BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia sebagai negara dengan penduduk muslim terbesar di dunia, merupakan negara dengan jumlah jamaah haji terbanyak tiap musimnya. Pesatnya perkembangan teknologi digital dan informasi akan memudahkan masyarakat Indonesia untuk mendapatkan informasi elektronik secara cepat. Ekonomi masyarakat indonesia yang semakin tinggi menjadikan minat untuk beribadah maupun berlibur semakin tinggi.

Penyelenggaraan ibadah haji oleh Pemerintah Indonesia saat ini telah mengalami kemajuan yang pesat. Ditjen Penyelenggaraan Haji dan Umrah (PHU) Kementerian Agama merilis Aplikasi Haji Pintar, yaitu aplikasi untuk sistem informasi pelayanan ibadah haji, yang sudah terintegrasi dengan sistem Komputerisasi Haji Terpadu (Siskohat) dan dapat dilakukan secara online dan *real-time* untuk peningkatan pelayanan kepada jamaah haji.

Upaya-upaya pengembangan Aplikasi Haji Pintar selalu dilakukan oleh Ditjen PHU. Namun, upaya-upaya ini juga tidak luput dari kendala-kendala di lapangan, yaitu aplikasi belum banyak dikenal oleh jamaah haji di Indonesia. Aplikasi juga terkendala dengan minimnya pengetahuan/sulitnya jamaah haji khusus orang lanjut usia dalam mengoperasikan *Smartphone*. Dari sisi desain/rancangan Aplikasi Haji Pintar telah mampu untuk memberikan info kepada

para jamaah. Aplikasi secara umum tampilan dalam bentuk teks, gambar, dan video sehingga aplikasi ini belum dapat secara optimal memberikan pemahaman informasi/ abstraksi pada jamaah untuk menampilkan imajinasi/bayangan lingkungan nyata dan interaktif seperti sedang melaksanakan ritual ibadah haji atau umrah di tanah suci, maka penulisakan berupaya untuk memberikan pengembangan pada aplikasi tersebut.

Di era ini, batas-batas antara dunia digital dan fisik semakin sulit untuk dibedakan. Teknologi *Augmented Reality/ Virtualy Reality (AR/VR)* dengan cepat memasuki fase baru. AR adalah teknologi dengan konsep menggabungkan dimensi dunia nyata dengan dunia maya yang dapat ditampilkan secara *real-time* (Mahendra, 2016). Dalam implementasinya AR/VR digunakan sebagai penunjang/pendukung aplikasi agar lebih interaktif dan kekinian. Implementasi *Augmented Reality* dilakukan dengan membuat *marker* yang sudah ditentukan untuk menampilkan objek 3D-nya. Teknologi AR akan membawa transformasi yang signifikan ke banyak hal, seperti bidang pendidikan, bidang pariwisata, bidang ekonomi dalam hal produktivitas, daya saing, penyediaan layanan baru dan lebih inovatif untuk klien (jamaah).

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian dan pengembangan ini adalah membangun/mengembangkan aplikasi sistem informasi dan pelayanan ibadah haji dan umrah yang sudah ada, sehingga mampu menciptakan lingkungan *virtual* yang interaktif dengan basis AR/VR sehingga dapat mendukung aplikasi sebelumnya agar lebih menarik minat dan memudahkan para jamaah memahami materi ibadah haji dan umrah. Seperti Aplikasi Pembelajaran Berbasis AR pada Buku Panduan

Wudhu untuk Anak (Jazilah, 2016). Penelitian ini dibangun untuk perangkat mobile bersistem operasi *Android* dengan menampilkan objek 3D wudhu. Tujuan dari penelitian tersebut yaitu memberikan pengalaman yang berbeda dan menarik minat belajar siswa (Fernando, M. 2013).

Penelitian Anshory (2018) tentang Aplikasi AR untuk Pembelajaran Haji di SDIT Muhammadiyah Al-Kautsar. Pada penelitian pengembangan ini, teknologi AR diaplikasikan untuk membawa obyek maya ke dalam lingkungan nyata secara *real-time*.

Kegunaan pengembangan teknologi AR dalam penelitian ini yaitu untuk menarik minat dan memudahkan para jamaah memahami materi ibadah haji dan umrah, serta jamaah akan mendapatkan pengalaman yang berbeda dan gambaran kondisi nyata dalam menjalankan ibadah haji dan umrah.

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti mengangkat judul penelitian berbasis *Augmented Reality* yang berjudul "Aplikasi Tuntunan Haji dan Umrah Berbasis *Augmented Reality*".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari uraian latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang akan dibahas yaitu Bagaimana Membuat Aplikasi Tuntunan Haji dan Umrah Berbasis *Augmented Reality*?

C. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah dengan harapan penelitian terfokus dengan batasan-batasan yang dibuat. Adapun batasan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Aplikasi menampilkan tata cara ibadah haji dan umrah berupa animasi 3D.
2. Doa-doa dalam pelaksanakan ibadah haji dan umrah akan ditampilkan melalui teks dan suara.
3. Penerapan dalam aplikasi ini menggunakan buku yang di cetak animasi 2D sebagai *marker*.

D. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu Membuat Aplikasi Tuntunan Haji dan Umrah Berbasis *Augmented Reality*.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dalam pembuatan sistem ini yaitu:

1. Manfaat bagi pembuat sistem

a. Menambah pengetahuan mengenai *Augmented Reality* dan mampu mengimplementasikan ilmu pengetahuan yang di dapat dari bangku perkuliahan khususnya pembelajaran ilmu komputer.

b. Membuat animasi 3D yang menarik agar memudahkan pengguna dalam mempelajari tata cara ibadah haji dan umrah.

2. Manfaat bagi pengguna

a. Dapat belajar tata cara beribadah haji dengan metode yang menyenangkan dan interaktif, serta dapat memudahkan pengguna dalam memahami bacaan doa-doa dalam pelaksanaan ibadah haji.

F. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang uraian latar belakang pemilihan judul Aplikasi Tuntunan Haji dan Umrah Berbasis *Augmented Reality*, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini berisikan beberapa teori-teori yang mendukung dalam pembahasan penyusunan tugas akhir ini serta bahasa pemrograman yang digunakan sehingga memudahkan penulis dalam menyelesaikan masalah.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai tahapan-tahapan yang dilalui dalam penyelesaian tugas akhir ini, yaitu tempat penelitian dan waktu penelitian, metode pengumpulan data, alat dan bahan penelitian, tahap penelitian, metode pengujian serta gambaran desain sistem yang akan dirancang atau

dibuat.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai analisis sistem yang berjalan, analisis sistem yang diusulkan, rancangan sistem, rancangan *input* dan rancangan output dan menjelaskan mengenai metode pengujian dan teknik pengujian.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dan saran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Haji dan Umrah

1. Pengertian, Syarat, Rukun dan Wajib Haji.

a. Pengertian

Ibadah haji adalah berkunjung ke Baitullah (Ka'bah) untuk melakukan amalan-amalan ibadah, antara lain wukuf, mabit, thawaf, sa'i, dan lainnya pada masa tertentu, demi memenuhi panggilan Allah SWT dan mengharapkan ridha-Nya.

b. Syarat wajib haji/umrah ada lima:

1) Islam
2) Baligh (dewasa)
3) Berakal sehat
4) Merdeka (bukan budak)
5) *{Istita'ah}* (mampu)

Setiap orang yang belum memenuhi syarat tersebut belum wajib berhaji/umrah.

c. Rukun haji ada 6 (enam):

1) Ihram (niat)
2) Wukuf di Arafah
3) Thawaf ifadah

4) Sa'i

5) Bercukur

6) Tertib, sesuai dengan urutannya.

Apabila tidak melaksanakan salah satu rukun haji tersebut, maka hajinya tidak sah.

d. Wajib haji ada 6 (enam):

1) Ihram haji dari mīqāt

2) Mabit di Muzdalifah

3) Mabit di Mina

4) Melontar Jamrah

5) Menghindari perbuatan yang terlarang

6) dalam keadaan berihram.

7) Thawaf wada' bagi yang akan meninggal kan Makkah.

2. Pengertian, Syarat, Rukun dan Wajib Umrah.

a. Pengertian

Ibadah umrah adalah berkunjung ke Baitullah untuk melaksanakan thawaf, sa'i, dan mencukur atau menggunting rambut (*Tahallul*) karena Allah SWT dan mengharapkan Ridha-Nya.

b. Syarat Umrah

1) Islam

2) Baligh (dewasa)

3) Aqil (berakal sehat)

4) Merdeka (bukan hamba sahaya)

5) Istita'ah (mampu)

c. Rukun Umrah

1) Ihram (niat)

2) Thawaf

3) Sa'i

4) Bercukur

5) Tertib

Apabila meninggalkan salah satu rukun umrah, maka umrahnya tidak sah.

d. Wajib Umrah

Wajib umrah adalah berihram dari *mīqāt*. Bila kewajiban ini dilanggar, ibadah umrah seseorang tetap sah tapi dia harus membayar dam.

3. Ihram

Kata Ihram berasal dari kata احراما – يحرم – احرم, yang berarti mengharamkan. Dalam kontek haji dan umrah, ihrām berarti, الدخول فى الحرمة (masuk dalam keharaman). Sedangkan menurut istilah, ihrām نية الدخول فى الحج او العمرة artinya niat masuk (mengerjakan) ibadah haji atau umrah dengan mengharamkan hal-hal yang dilarang selama berihrām. Dengan mengucapkan niat ihram haji atau umrah, seseorang berarti telah mulai melaksanakan haji atau umrah.

a. Sunah-Sunah ihram

Sebelum berihram, jemaah haji disunahkan :

1) Mandi;
2) Memakai wangi-wangian pada tubuhnya;
3) Memotong kuku dan merapikan jenggot, rambut ketiak dan rambut kemaluan;
4) Memakai kain ihram yang berwarna putih;
5) Shalat sunnah ihram dua raka'at.

b. Pakaian Ihram

Jemaah pria memakai dua helai kain ihram. Satu kain disarungkan dan satu kain lainnya diselendangkan di kedua bahu dengan menutup aurat. Saat ia tawaf, disunahkan memakai kain ihram dengan cara *idhtiba',* yaitu meletakkan bagian tengah selendang di bawah bahu kanan, sedangkan kedua ujungnya di atas bahu kiri.

Jemaah perempuan memakai pakaian yang menutup seluruh tubuh kecuali muka dan kedua tangan dari pergelangan tangan sampai ujung jari (*kaff ain*), baik telapak tangan maupun punggung tangan.

