplikasi dinyatakan layak untuk digunakan, maka dapat melanjutkan ke tahapan terakhir dari *Multimedia Development Life Cycle* adalah *distribution* atau distribusi. Pada tahap ini aplikasi akan didistribusikan ke toko online *android* sehingga pengguna *android* dapat mengunduh secara gratis aplikasi ini.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah Aplikasi Pengenalan Rumah Adat Bolaang Mongondow menggunakan metode *markerless augmented reality* telah dibuat dengan menggunakan metode penelitian *Multimedia Development Life Cycle* yang terdiri dari enam tahapan yaitu *concept, design, material collecting, assembly, testing* dan *distribution*. Berdasarkan pengujian, Aplikasi pengenalan rumah adat bolaang mongondow dapat meningkatkan pemahaman mengenai rumah adat pada pengguna yang telah mengetahui bentuk rumah adat bolaang mongondow sebelumnya dengan presentase peningkatan jawaban benar sebanyak 92%, maupun pada pengguna yang baru mengetahui bentuk rumah adat bolaang mongondow atau khususnya masyarakat yang berasal dari luar daerah bolaang Mongondow dengan peningkatan presentase jumlah responden yang menjawab benar yaitu sebesar 97%.

Aplikasi pengenalan rumah adat bolaang mongondow ini dapat membuat pengguna yang telah mengetahui bentuk rumah adat bolaang mongondow sebelumnya yaitu masyarakat asli bolaang mongondow menjadi tertarik untuk melihat kembali bentuk dari budaya khususnya mengenai bentuk rumah adat bolaang mongondow. berdasarkan hasil pengujian dengan presentase 100% responden menyatakan bahwa aplikasi rumah adat bolaang mongondow ini sangat menarik dan 100% responden juga mengatakan bahwa aplikasi rumah adat bolaang mongondow ini dapat membantu untuk meningkatkan minat dalam melestarikan budaya dari bolaang mongondow khususnya mengenai rumah adat.

Berdasarkan hasil kuesioner pada responden yang baru mengetahui bentuk rumah adat dari bolaang mongondow yaitu responden yang berasal dari luar daerah bolaang mongondow, sebanyak 100% responden menyatakan bahwa aplikasi pengenalan rumah adat bolaang mongondow ini menarik dan 90% responden juga menyatakan bahwa aplikasi pengenalan rumah adat bolaang mongondow ini dapat membantu untuk meningkatkan minat dalam melestarikan budaya khususnya rumah adat. Hal tersebut menunjukkan bahwa aplikasi ini juga dapat menarik minat serta membantu agar tetap melestarikan budaya bagi pengguna yang baru mengetahui mengenai rumah adat bolaang mongondow atau yang berasal dari luar daerah bolaang mongondow.

B. Saran

Penelitian ini tentu masih memiliki kekurangan sehingga terdapat-hal-hal yang perlu dikaji kembali. Oleh karena itu, ada beberapa saran yang dibuat untuk pengembangan aplikasi lebih lanjut: Aplikasi Pengenalan Rumah Adat Bolaang Mongondow ini hanya dapat berjalan pada *platform Android*, pada pengembangannya dapat dikembangkan agar bisa digunakan pada *platform* yang lain Aplikasi dapat dikembangkan dengan informasi sejarah mengenai rumah adat bolaang mongondow yang lebih lengkap dan spesifik serta fitur-fitur yang lebih menarik dan beragam.