4. Tawaf

a. Pengertian

Tawāf menurut bahasa berarti mengeli lingi. Sedangkan menurut istilah berarti mengelilingi Baitullah sebanyak tujuh kali putaran dengan posisi Ka'bah berada di sebelah kiri, dimulai dari Hajar Aswad dan berakhir di Hajar Aswad.

b. Syarat sah thawaf

1) Suci dari hadas dan najis;
2) Menutup aurat;
3) Berada di dalam Masjidil Haram termasuk di area perluasan pada lantai dua, tiga, atau empat, meskipun dengan posisi melebihi ketinggian Ka'bah dan terhalang antara dirinya dengan Ka'bah;
4) Memulai dari Hajar Aswad;
5) Ka'bah berada di sebelah kiri;
6) Di luar Ka'bah (tidak di da lam Hijir Ismail);
7) Mengelilingi Ka'bah seba nyak tujuh kali putaran;
8) Niat tersendiri, jika tha waf yang dia lakukan berdiri sendiri, tidak terkait dengan haji dan umrah.

c. Bacaan Tawaf mulai putaran 1 hingga 7

Tawaf atau mengitari masjid dilaksanakan sebanyak 7 putaran. Dalam setiap putaran memiliki doa yang berbeda beda maka dari itu doa tawaf ada 7 doa. Tawaf di mulai dari sudut hajar aswad dengan mencium atau melambaikan tangan jika tidak bisa menjangkaunya. Pada setiap awal putaran membaca :

بِسْمِ اللهِ وَاللهُ أَكْبَر

Sebanyak 3 kali. Maka di mulailah tawaf dengan 7 putaran dengan posisi ka'bah berada di kiri.

1) Doa tawaf putaran pertama

Di baca dari hajar aswas sampai rukun yamani

سُبْحَانَ اللهِ وَالْحَمْدُللهِ وَلآ إِلٰهَ اِلَّااللهُ وَاللهُ اَكْبَرُ وَلَاحَوْلَ وَلَا قُوَّةَ إِلاَّ بِالله الْعَلِيِّ الْعَظِيْمِ.
وَالصَّلَاةُ وَالسَّلَامُ عَلٰى رَسُولِ اللهِ صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَاَللّٰهُمَّ إِيْمَانًا بِكَ وَتَصْدِيْقًا بِكِتَابِكَ وَوَفَآءً بِعَهْدِكَ وَاتِّبَاعًا لِسُنَّةِ نَبِيِّكَ مُحَمَّدٍ صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَاَللّٰهُمَّ إِنِّيْ أَسْأَلُكَ الْعَفْوَوَالْعَافِيَةَ وَالْمُعَافَاةَ الدَّآئِمَةَ فِى الدِّيْنِ وَالدُّنْيَا وَالْاٰخِرَةِ وَالْفَوْزَ بِالْجَنَّةِ وَالنَّجَاةَ مِنَ النَّار

Latin : *Subhanallah walhamdulillah walaailaaha illaallah wallaahu akbar walahaula walakuwwata illa billahil aliyyil adziim. Allahumma iimaanan bika wa tasdiiqanbikitaabika wawafaa an bi'ahdika wattibaa'an lisunnati nabiyyika muhammadin shallallahu 'alaihi wassalam.Allahumma inni as aluka 'afwa wal 'afiyata wal mu'aafatad daaimata fiddini waddun yaa wal akhirati wal fauza bil jannati wannajaata minannaar.*

Artinya : *" Maha Suci Allah, Segala puji bagi Allah, Tidak ada Tuhan selain Allah. Allah Maha Besar, Tiada daya (untuk memperoleh manfaat) dan tiada kemampuan (untuk menolak bahaya) kecuali bersumber dari Allah yang Maha Tinggi dan Maha Agung. Shalawat dan salam bagi Rasulullah SAW. Ya Allah, aku Tawaf ini karena beriman kepada-Mu, membenarkan kitab-Mu, dan memenuhi janji-Mu, dan mengikuti sunnah Nabi-Mu Muhammad SAW. Ya Allah, sesungguhnya aku mohon kapada-Mu ampunan, kesehatan dan kesejahteraan yang kekal dalam menjalankan agama, di dunia dan di akhirat dari siksa neraka"*

2) Doa tawaf putaran ke 2

Di baca dari hajar aswad sampai rukun yamani

اَللّٰهُمَّ إِنَّ هٰذَا الْبَيْتَ بَيْتُكَ وَالْحَرَمَ حَرَمُكَ وَالْأَمْنَ أَمْنُكَ وَالْعَبْدَ عَبْدُكَ وَأَنَا عَبْدُكَ وَابْنُ عَبْدُكَ وَهٰذَا مَقَامُ الْعَائِذِبِكَ مِنْ النَّارِ فَحَرِّمْ لُحُوْمَنَا وَبَشَرَتَنَا عَلَى النَّارِ. اَللّٰهُمَّ حَبِّبْ إِلَيْنَا الْإِيْمَانَ وَزَيِّنْهُ فِيْ قُلُوْبِنَا وَكَرِّهْإِلَيْنَا الْكُفْرَ وَالْفُسُوْقَ وَالْعِصْيَانَ وَاجْعَلْنَا مِنَ الرَّاشِدِيْنَ. اَللّٰهُمَّ قِنِيْ عَذَابَكَ يَوْمَ تَبْعَثُ عِبَادَكَ. اَللّٰهُمَّ ارْزُقْنِى الْجَنَّةَ بِغَيْرِ حِسَاب

Latin : *Allahumma inna haadzal baita baituka wal harama haramuka wal amna amnuka wal ‘abda ‘abduka wa ana ‘abduka wabnu abdika wa haadza maqaamul ‘aaidzi bika minan naari faharrin luhuumanaa wabasyaratanaa alannaar. Allahumma habbib ilainal iimana, wazayyinhu fii qulubinaa wa karrih ilainal kufra wal fusyuuqa wal ishyana waj alnaa minarraasyidiin. Allahumma qinii azaabaka yauma tab’atsu ibadaaka. Allahummarzuqnil jannata bighairi hisaab.*

Artinya: *“Ya Allah,sesungguhnya Baitullah ini rumah-Mu, Tanah mulia ini tanah haram-Mu, Negri aman ini Negri-Mu, hamba ini hamba-Mu, dan aku hamba-Mu anak dari hamba-Mu dan tempat ini tempat berlindung pada-Mu dari siksa neraka. Ya Allah cintakanlah kami pada iman dan peliharalah ia dari hati kami, bencikanlah kami pada perbuatan kufur, fasiq, maksiat dan durhaka serta masukkanlah kami ini dalam golongan yang meandapat petunjuk. Ya Allah, peliharalah aku dari adzab-Mu di*

hari kelak Engkau membangkitkan hamba-hamba-Mu. Ya Allah,

anugerahkanlah surga kepadaku tanpa hisab".

3) Doa tawaf putaran 3

Di baca dari hajar aswad sampai rukun yamani

اَللّٰهُمَّ إِنِّيْ أَعُوْذُبِكَ مِنَ اشَّكِّ وَالشِّرْكِ وَالشِّقَاقِ وَالنِّفَاقِ وَسُوْءِالْأَخْلَاقِ وَسُوْءِالْمَنْظَرِ وَالْمُنْقَلَبِ فِى الْمَالِ وَالْأَهْلِ وَالْوَلَدِ. اَللّٰهُمَّ إِنِّيْ أَسْأَلُك رِضَاكَوَالْجَنَّةَ، وَأَعُوْذُبِكَ مِنْ سَخَطِكَ وَالنَّارِ. اَللّٰهُمَّ إِنِّيْ أَعُوْذُبِكَ مِنْ فِتْنَةِ الْقَبْرِ وَأَعُوْذُبِكَ مِنْ فِتْنَةِ الْمَحْيَا وَالْمَمَات

Latin : *Allaahumma innii a'uudzubika minasysyakki wasysyirki wasysyiqaaqi wannifaaqi wasuuil akhlaaqi wasuuilmandzhari wal mungqalabi fil maali wal ahli walwaladi. Allahumma innii as aluka ridhaakawal jannata wa a'uudzubikamin sakhatika wan naari. Allahumma innii a'uudzubika min fitnatil qabri wa a'uudzubika min fitnatil mahyaaya wal mamaat.*

Artinya: *Ya Allah, aku berlindung padaMu daripada syak was-was, syirik, cerai berai (bertengkar) muka dua, buruk budi pekerti, buruk pandangan (salah urus) terhadap harta benda dan keluarga. Ya Allah sesungguhnya aku mohon padaMu keridhaanMu dan syurga, dan aku berlindung padaMu daripada murkaMu dan neraka. Ya Allah, aku berlindung padaMu dari fitnah kubur serta dari fitnah kehidupan dan derita kematian.*

4) Doa tawaf putaran 4

Di baca dari hajar aswad sampai rukun yamani

اَللّٰهُمَّ اجْعَلْهُ حَجًّا مَبْرُوْرًا وَسَعْيًامَشْكُوْرًا وَذَنْبًا مَغْفُوْرًا وَعَمَلًا صَالِحًا مَقْبُوْلًا وَتِجَارَةً لَنْ

تَبُوْرَ. يَا عَالِمَ مَا فِى الصُّدُوْرِ أَخْرِجْنِيْ يَا اللهُ مِنَ الظُّلُمٰتِ اِلَى النُّوْرِ. اَللّٰهُمَ إِنِّيْ أَسْأَلُكَ مُوْجِبَاتِ رَحْمَتِكَ وَعَزَآئِمَ مَغْفِرَتِكَ وَالسَّلَامَةَ مِنْ كُلِّ إِثْمٍ وَالْغَنِيْمَةَ مِنْ كُلِّ بِرٍّ وَالْفَوْزَ بِالْجَنَّةِ وَالنَّجَاةَ مِنَ النَّارِ. رَبِّ قَنِّعْنِيْ بِمَا رَزَقْتَنِيْ وَبَارِكْ لِيْ فِيْمَا أَعْطَيْتَنِيْ وَاخْلُفْ عَلٰى كُلِّ غَائِبَةٍ لِيْ مِنْكَ بِخَيْرٍ

Latin : *Allahummaj'alhu hajjan mabruura wasa'yan masykuuraa wa zanban maghfuuraa wa'amalan shaalihan maqbuula watijaaratan lantabuura yaa 'aalima maa fissuduuri akhrijnii yaa Allaahu minazzulumaati ilannuur.Allahumma innii as aluka muujibati rahmatika wa 'azaa ima maghfirotika wassalaamata min kulli itsmin walghaniimata min kulli birrin wal fauza biljannati wannajaata minannaar.Rabbi qanni'nii bimaa razaqtanii wabaariklii fiimaa a'thaitanii wakhluf 'alaa kulli ghaa ibatin lii minka bikhairin.*

Artinya : *Ya Allah, jadikanlah hajiku ini haji yang mabrur, sa'i yang diterima, dosa yang diampuni dan amal shaleh yang dikabulkan dan perdagangan yang tidak akan mengalami rugi selamanya. Wahai Tuhan Yang Maha Mengetahui apa-apa yang terkandung dalam dada. Keluarkanlah aku dari kegelapan ke cahaya yang terang benderang. Ya Allah aku mohon padaMu segala hal yang mendatangkan rahmatMu dan segala ampunanMu selamat dari segala dosa dan beruntung dengan mendapat rupa-rupa kebaikan, berundung memperoleh surga, terhindar dari neraka. Tuhanku anugerahkan padaku dan gantilah apa-apa yang aku luput*

daripadanya dengan kebajikan dariMu.

5) Doa tawaf putaran 5

Di baca dari hajar aswad sampai rukun yamani

اَللّٰهُمَّ أَظِلَّنِيْ تَحْتَ ظِلِّ عَرْشِكَ يَوْمَ لَا ظِلِّ اِلَّا ظِلُّكَ وَلَا بَاقِىَ اِلَّا وَجْهُكَ وَأَسْقِنِيْ مِنْ حَوْضِ نَبِيِّكَ مُحَمَّدٍ صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمْ شُرْبَةً هَنِيَـْٔـةً مَرِيْنَةً لَا نَظْمَأُ بَعْدَ هَا أَبَدًا اَللّٰهُمَّ اِنِّيْ أَسْأَلُكَ مِنْ خَيْرِ مَا سَأَلَكَ مِنْهُ نَبِيُّكَ مُحَمَّدٌ صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ، وَأَعُوْذُبِكَ مِنْ شَرِّ مَا اسْتَعَاذَكَ مِنْهُ نَبِيُّكَ مُحَمَّدٌ صَلَّى اللهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ. اَللّٰهُمَّ إِنِّيْ أَسْأَلُكَ الْجَنَّةَ وَنَعِيْمَهَا وَمَا يُقَرِّبُنِيْ إِلَيْهَا مِنْ قَوْلٍ أَوْ فِعْلٍ أَوْ عَمَلٍ، وَأَعُوْذُبِكَ مِنَ النَّارِ وَمَا يُقَرِّبُنِيْ إِلَيْهَا مِنْ قَوْلٍ أَوْ فِعْلٍ أَوْ عَمَلٍ.

Latin : *Allahumma azillanii tahta zhilli ‘arsyika yauma laa zilla illaa zhilluka wa laa baaqiya illaa wajhuka wasqinii min haudhi nabiyyika Muhammadin shallallahu ‘alaihi wassalam syurbatan haniiatan mariiatan laanazhma’u ba’dahaa abadaa. Allahumma inni as aluka min khairi maa sa alaka minhu Nabiyyuka Muhammadin Sallallaahu ‘alaihi wasallam. Wa a’uudzubika minsyarri masta’aadzaka minhu Nabiyyuka Muhammadin Sallallaahu ‘alaihi wasallam. Allahumma inni as aluka jannata wana’iimahaa wamaa yuqarribunii ilaiha min qaulin au fi’lin au ‘amalin, wa a’uudzubika minannari wamaa yuqorribunii ilaihaa min qaulin au fi’lin au ‘amailn.*

Artinya *: Ya Allah lindungilah aku dibawah lindunganMu pada hari yang tidak ada naungan selain dari naunganMu dan tidak ada yang tinggal kekal selain wajahMu. Dan berilah aku minuman dari telaga*

Nabi Muhammad SAW dengan suatu minuman yang lezat nyaman, sesudah itu aku tidak akan haus untuk selamanya. Ya Allah, aku mohon padaMu kebaikan yang diminta oleh Nabi Muhammad SAW, dan aku berlindung padaMu dari kejahatan dan minta perlindunganMu daripada yang diminta Nabi Muhammad SAW. Ya Allah, aku mohon padaMu surga serta nikmatNya dan apapun yang dapat mendekatkan aku padaNya dari perkataan atau perbuatan ataupun amal. Dan aku berlindung padaMu dari neraka serta apapun yang mendekatkan aku kepadaNya, baik ucapan, perbuatan ataupun amal.

6) Doa tawaf putaran 6

di baca dari hajar aswad sampai rukun yamani

اللّٰهُمَّ إِنَّ لَكَ عَلَيَّ حُقُوْقًا كَثِيْرَةً فِيْمَا بَيْنِيْ وَبَيْنَكَ وَحُقُوْقًا كَثِيْرَةً فِيْمَا بَيْنِيْ وَبَيْنَ خَلْقِكَ. اللّٰهُمَّ مَاكَانَ لَكَ مِنْهَا فَاغْفِرْهُ لِيْ وَمَاكَانَ لِخَلْقِكَ فَتَحَمَّلْهُ عَنِّيْ وَأَغْنِنِى بِحَلاَ لِكَ عَنْ حَرَامِكَ وَبِطَا عَتِكَ عَنْ مَعْصِيَتِكَ وَبِفَضْلِكَ عَمَّنْ سِوَاكَ يَاوَاسِعَ الْمَغْفِرَةِ. اَللّٰهُمَّ إِنَّ بَيْتَكَ عَظِيْمٌ وَوَجْهَكَ كَرِيْمٌ اَنْتَ يَااللهُ حَلِيْمٌ كَرِيْمٌ عَظِيْمٌ تُحِبُّ الْعَفْوَ فَاعْفُ عَنِّي

Latin : *Allhamumma inna laka alayya huquuqon katsirotan fiima bainii wabainaka wahuquuqon katsirotan fiima bainii wabaina kholqika. Allaahumma maa kaana laka minhaa fagfirhuu lii wa maa kaana likholqika fatahammalhu annii waagninii bihalaalika waharoomika wabito'oatika an ma'siyatika wabifadlika amman siwaaka yaa waasi'al magfiroh. Allhumma inna baitaka adiim wawajhaka kariim anta ya Allah haliimun kariimun adiimun*

tuhibbul afwa fa'fu anni.

Artinya : *Ya Allah, sesungguhnya Engkau mempunya hak yang banyak sekali atas diriku dalam hubungan antara aku dengan Mu. Dan Engkau juga mempunya hak yang banyak sekali dalam hubungan antara aku dengan makhlukMu. Ya Allah, apa yang menjadi hakMu atas diriku, maka ampunilah aku. Dan apa saja yang menjadi hak makhlukMu atas diriku, maka tanggungkanlah dariku. Cukupkanlah diriku dengan rizkiMu yang halal, terhindar dari yang haram. Dan dengan ta'at kepadaMu, terhindar dari kemaksiatan. Dan dengan anugerahMu terhindar daripada mengharap dari selain daripadaMu, wahai Tuhan Yang Maha Luas pengampunanNya. Ya Allah, sesungguhnya rumahMu ini agung, ZatMu pun sungguh mulia, dan Engkau ya Allah, Maha Penyabar, Maha Pemurah dan Maha Agung, Engkau suka memberi ampun, maka ampunilah aku"*

7) Doa tawaf putaran 7

Di baca dari hajar aswad sampai rukun yamani

اللّٰهُمَّ إِنِّيْ أَسْأَلُكَ إِيْمَانًا كَا مِلًا وَيَقِيْنًا صَادِقًا وَرِزْقًا وَاسِعًا وَقَلْبًا خَاشِعًا وَلِسَانًا ذَاكِرًا وَحَلَالًا طَيِّبًا وَتَوْبَةً نَصُوْحًا وَتَوْبَةً قَبْلَ الْمَوْتِ وَرَحْمَةً عِنْدَ الْمَوْتِ وَمَغْفِرَةً بَعْدَ الْمَوْتِ وَالْعَفْوَ عِنْدَ الْحِسَابِ وَالْفَوْزَ بِالْجَنَّةِ وَالنَّجَاةَ مِنَ النَّارِ بِرَ حْمَتِكَ يَاعَزِيْزُ يَاغَفَّارُ.رَبِّ زِدْنِيْ عِلْمًا وَاَلْحِقْنِي بِالصَّالِحِيْن

Latin : *Allahumma innii as aluka iimanan kaamilan wa yaqiinan shaadiqan wa rizqan halaalan waasian wa qalban khaashi'an wa*

lisaanan dzaakiran wa taubatan qoblal maut warohmatan ingdal maut wamagfirotan ba'dal maut walafwa indgdal hisaab walfauja biljannah wannajaata minannaar yaa aziiz ya goffar. Robbi zidnii ilman wa'alhiqnii bissholihiin.

Artinya: *"Ya Allah, aku mohon kepadaMu iman yang sempurna, keyakinan yang benar, rizki yang luas, hati yang khusyu', lidah yang selalu berdzikir, rizki yang halal dan baik, taubat yang diterima, taubat sebelum mati, ampunan dan rahmat sesudah mati, ampunan ketika dihisab, keberuntungan memperoleh surga dan selamat dari neraka, dengan kasih sayangMu, wahai Tuhan Yang Maha Perkasa, Yang Maha Pengampun. Tuhanku, berilah aku tambahan ilmu pengetahuan dan masukkanlah aku ke dalam golongan orang-orang yang saleh"*

Dalam setiap putaran antara rukun yamani dan hajar aswad membaca :

بِسْمِ اللهِ وَاللهُ أَكْبَر

Latin Bismillahi wallahuakbar

رَبَّنَآ اٰتِنَا فِى الدُّنْيَا حَسَنَةً وَفِى ٱلْاٰخِرَةِ حَسَنَةً وَقِنَا عَذَابَ

Robbanaa atina fiddunyaa hasanah wafilakhiiroti hasanah waqinaa adzaabannar.

5. Sa'i

a. Pengertian

Sa'i menurut bahasa artinya ''berjalan'' atau ''berusaha''. Menurut

istilah, sa'i berarti berjalan dari safa ke Marwah, bolak-balik sebanyak tujuh kali yang dimulai dari s}afa dan berakhir di Marwah, dengan syarat dan cara-cara tertentu.

b. Hukum Sa'i

Menurut Imam Syafi'i, Maliki, dan Hanbali, sa'i adalah salah satu rukun haji dan umrah yang harus dikerjakan oleh jemaah haji; jika seseorang tidak mengerjakan sa'i maka ibadah haji dan umrahnya tidak sah. Sedangkan menurut Imam Hanafi, sa'i adalah salah satu wajib haji yang harus dikerjakan oleh jemaah haji; jika seseorang tidak mengerjakannya ia harus membayar dam. Menurut Ibn Mas'ud, Ubay bin Ka'ab, Ibn Abbas, Ibn Zuhair dan Ibn Sirrin, sa'i itu hukumnya sunnah, dan tidak ada dam bagi yang meninggalkan.

c. Syarat Sa'i

1) Didahului dengan thawaf;
2) Dimulai dari bukit safa dan berakhir di bukit Marwah;
3) Menyempurnakan tu juh kali perjalanan dari bukit Shafa ke bukit Marwah dan sebaliknya dihitung satu kali perjalanan;
4) Dilaksanakan di tempat Sa'i.

6. Wukuf

a. Pengertian

Menurut bahasa wukuf berarti berhenti. Menurut istilah, wukuf artinya berhenti atau berdiam diri di Arafah dalam keadaan ihrām walau sejenak dalam waktu antara tergelincir Matahari pada 9 Dzulhijjah (hari

Arafah) sampai terbit fajar hari nahar 10 Dzulhijjah. Wukuf di Arafah termasuk salah satu rukun haji. Jemaah yang tidak mengerjakan wukuf di Arafah berarti tidak mengerjakan haji sesuai sabda Nabi SAW:

Yang Artinya : Haji itu hadir di Arafah. Barangsiapa yang datang pada malam hari jam'in (10 Dzulhijjah sebelum terbit fajar) maka sesungguhnya ia masih mendapatkan haji (HR. At-Tirmidzi dari Abdurrahman bin Ya'mar RA).

b. Ketentuan Pelaksanaan Wukuf

Wukuf dilakukan setelah khutbah wukuf dan shalat jamak qashar taqdim Zuhur dan Ashar. Wukuf dilakukan dalam suasana tenang, khusyu dan tawadhu' kepada Allah. Wukuf dapat dilaksanakan secara berjamaah atau sendiri-sendiri. Selama wukuf, jemaah memperbanyak dzikir, istighfar, shalawat dan doa sesuai sunnah Rasulullah SAW. Dalam melaksanakan wukuf seseorang tidak dipersyaratkan suci dari hadas besar maupun kecil. Karena itu, perempuan yang sedang haidh atau nifas boleh melaksanakan wukuf. Jemaah haji yang sakit dan berada dalam perawatan di rumah sakit atau KKHI dan memungkinkan dibawa ke Arafah bisa melaksanakan wukuf lewat proses safari wukuf.