V.KUTIPAN

- [1] L. G. Lamonge *et al.*, “Rancang Bangun Aplikasi Game Augmented Reality Permainan Tradisional Sulawesi Utara Dodorobe,” *J. Tek. Inform.*, vol. 12, no. 1, 2017, doi: 10.35793/jti.12.1.2017.17787.
- [2] B. A. Rawis, Ch Zwingly; Tulenan, Virginia; Sugiarmo, “Penerapan Augmented Reality Berbasis Android Untuk Mengenalkan Pakaian Adat Tountemboan,” *J. Tek. Inform.*, vol. 13, no. 3, pp. 30–37, 2018, doi: 10.1080/0163638980190306.
- [3] A. Nugroho and B. A. Pramono, “Aplikasi Mobile Augmented Reality Berbasis Vuforia Dan Unity Pada Pengenalan Objek 3d Dengan Studi Kasus Gedung M Universitas Semarang,” *J. Transform.*, vol. 14, no. 2, pp. 86–91, 2017, [Online]. Available: <http://journals.usm.ac.id/index.php/transformatika/article/view/442/277>.
- [4] A. Sidik, “Pembuatan Video Motion Graphic Data Penerimaan Mahasiswa Baru Universitas Negeri Jakarta Tahun 2017,” 2018, [Online]. Available: <http://repository.unj.ac.id/158/>.
- [5] M. Tjahyadi, A. Sinsuw, V. Tulenan, and S. Sentinuwo, “Prototipe Game Musik Bambu Menggunakan Engine Unity 3D,” *J. Tek. Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 1–6, 2015, doi: 10.35793/jti.4.2.2014.6990.
- [6] M. Mursyidah and R. Ramadhona, “Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Rumah Adat dan Benda Bersejarah Aceh,” *J. Infomedia*, vol. 2, no. 2, 2018, doi: 10.30811/v2i2.513.
- [7] K. Kebudayaan and D. A. N. Pariwisata, “Budaya Masyarakat Suku Bangsa Bolaang Mongondow di Propinsi Sulawesi Utara,” 2004.
- [8] A. C. S. Victorianto Aditya Johan, “Penerapan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Budaya Rumah Adat Sulawesi Selatan,” *Temat. J. Informatics Inf. Syst.*, vol. 3, no. 1, pp. 15–22, 2015.
- [9] A. A. Arinal, V. Tulenan, and A. Jacobus, “Pengembangan Aplikasi Tata Cara Wudhu Menggunakan Metode Markerless Augmented Reality,” *Pengemb. Apl. Tata Cara Wudhu Menggunakan Metod. Markerless Augment. Real.*, vol. 14, no. 2, pp. 165–172, 2019, doi: 10.35793/jti.14.2.2019.23991.
- [10] E. Hadiyanto, “Perancangan Program Animasi Buku Cerita Anak Si Kancil Menggunakan Augmented Reality Pada Smartphone Android,” 2017.
- [11] T. H. Ibadurrokhman; Bahruddin, Muh; Dewanto, “Perancangan Buku Tentang Rumah Tradisional Majapahit Dengan Teknik Augmented Reality Untuk Mengenalkan Sejarah Budaya,” vol. 5, no. 2, 2016.
- [12] M. Jamal and A. Susanto, “Penerapan Teknologi Augmented Reality Sebagai media Promosi Berbasis Android,” *Univ. Dian Nusawantoro*, pp. 1–8, 2012.

Sulawesi Utara pada tanggal 11 Mei 1997. Penulis merupakan anak ke-1 dari 3 bersaudara. Penulis mulai menempuh Pendidikan di TK Flamboyan Bintauna Pantai (2002). Setelah itu penulis melanjutkan Pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 1 Bintauna Pantai (2003-2009). Penulis lalu melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Bintauna (2009-2012). Kemudian penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Bintauna (2012-2015). Pada tahun 2015 penulis melanjutkan studi ke Perguruan Tinggi Negeri yang ada di Manado yaitu Universitas Sam Ratulangi Manado dengan mengambil Program Studi S-1 Teknik Informatika di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik. Pada tahun 2019 Penulis membuat Skripsi untuk memenuhi syarat meraih gelar sarjana (S1) dengan penelitian berjudul Penerapan Teknologi Augmented Reality Untuk Pengenalan Rumah Adat Bolaang Mongondow. Pembuatan skripsi ini dibimbing oleh dua dosen pembimbing, yaitu Virginia Tulenan, S.Kom, MTI, dan Xaverius B. N. Najoan, ST, MT. Setelah menyelesaikan skripsi dengan baik penulis resmi menyanggah gelar sarjana komputer.



TENTANG PENULIS

Irsan Pueng, Lahir di Bintauna Pantai,
Kabupaten Bolaang Mongondow Utara,