7. Mabit

Menurut bahasa, *mabit* berarti bermalam. Menurut istilah, *mabit* berarti bermalam di Muzdalifah dan bermalam di Mina untuk memenuhi ketentuan manasik haji.

a. Mabit di Muzdalifah

Mabit di Muzdalifah adalah bermalam atau beristirahat di Muzdalifah pada 10 Dzulhijjah setelah wukuf di Arafah dan hukumnya wajib. Mabit di Muzdalifah dianggap sah bila jemaah berada di Muzdalifah melewati tengah malam, walau ia hanya mabit sesaat. Pada saat mabit hendaknya seseorang banyak membaca *talbiyah*, dzikir, istighfar, berdoa atau membaca al-Qur'an. Beberapa hal yang terkait hukum mabit di Muzdalifah :

1) Menurut sebagian besar ulama', hukum mabit di Muzdalifah adalah wajib.
2) Sebagian ulama' lain menyatakan sunat.
3) Jemaah haji yang tidak mabit karena uzur syar'i seperti sakit, mengurus orang sakit, tersesat jalan dan lain sebagainya, tidak diwajibkan membayar dam.

b. Mabit di Mina

Mabit di Mina adalah bermalam pada malam hari tanggal 11 sampai 12 Dzulhijjah bagi *nafar awal* dan bermalam pada malam hari tanggal 11 sampai 13 Dzulhijjah bagi *nafar tsani*. Hukum mabit di Mina adalah wajib. Beberapa hal terkait dengan ketentuan mabit di Mina:

1) Menurut Imam Malik, Imam Syafi'i, Imam Ahmad, dan Ibnu Hanbal, hukum mabit di Mina adalah wajib. Jemaah haji yang tidak mabit selama satu malam wajib membayar satu mud. Jemaah yang

tidak mabit dua malam wajib membayar dua mud. Sedangkan jemaah yang tidak mabit di Mina selama tiga malam wajib membayar dam dengan menyembelih seekor kambing.

2) Menurut pendapat Imam Abu Hanifah dan pendapat baru (*qaul jadid*) Imam Syafi'i, hukum mabit di Mina sunat. Bagi jemaah haji yang tidak mabit di Mina tidak diwajibkan membayar dam.

3) Mabit di Mina dinyatakan sah bila jemaah haji berada di Mina lebih dari separuh malam. Namun, sebagian ulama' berpendapat bahwa mabit di Mina sah bila jemaah sempat hadir di Mina sebelum terbit fajar yang kedua (fajar *shadiq*).

4) Tempat mabit bagi sebagian besar jamaah haji Indonesa adalah Harratul Lisan. Sejak 1984 pemerintah Arab Saudi terus memperluas kawasan Mina hingga sejak 2001 sebagian jemaah haji mendapatkan perkemahan perluasan mina atau disebut *tausi'atu mina*. Hal ini dilakukan mengingat wilayah Mina terbatas, sedangkan jumlah jemaah haji semakin bertambah.

5) Mabit di perluasan Mina (*tausi'atu Mina)* adalah sah. Hal ini diputuskan dalam Mudzakarah ulama' Indonesia tentang ''Mabit di Luar Kawasan Mina'' pada 10 Januari 2001 di Jakarta yang dilaksanakan oleh Kementerian Agama Republik Indonesia. Selain itu, mufti besar Kerajaan Arab Saudi Syaikh Bin Baz dan Syaikh 'Utsaimin juga memberikan fatwa bahwa mabit di perluasan Mina adalah sah.

8. Melontar Jamrah

Melontar jamrah adalah melontar batu kerikil ke arah jamrah Sughra, Wustha dan Kubra dengan niat mengenai objek jamrah (*marma*) dan kerikil masuk ke dalam lubang *marma*. Melontar jamrah dilakukan pada hari nahar dan hari tasyrik.

a. Hukum Melontar

Hukum melontar jamrah adalah wajib; bila seseorang tidak melaksanakannya dikenakan dam/ fidyah

b. Tata Cara Melontar

1) Kerikil mengenai *marma* dan masuk lubang;
2) Melontar dengan kerikil satu per satu. Melontar dengan tujuh kerikil sekaligus dihitung satu lontaran;
3) Melontar jamarat dengan urutan yang benar, mulai jamrah Sughra, Wustha dan Kubra.

c. Waktu Melontar

1) Melontar Jamrah Aqa bah dilakukan pada 10 Dzulhijjah dimulai sejak lewat tengah malam dan lebih afdhol dilakukan setelah Matahari terbit. Namun, mengingat pa datnya jemaah haji yang me lontar pada waktu itu, di anjurkan melontar dilakukan mulai siang hari.
2) Waktu melontar pada hari Tasyriq tanggal 11, 12, 13 Dzulhijjah menurut jumhur ulama dimulai setelah tergelincir Ma tahari. Namun, Imam Rafi'i dan Imam Isnawi dalam mazhab Syafi'i membolehkan

melontar sebelum Matahari tergelincir (*qabla zawāl*), yang dimulai sejak terbit fajar. Pen dapat ter sebut dapat diamal kan meski pun sebagian ulama menilai da'īf/lemah (Keputusan Muktamar ke- 29 NU 4 Desember 1994).

3) Untuk keamanan, keselamatan, kenyamanan dan ketertiban dalam melontar jamrah, pemerintah Arab Saudi telah mengatur jadwal waktu melontar bagi jamaah haji setiap negara. Jemaah haji harus mengikuti ketentuan jadwal tersebut dan menghindari waktu-waktu larangan.
4) Jemaah haji yang mengalami udzur syar'i diperbolehkan mengakhirkan melontar jamrah dengan cara melontar Jamrah Sughra, Wustha dan Kubra secara sempurna sebagai *qadha* lontaran untuk hari pertama. Setelah itu jemaah berbalik lagi menuju posisi Jamrah Ula kemudian memulai lagi melontar tiga jamrah yang sama secara berturut-turut sebagai *qadha* hari kedua. Setelah itu, jemaah menuntaskan lontaran hari terakhir bagi nafar tsani.

9. Tahallul

Tahallul adalah keadaan seseorang yang telah dihalalkan melakukan perbuatan yang sebelumnya dilarang selama ihram. Tahallul dibagi menjadi dua macam:

a. Tahallul Umrah

Tahallul umrah adalah keadaan seseorang setelah melaksanakan semua rukun umrah dan karena itu dihalalkan (dibolehkan) melakukan perbuatan yang sebelumnya dilarang selama berihram umrah.

b. Tahallul haji

Tahallul haji terdiri atas dua macam:

1) Tahallul awal, yaitu keadaan seseorang yang telah melakukan dua di antara kegiatan berikut ini:
   a) Melontar Jamrah Aqabah kemudian memotong rambut kepala atau bercukur atau
   b) Tawaf ifadhah dan sa'i kemudian memotong rambut atau bercukur.

   Setelah tahallul awal, jemaah boleh berganti pakaian biasa, memakai wewangian dan melakukan semua larangan ihram, kecuali bercumbu dan bersetubuh dengan pasangan.

2) Tahallul tsani adalah keadaan ketika seorang jemaah telah melakukan tiga kegiatan haji, yaitu melontar Jamrah Aqabah, memotong atau mencukur rambut, dan tawaf ifadhah serta sa'i. Setelah tahallul tsani, jemaah boleh bersetubuh dengan pasangannya.

B. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan dan pertimbangan penulis dalam melakukan penelitian, beberapa penelitian terdahulu yang dilakukan peniliti lain:

1. **APLIKASI SISTEM INFORMASI PELAYANAN HAJI DAN UMRAH BERBASIS *AUGMENTED REALITY*/ VIRTUAL REALITY. ALI ANTON SENOAJI, WINIH WICAKSONO, ENDAH KUSUMANINGRUM 2020 SMKN 3 YOGYAKARTA.** Tujuan dari penelitian yaitu membangun aplikasi sistem informasi dan pelayanan ibadah haji dan umrah yang mampu menciptakan lingkungan virtual yang interaktif dengan basis *Augmented Reality/Virtual Reality* (AR/VR). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian dan pengembangan (R&D), yaitu mengembangkan Aplikasi Haji Pintar yang dibuat oleh Ditjen. PHU Kementrian Agama Republik Indonesia. Penelitian ini dilaksanakan di Kantor Wilayah Kementrian Agama DIY, pada Bidang Pelayanan Haji dan Umrah. Tingkat kelayakan dan keefektifan fi tur baru yang di sematkan pada Aplikasi Haji Pintar diketahui melalui validasi oleh ahli materi (Bidang Pengelolaan Haji dan Umrah Kanwil. Kemenag. DIY) dan ahli media (Amanah kreatif) untuk memperoleh data kelayakan produk/aplikasi, aplikasi di validasikan biro perjalanan haji umrah kemudian seteah divalidasi aplikasi diujicobakan pada pengguna yaitu calon/jamaah haji dan umrah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa calon/ jamaah haji/umrah mengatakan aplikasi AR/VR ini mampu menciptakan lingkungan virtual yang interaktif. Terbukti ada 51% responden termotivasi untuk menunaikan ibadah haji/umrah. Pengembangan aplikasi sistem informasi pelayanan ibadah haji dan umrah dengan basis AR/ VR menurut 82% responden mengatakan dalam kategori Layak.

2. **APLIKASI TUTORIAL RUKUN UMROH MENGGUNAKAN *AUGMENTED REALITY* BERBASIS *ANDROID*. KHUSNUL KHOTIMAH 2014 UNIVERSITAS GUNADARMA.** Aplikasi ini berbentuk sebuah ojek 3D pada teknologi *Augmented Reality* yang pada setiap objeknya akan menampilkan mengenai rukun umroh dengan sebuah *marker* yang berupa buku mengenai haji dan umroh .
3. **APLIKASI *AUGMENTED REALITY* UNTUK PEMBELAJARAN HAJI DI SDIT MUHAMMADIYAH AL-KAUTSAR. USAMAH AL ANSHORY 2018 UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA.** Aplikasi *Augmented Reality* untuk pembelajaran haji sebagai media interaktif dalam pembelajaran telah dibuat dan telah diujicobakan pada siswa serta guru sekolah dasar kelas V SDIT Muhammadiyah Al-Kautsar. Aplikasi yang berisi ringkasan materi terkait ibadah haji, *Augmented Reality* tentang kegiatan haji dan kuis untuk mengetes pengetahuan siswa atau pengguna telah berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan**.**

C. *Augmented Reality*

Menurut Bimber dan Raskar, *Augmented Reality* berarti mengintegrasikan informasi sintesis kedalam lingkungan nyata. Sedangkan menurut penjelasan Haller Dkk, riset *Augmented Reality* bertujuan untuk mengembangkan teknologi yang mengiakan penggabungan secara *real-time* terhadap digital *content* yang dibuat oleh komputer dengan dunia nyata. Tidak seperti teknologi *Virtual Reality* (VR) yang membawa *user* sepenuhnya ke dalam lingkungan sintesis. *Augmented Reality*

memperbolehkan pengguna melihat objek maya tiga dimensi maupun video yang diproyeksikan terhadap dunia nyata. *Augmented Reality* pada dasarnya adalah sebuah konsep yang mencitrakan gambar tiga dimensi yang seolah nyata. Proses ini bisa diperinci menjadi beberapa proses dan komponen.

Untuk mencitrakan gambar tiga dimensi tersebut, sistem *Augmented Reality* terlebih dahulu harus melakukan penglihatan atau vision terhadap lingkungan yang padanya akan dicitrakan objek *virtual*. Kemudian, dilakukanlah proses *tracking* terhadap objek spesifik yang menetukan letak citraan objek *virtual* tersebut. Kemudian, objek tersebut akan dikenali atau dianalisis. Setelah dikenali dan dianalisis posisi dan orientasinya, maka komputer akan melakukan proses pencitraan objek tersebut dan akan tampak pada perangkat *display*.

AR muncul di tampilan langsung dari lingkungan yang ada dan menambahkan suara, video, dan grafik ke dalamnya. AR dapat ditampilkan pada berbagai perangkat seperti kacamata, layar, ponsel, dan sebagainya. Agar perangkat berfungsi dengan baik, sejumlah data tertentu dalam bentuk video, gambar, animasi, dan model 3D perlu digunakan.

Sehingga, orang bisa melihat hasilnya dalam cahaya buatan dan alami. AR menggunakan teknologi *SLAM (Simultaneous Localization and Mapping),* sensor, dan pengukur kedalaman. Misalnya, mengumpulkan data sensor untuk menghitung jarak dari lokasi sensor ke objek. Jadi, AR adalah kenampakan lingkungan fisik dunia nyata, dibarengi dengan gambar yang dihasilkan komputer sehingga mengubah persepsi realitas.

Berikut adalah beberapa komponen AR :

1. **Kamera dan Sensor**

   Kamera dan sensor digunakan untuk mengumpulkan informasi kolaborasi pengguna dan mengirimkannya untuk diproses. Kamera pada gadget memiliki kemampuan untuk memeriksa lingkungan dan dengan data tersebut, akan mampu menemukan barang fisik dan menghasilkan model 3D.

2. **ProyeksiXXC**

   Komponen ini mengacu pada proyektor yang lebih kecil dari yang biasa ada pada headset AR yang mengambil informasi dari sensor dan memproyeksikan konten yang terkomputerisasi ke permukaan untuk dilihat. Untuk informasi buat kalian, sebenarnya pemanfaatan proyeksi di AR belum sepenuhnya dirancang untuk dapat digunakan dalam barang atau layanan komersial.

3. **Refleksi**

   Beberapa gadget AR memiliki cermin untuk membantu mata manusia melihat gambar *virtual*. Beberapa darinya memiliki variasi cermin kecil yang ditekuk dan beberapa lagi memiliki cermin sisi ganda untuk memantulkan cahaya ke kamera dan mata pengguna.

   Tujuan dari cara refleksi tersebut adalah untuk memainkan pengaturan gambar yang tepat. Komponen penting yang harus ada adalah:

   a. Perangkat tampilan *(Display)*

   b. Alat *tracking* (pencarian)

   c. Peralatan *input*

   d. Perangkat *computer*

Perlengkapan tampilan digunakan untuk menampilkan informasi gambar atau objek tiga dimensi yang dicitrakan terhadap dunia nyata tempat *user* melihat. Perlengkapan tampilan terbagi menjadi tiga jenis yakni *Head Mounted Display, Handheld Display, dan Spatial Display*. *Head Mounted Display* adalah perlengkapan tampilan yang dikenakan di kepala *user* dan digunakan sebagai 'kacamata' untuk melihat dunia nyata yang telah digabungkan dengan objek *virtual* yang telah diregistrasikan dalam system. *Handheld Display* adalah perlengkapan ringkas yang dibawa - bawa ke mana saja dan dapat dimuat di tangan. Contohnya adalah *Smartphone* dan *android phone*. *Spatial Display* adalah sistem pencitraan yang menggunakan proyektor digital untuk mempetakan informasi grafis pada objek fisik. Hal yang paling membedakan *Spatial Display* adalah bahwa pencitraannya tidak terasiosiasi dengan setiap individu *user* namun secara berkelompok.

Tracking biasanya dilakukan dengan teknologi - teknologi menangkap gambar misalnya dengan kamera digital, sensor optik lainnya, GPS, kompas dan lain sebagainya. Selain itu, alat *tracking* yang sekarang meningkat popularitasnya adalah *webcam* karena praktis, kecil, mudah dibawa dan diatur untuk dijalankan. Peralatan *input* hingga sekarang ini masih banyak menjadi objek penelitian. Hingga saat ini, alat yang digunakan mencakup alat '*pinch glove'*, tongkat bertombol atau peralatan *handheld* seperti *Smartphone*. Perangkat komputer terutama dengn CPU yang kuat dan jumlah RAM yang cukup besar untuk memproses gambar yang ditangkap. Sistem yang digunakan untuk mobilitas biasanya menggunakan laptop yang dilengkapi dengan *webcam*, sementara untuk yang bersifat diam

menggunakan *workstation* dengan kartu grafis yang kuat. (Kurniawan Teguh Martono. 2011).

Implementasi perhitungan pada teknologi *Augmented Reality* proses ini dilakukan perhitungan untuk mendapatkan koordinat wisata sehingga bisa ditampilkan dalam layar *handphone*.

a. Perhitungan sudut azimuth

Dalam sistem navigasi terdapat istilah azimuth yaitu sudut antara utara manetis (nol derajat) dengan titik / sasaran yang kita tuju relatif terhadap sudut utara. Sudut azimuth pada masing-masing titik dihitung berdasarkan sudut *arctangent* antara perbedaan lattitude dengan lokasi pengguna dibagi dengan perbedaan longitude. Setelah mendapatkan sudut azimuth pada setiap titik langkah berikutnya adalah menemukan lokasi horizintal pada layar untuk menampilkan titik-titik lokasi wisata. sudut azimuth di-*update* terus menerus sehingga bisa mewakili posisi imajiner di depan pengguna saat pengguna melakukan rotasi atau memutar layar *handphone* kekiri atau kekanan.

b. Perhitungan sudut inklinasi

Sudut inklinasi merupakan sudut vertikal yang dibentuk antara titik tempat pengguna menggunakan aplikasi dengan titik ketinggian suatu lokasi dapat diketahui secara akurat. Setelah didapatkan ketinggian masing - masing titik langkah berikutya adalah menetukan sudut vertikal antara 2 titik tersebut dengan rumus trigonometri. Sensor akselerometer melakukan pembacaan terhadap orientasi *handphone* yang dipegang pengguna. Jika pengguna memegang dengan posisi layar menghadap depan dan rata dengan tanah maka

ikon wisata akan ditampilkan sejajar terhadap horizon. Namun jika pengguna memegang device pada posisi 45 derajat kebawah maka ikon wisata muncul pada layar bagian atas. Sumbu-X dalam representasi dunia nyata adalah garis horizontal, sumbu-Y merupakan garis vertikal dan sumbu-z mengarah kearah depan layar sedangkan area di belakang layar memiliki nilai Z negatif (Abdul Rahman, 2016).

D. *Smartphone*

Ponsel cerdas (bahasa inggris: *Smartphone*) adalah telepon genggam yang mempunyai kemampuan dengan penggunaan dan fungsi yang menyerupai komputer. Belum ada standar pabrik yang menentukan arti ponsel cerdas. Bagi beberapa orang, ponsel cerdas merupakan telepon yang bekerja menggunakan seluruh perangkat lunak sistem operasi yang menyediakan hubungan standar dan mendasar bagi pengembang aplikasi. Bagi yang lainnya, ponsel cerdas hanyalah merupakan sebuah telepon yang menyajikan fitur canggih seperti surel (surat elektronik), internet dan kemampuan membaca buku *electronic (e-book)* atau terdapat papan ketik (baik sebagaimana jadi maupun dihubung keluar) dan penyambung VGA. Dengan kata lain, ponsel cerdas merupakan komputer kecil yang mempunyai kemampuan sebuah telepon.

Singkatnya, *Smartphone* adalah perangkat yang memungkinkan anda melakukan panggilan telepon sekaligus memiliki fitur yang dimasa lalu hanya bisa ditemukan pada perangkat *mobile* yang sesuai dengan jaman sekarang atau

komputer seperti kemampuan untuk mengirim dan menerima e-mail dan edit dokumen.

Ponsel terutama digunakan untuk menelpon, sementara perangkat mobile yang sesuai dengan jaman sekarang digunakan sebagai semacam asistensi digital pribadi atau digital organizer. Perangkat dapat menyimpan info kontak dan agenda harian serta bisa disinkronisasi dengan komputer. Perkembangan ini lantas mendorong terciptanya apa yang kini dikenal sebagai *Smartphone* (Wikipedia, 2019).

E. XML *(Extensible Markup Language)*

Extensible Markup Language (XML) Adalah bahasa markup untuk keperluan umum yang disarankan oleh W3C untuk membuat dokumen markup keperluan pertukaran data antar sistem yang beraneka ragam. XML merupakan kelanjutan dari HTML *(HyperText Markup Language)* yang merupakan bahasa standar untuk melacak Internet.

XML didesain untuk mampu menyimpan data secara ringkas dan mudah diatur. Kata kunci utama XML adalah data (jamak dari datum) yang jika diolah bisa memberikan informasi.

XML menyediakan suatu cara terstandardisasi namun bisa dimodifikasi untuk menggambarkan isi dari dokumen. Dengan sendirinya, XML dapat digunakan untuk menggambarkan sembarang *view* database, tetapi dengan satu cara yang standar.

Beberapa keuntungan yang didapat dari file XML, diantaranya:

1. Ekstensibilitas, bisa digabung dengan dokumen XML lainnya.
2. Mengharuskan pemograman yang lebih baik makanya dibuat suatu software pengurus
3. Memisahkan data dan presentasi, yang akan dicontohkan dalam XML dan XSLT.
4. penerusulan data yang cepat sebab XML iyalah dalam ukuran yang terstruktur.
5. Plain text dan *platform* independent.
6. Untuk pertukaran data.



Gambar 2. 1 XML *(Extensible Markup Language)*

F. *Android* SDK (*Software Development Kit*)

Android SDK (*Software Development Kit*) adalah tools API *(Aplication Programming Interface*) yang diperlukan untuk memulai pengembangan suatu aplikasi pada *platform android* menggunakan bahasa pemrograman java.

Android merupakan subset perangkat lunak untuk ponsel yang meliputi sistem operasi, *middleware* dan aplikasi kunci yang direkase oleh google. Saat ini disediakan *Android* SDK sebagai alat bantu dan API untuk mulai mengembangkan aplikasi pada platfrom aplikasi netral, *Android* memberi anda kesempatan untuk membuat aplikasi yang kita butuhkan yang bukan aplikasi bawaan *Handphone* / *Smartphone.*

Beberapa fitur *Android* adalah :

a. *Framework* aplikasi yang mendukung penggantian komponen dan *reusable*

b. *Dalvik Virtual Machine* dioptimalkan untuk perangkat *mobile*

c. *Integrated browser* berdasarkan *engine open source Webkit*

d. Grafis yang dioptimalkan dan didukung oleh *libraries* grafis 2D, grafis 3D berdasarkan spsifikasi opengl ES 1,0

e. *SQLite* untuk penyimpanan data/*database*

f. Media suport yang mendukung audio, video, dan gambar

g. Bluetooth, EDGE,3G,WiFi (tergantung hardware)

h. Kamera, GPS,kompas dan *accelerometer* (tergantung hardware)

i. Lingkungan Development yang lengkap dan kaya termasuk perangkat emulator, *tools* untuk debugging, profil dan kinerja memori dan *plugin* untuk *IDE eclipse* (Kurniawan, 2017).

G. JDK *(Java Development Kit)*

Java Development Kit (JDK) merupakan perangkat lunak yang digunakan

untuk melakukan proses kompilasi dari kode java menjadi *bytecode* yang dapat dimengerti dan dapat dijalankan oleh *Java Runtime Environment.*

Java Development Kit (JDK) wajib terinstall pada komputer yang akan melakukan proses pembuatan aplikasi berbasis java. Namun *Java Development Kit* tidak wajib terinstall dikomputer yang akan menjalankan aplikasi yang dibangun. Seperti namanya, JDK adalah semacam kotak peralatan (kit) yang digunakan untuk *development*. JDK ini berguna saat anda menulis kode program. Seperti halnya JRE. JDK juga memiliki JVM di dalamnya.

a. Java yaitu program untuk meng-compile kode sumber
b. Java, yaitu program untuk meluncurkan aplikasi (Jayusman, 2020).

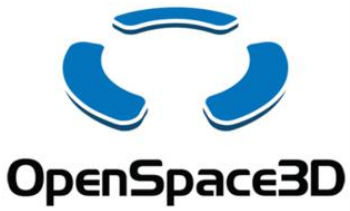
H. *Openspace3d*

Openspace3d adalah *opensource platform* pengembangan untuk proyek 3D interaktif *real-time*, digunakan untuk menggabungkan gambar, teks, animasi, objek tiga dimensi, dan suara dalam pembangunan aplikasi multimedia. mengintegrasikan teknologi terakhir dalam domain *virtual reality*, pengenalan suara, dan komputer grafis. *User friendly*, dapat membuat 10 seluruh adegan 3D interaktif, dengan kualitas grafis yang besar, tanpa menulis kode apapun.

Aplikasi *Openspace3d* bersifat sebagai sebuah *scene manager* dan editor dalam pengaturan *scene*. *User* hanya perlu memasukan *resource* yang dibutuhkan seperti grafik 3d dalam bentuk *mesh ogre*, material, *texture* dan multimedia lainnya mencakup audio dan video. Untuk menghindari programing *Openspace3d* menyediakan sebuah hubungan relasional antar objek yang terdiri dari *"plug it"*

yang lumayan lengkap dalam membuat suatu aplikasi 3d baik simulasi atau game dan masih banyak lagi fitur yang di sediakan oleh aplikasi open space 3d ini.

Aplikasi *Openspace3d* ini berbasiskan language programing SCOL, mungkin belum banyak yang mendengar scol, bahasa pemrograman ini berasal dari prancis dan baru-baru ini dikembangkan. *Openspace3d* menggunakan *Graphic engine OGRE 3D* yang mempunyai komunitas cukup banyak tapi tidak di Indonesia.



Gambar 2. 2 *Openspace3d*

I. *Marker*

Marker adalah objek dunia nyata yang sudah di inisialisasi sebelumnya, yang nantinya akan di kenali oleh sistem sebagai wadah untuk memunculkan objek atau area interaksi. Dalam pembuatan *marker* dalam hal ini *markerless* diperlukan sebuah file gambar. JPG yang nantinya akan di *upload* ke *Openspace3d*, *marker* yang telah di*upload* akan dinilai kualitasnya oleh sistem. Berikut adalah metode dan alur pengenalan pola gambar.

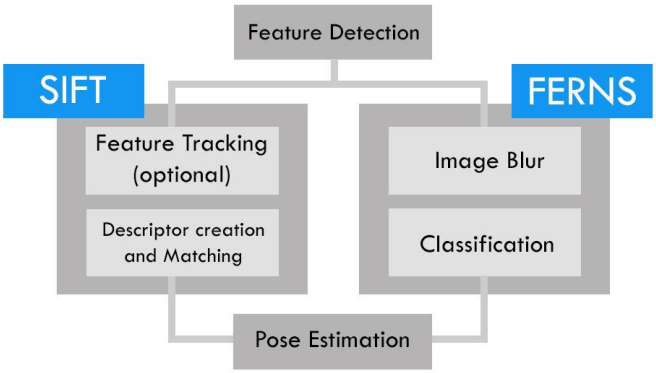
1. Metode Pengenalan Pola Gambar

Qualcomm sebagai salah satu pengembang *Augmented Reality* melakukan

proses pendeteksian *marker* menggunakan pengenalan pola gambar. Metode yang digunakan dalam QCAR adalah *Natural Features Tracking* dengan metode *FAST Corner Detection* yaitu pendeteksian dengan mencari titik - titik *(interest point)* atau sudut-sudut *(corner)* pada suatu gambar. Istilah *corner* dan *interest* point sering digunakan secara bergantian. Pertama-tama dilakukan pendeteksian tepi (*edge*), kemudian dilakukan analisa tepi untuk mendapatkan pendeteksian sudut *(corner)* secara tepat. Algoritma ini kemudian dikembangkan sehingga deteksi tepi secara eksplisit tidak lagi diperlukan. Misalnya mendeteksi kelengkungan dalam *gradient* gambar. Pada saat itu juga ternyata bagian-bagian yang tidak berbentuk sudut *(corner)* terdeteksi juga sebagai bagian dari gambar, misalnya titik - titik kecil pada latar belakang gelap mungkin terdeteksi. Titik - titik ini yang disebut interest point namun istilah *corner* tetap digunakan.

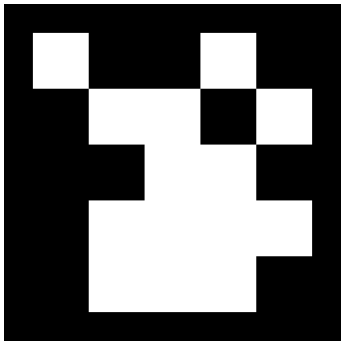
2. Natural Feature Tracking and Detection

Ponsel adalah *platform* kinerja rendah dengan sumber daya yang sangat terbatas dibandingkan dengan komputer. Akibatnya, keterbatasan ponsel dalam setiap aspek harus diperhitungkan ketika mengembangkan sebuah teknologi AR. Banyak teknologi AR yang dirancang untuk ponsel, menggunakan penanda berbasis pelacakan untuk menimbulkan estimasi dan ekstraksi. Pendekatan ini bekerja dengan cukup baik dan menyederhanakan proses pelacakan, sehingga bagi pengguna akhir, lingkungan harus dipersiapkan terlebih dahulu.



Gambar 2. 3 *Natural Feature Tracking and Detection*

Dalam metode ini informasi yang diperlukan untuk tujuan pelacakan dapat diperoleh dengan cara *optical-flow* berbasis pencocokan *template* atau korespondensi fitur. *Optical 40ist* atau aliran optic adalah pola gerakan jelas suatu benda, permukaan dan tepi dalam adegan visual yang disebabkan oleh gerakan reatif antara pengamat (mata atau kamera) dan adegan. Korespondensi fitur bekerja lebih baik dan lebih efektif daripada pencocokan template karena mereka bergantung pada pencocokan fitur 40iste. Mengingat korespondensi tersebut, pose secara kasar dapat dihitung dengan estimasi yang kuat yang membuatnya cukup sensitive terhadap oklusi persial, blur, refleksi, perubahan skala, kemiringan, perubahan iluminasi atau kesalahan pencocokan. Salah satu unsur diterapkan pendekatan pelacakan fitur alami didasarkan pada versi modifikasi dari fitur *SIFT* dan *FERN descriptor*. *SIFT* sangat baik dalam mengekstrak tetapi prosesor intensif bekerja karena komputasi, sementara *FERN* menggunakan klasifikasi fitur yang cepat tetapi membutuhkan kapasitas memori yang besar. Dalam hal ini pelaksanaan *SIFT* dan *FERN* telah terintegrasi, tetapi dengan signifikan modifikasi untuk membuat sebuah 40 istema pelacakan cocok untuk ponsel (Mario Fernando, 2013)

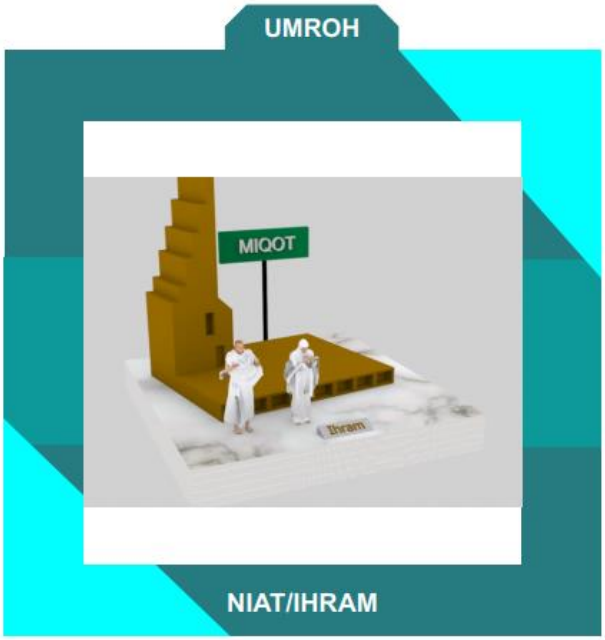


Gambar 2. 4 Contoh *Marker*

Adapun Model *Marker* yang di gunakan pada Aplikasi ini yaitu :

1. **Model *Marker***

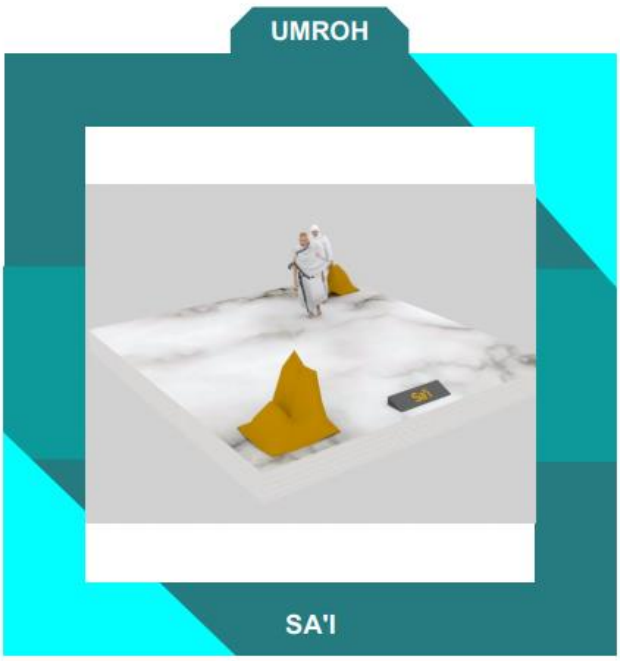
   a. ***Marker* pelaksanaan ibadah Umroh**



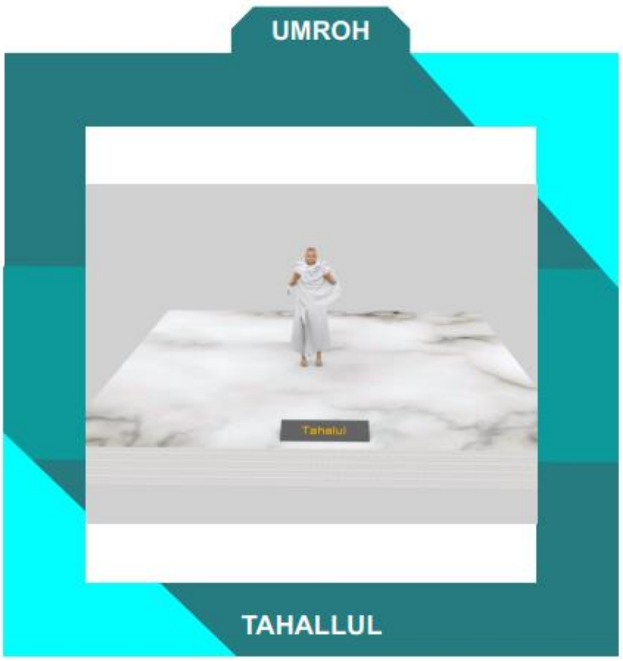
Gambar 2. 5 *Marker* Niat/Ihram Umroh



Gambar 2. 6 *Marker* Tawaf Umroh



Gambar 2. 7 *Marker* Sa'i



Gambar 2. 8 *Marker* Tahallul Umrah

b. *Marker* pelaksanaan ibadah Haji



Gambar 2. 9 *Marker* Ihram Haji



Gambar 2. 10 *Marker* Wuquf



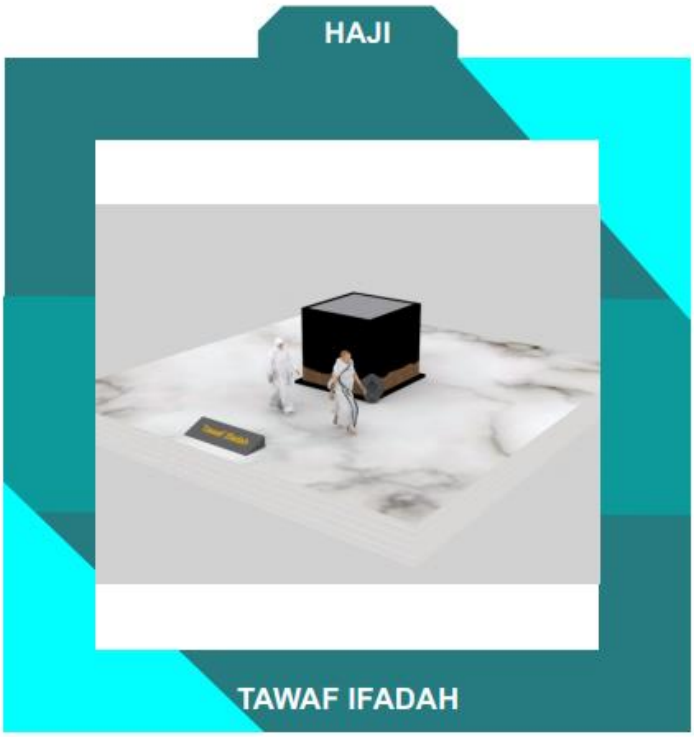
Gambar 2. 11 *Marker* Mabit di Musdalifah



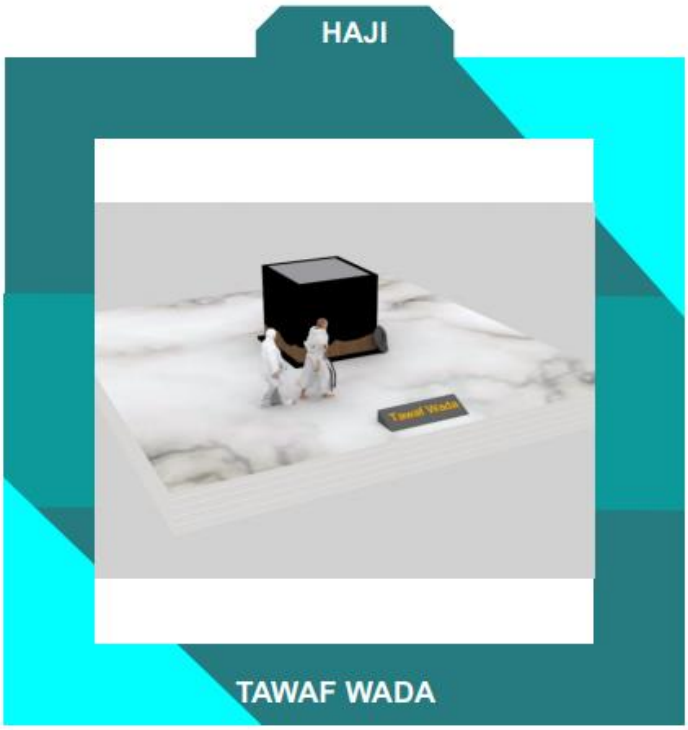
Gambar 2. 12 *Marker* Melempar Jumrah



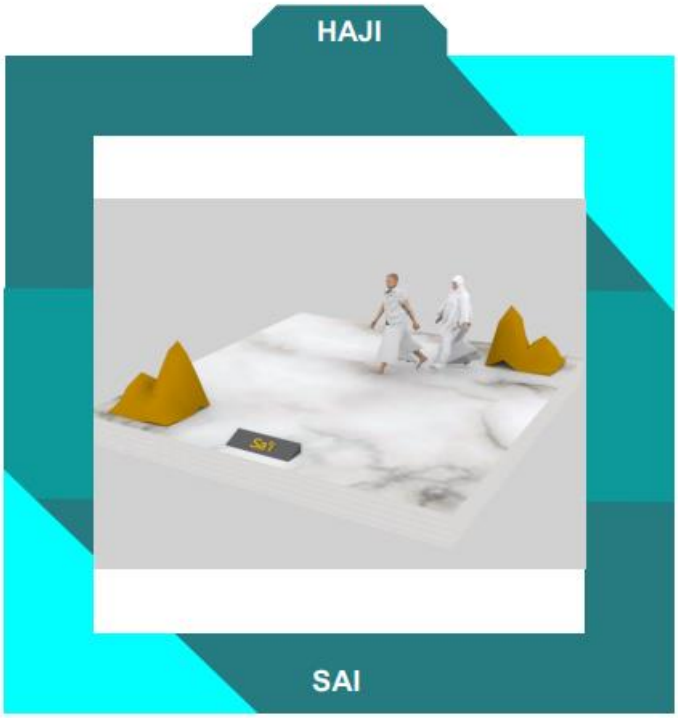
Gambar 2. 13 *Marker* Mabit Dimina



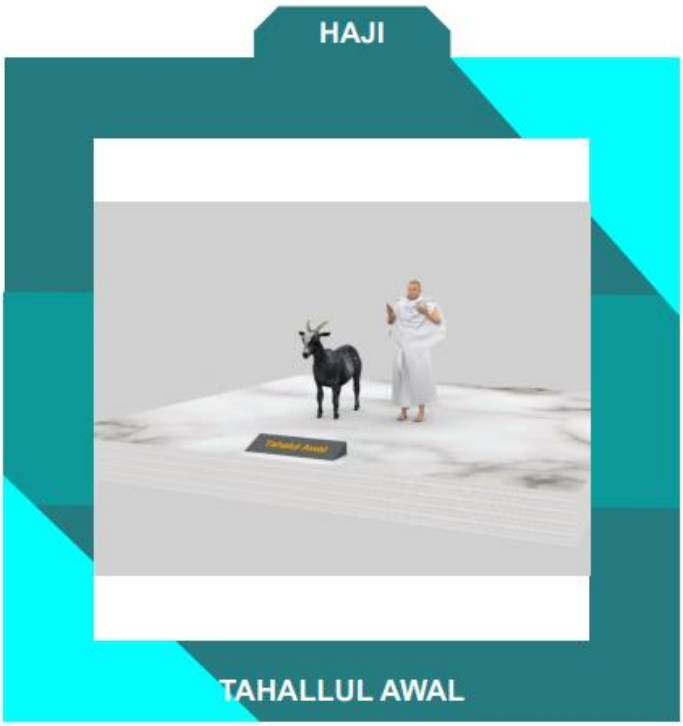
Gambar 2. 14 *Marker* Tawaf Ifadah



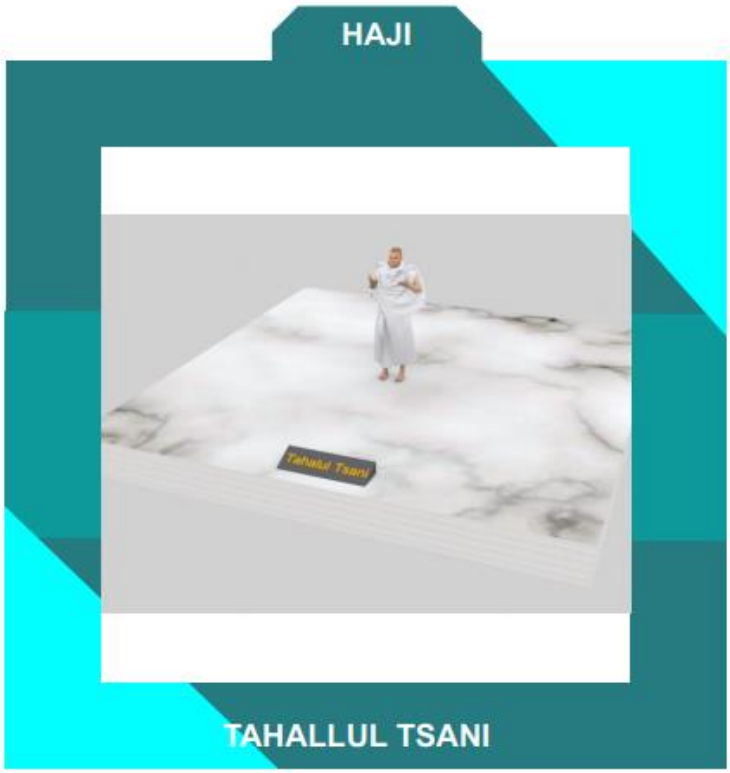
Gambar 2. 15 *Marker* Tawaf Wada



Gambar 2. 16 *Marker* Sai Haji



Gambar 2. 17 *Marker* Tahallul Awal



Gambar 2. 18 *Marker* Tahallul Tsani

J. 3DS MAX

3DS Max merupakan software dimensi tiga yang dapat membuat objek dimensi tiga tampak realistis. Keunggulan yang dimiliki adalah kemampuannya dalam menggabungkan objek image, vektor dan tiga dimensi, serta langsung dapat menganimasikan objek tersebut. Animasi dimensi tiga dapat diintegrasikan pada halaman multimedia dan bisa berdiri sendiri sebagai sebuah movie. Aplikasi ini digunakan untuk menunjang kirnerja dalam bidang arsitektur, desain interior, desain grafis, dan juga animator yang menggunakan komputer, 3DS Max 2013 memadukan antara *vektor* dengan *route image* sehingga menghasilkan *Virtual Reality* (Madcoms, 2011).



Gambar 2. 19 3DS MAX

K. *Android*

Android adalah sistem operasi berbasis linux yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. *Android* awalnya dikembangkan oleh *Android*, Inc dengan dukungan finansial dari google yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007 bersamaan dengan didirikannya Open Handset Alliance. Konsorsium dari perusahaan - perusahaan perangkat keras, perangkat lunak dan telekomunikasi yang bertujuan untuk memajukan standar terbuka perangkat seluler. Ponsel *Android* pertama mulai dijual pada bulan Oktober 2008.

Keunggulan utama *Android* adalah gratis dan *open source*, yang membuat *Smartphone Android* dijual lebih murah dibandingkan dengan *Blackberry* atau *Iphone* meski fitur (*Hardwere*) yang ditawarkan *Android* lebih baik.

Beberapa fitur utama dari *Android* antara lain *Wifi hotspot, Multi-touch, Multitasking, GPS, accelerometers, Support java*, mendukung banyak jaringan (*GSM/EDGE, IDEN, CDMA, EV-DO, UMTS, Bluetooth, Wi-Fi, LTE dan WiMAX)* serta juga kemampuan dasar *handphone* pada umumnya.

Berikut ini adalah 4 tipe komponen dalam aplikasi *android* :

1. Activity

Sebuah *activity* bisa dianggap sebagai satu tampilan yang dilengkapi dengan *user interface*. Sebagai contoh sebuah aplikasi email mungkin memiliki satu *activity* untuk menunjukan email baru, satu lagi *activity* untuk menulis surat, dan satu lagi *activity* untuk membaca email. Meskipun *activity - activity* bekerja bersamaan untuk membentuk sebuah aplikasi email yang bagus. Setiap *activity* tidak bergantung kepada yang lainnya. Misalnya aplikasi lain bisa menggunakan satu dari beberapa *activity* tersebut jika aplikasi email memperbolehkannya. Contoh sebuah aplikasi kamera bisa menggunakan *activity* dalam aplikasi email untuk menulis surat digunakan oleh aplikasi kamera untuk mengirim gambar.

2. *Service*

Service adalah komponen yang berjalan dibalik layar. Sebuah *service* tidak memiliki *user interface*. Sebagai contoh, sebuah *service* bisa memainkan musik, sementara *user* sedang menjalankan aplikasi lainbatau *service* juga bisa mengirimkan data melalui internet tanpa harus menghentikan interaksi *user* dengan sebuah *activity*. Komponen lain, misalnya *activity* bisa memulai *service* dan menjalankannya atau terikat ke *service* tersebut untuk berinteraksi dengan *service* tersebut.

3. Content provider

Sebuah *content provider* mengatur sekumpulan data aplikasi yang terbagi *(shared).* Kita bisa menyimpan data di *filesystem*, sebuah database *SQLite,* di web, atau di metode penyimpanan data lainnya yang bisa diakses

oleh aplikasi kita. Melalui *content provider*, aplikasi lain bisa memberikan *query* atau bahkan bisa memodifikasi tentunya jika *content provider* mengijinkan aksesnya. Sebagai contoh sistem *android* menyediakan *content provider* yang mengatur informasi kontak *user*. Misalnya, aplikasi apa saja yang memiliki ijin bisa memberikan *query* kepada sebagian data untuk membaca dan menulis informasi tentang orang tertentu. *Content provider* juga bisa digunakan untuk menulis dan membaca data pribadi yang tidak dibagikan (tidak di shared).

4. *Broadcast receiver*s

Broadcast receiver adalah komponen yang merespon terhadap siaran *(broadcast)* pengumuman yang dikeluarkan oleh sistem. Banyak siaran broadcast yang aslinya berasal dari sistem. Misalnya *broadcast* yang memberitahukan bahwa layar sudah mati, battery lemah, atau gambar sudah diambil. Aplikasi juga bisa memulai broadcast, misalnya memberitahukan aplikasi lain bahwa beberapa data sudah selesai didowonload dan bisa digunakan. Meskipun broadcast r*eceiver* tidak menampilkan *user interface*, *broadcast receiver* bisa membuat notifikasi di status bar untuk memberitahukan *user* sedang terjadi *broadcast*. Secara umum, *broadcast receiver* hanyalah sebuah "gerbang" kepada komponen lain dan ditujukan untuk melakukan perkerjaan yang sangat minimal. Contoh sederhana, *broadcast receive*r bisa meminta *service* untuk melakukan beberapa tugas berdasarkan kejadian yang ada.

Aspek yang unik dari desain sistem *android* adalah semua aplikasi bisa menjalankan komponen dari aplikasi. Misalkan kita ingin *user* meng-*capture* foto dengan perangkat kamera, mungkin saja ada aplikasi lain yang melakukan hal yang sama dan aplikasi kita bisa menggunakannya *activity* yang sudah ada daripada harus mengembangkan *activity* baru lagi. Kita tidak perlu menyatukan atau bahkan menghubungkan menuju kode aplikasi kamera. Namun, kita bisa langsung saja memulai *activity* dari aplikasi kamera. Setelah proses *capture* selesai, foto tersebut bisa langsung digunakan oleh aplikasi yang bersangkutan. Bagi *user*, dalam hal ini seolah - olah kamera adalah bagian dari aplikasi.

Ketika sistem memulai sebuah komponen, komponen memulai proses untuk aplikasi bersangkutan (bila belum berjalan) dan menjalankan class - class yang dibutuhkan komponen.

Karena sistem menjalankan setiap aplikasi di dalam sebuah proses yang terpisah dengan proses perijinan file yang melarang akses ke aplikasi lain. Aplikasi kita tidak dapat langsung mengaktifkan sebuah komponen dari aplikasi lain. Namun begitu, sistem *android* mampu melakukan hal tersebut. Jadi, untuk mengaktifkan sebuah komponen dari aplikasi lain, kita harus memberikan pesan kepada sistem yang menyatakan bahwa aplikasi kita ingin menggunakan komponen tertentu. Kemudian sistem akan mengaktifkan komponen yang kita minta (Yovi, M.2015).



Gambar 2. 20 *Android*

L. UML (*Unified Modelling Language*)

Unified Modelling Language (UML) menurut Adi nugroho (2010) *"Unified Modelling Language* adalah bahasa pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang berpradigma beriorentasi objek" (Widuri.2015).

Metode *Unified Modelling Language* (UML) menggunakan tiga bangunan dasar untuk mendeskripsikan sistem atau perangkat lunak yang akan dikembangkan yaitu:

1. Sesuatu (*things*)

Ada empat tings dalam *Unified Modelling Language* (UML):

1. *Structural things*, bagian yang relatif statis dapat berupa elemen yang bersifat fisik maupun konseptual.
2. *Behavorial things*, bagian dinamis biasanya merupakan kata kerja dari model UML yang mencerminkan perilaku sepanjang waktu
3. *Grouping things*, bagian yang pengorganisasian dalam UML. Dalam penggambaran model UML yang rumit diperlukan penggambaran

paket yang menyederhanakan model. Paket-paket ini kemudian dapat didekomposisi lebih lanjut. Paket berguna bagi pengelompokan sesuatu, misalnya model-model serta subsistem.

4. *An notational things*, merupakan bagian yang memperjelas model UML. Dapat berisi komentar yang menjelaskan fungsi serta ciri-ciri tiap elemen dalam model UML.

2. Relasi *(relationship)*

Ada empat *relationship* (hubungan) dalam *Unified Modelling Language* (UML) :

1. Ketergantungan (*dependency*) adalah hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen *independent* akan mempengeruhi elemen yang bergantung padanya.
2. Asosiasi adalah apa dan bagaimana yang menghubungkan antara objek satu dengan yang lainnya. Suatu bentuk asosiasi adalah agregasi yang menampilkan hubungan suatu objek dengan bagian - bagiannya.
3. Generalisasi adalah hubungan dimana objek anak berbagai perilaku dan struktur data dari objek yang ada diatasnya (objek induk). Arah dari objek induk ke objek anak dinamakan spesialisai sedangkan arah sebaliknya dinamakan generalisasi.
4. Realisasi adalah operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.

3. Diagram

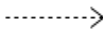
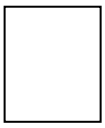
Unified Modelling Language (UML) menyediakan sembilan jenis diagram yang dapat dikelompokkan berdasarkan sifatnya (statis dan dinamis).

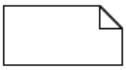
a. Diagram *use case*

Diagram *use case* menyajikan intraksi antara *use case* dan aktor, dimana aktor dapat berupa orang, peralatan, atau sistem lain yang berintraksi dengan sistem yang sedang di bangun (Sholiq).

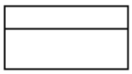
Adapun simbol-simbol *use case* diagram antara lain :

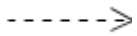
Tabel 2. 1 Simbol *Use Case Diagram*

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		*Actor*	Menspesifikasikan himpuan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan *use case*.
2		*Dependency*	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri *(independent)* akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri
3		*Generalization*	Hubungan dimana objek anak (*descendent*) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (*ancestor*).
4		*Include*	Menspesifikasikan bahwa *use case* sumber secara *eksplisit*.
5		*Extend*	Menspesifikasikan bahwa *use case* target memperluas perilaku dari *use case* sumber pada suatu titik yang diberikan.
6		*Association*	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
7		*System*	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.

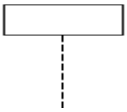
NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
8		*Use Case*	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu *actor*
9		*Collaboration*	Interaksi aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan prilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (sinergi).
10		*Note*	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

Tabel 2. 2 Simbol *Class Diagram*

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		*Generalization*	Hubungan dimana objek anak *(descendent)* berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (*ancestor*).
2		*Nary Association*	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
3		*Class*	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
4		*Collaboration*	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu *actor*
5		*Realization*	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.

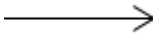
NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
6		*Dependency*	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri *(independent)* akan mempegaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri
7		*Association*	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya

Tabel 2. 3 Simbol *Sequence Diagram*

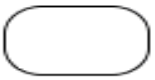
NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		*LifeLine*	Objek *entity*, antarmuka yang saling berinteraksi.
2		*Message*	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi
3		*Message*	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi

Tabel 2. 4 Simbol *StateChart Diagram*

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		*State*	Nilai atribut dan nilai link pada suatu waktu tertentu, yang dimiliki oleh suatu objek.
2		*Initial Pseudo State*	Bagaimana objek dibentuk atau diawali
3		*Final State*	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
4		*Transition*	Sebuah kejadian yang memicu sebuah state objek dengan cara memperbaharui satu atau lebih nilai atributnya
5		*Association*	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
6		*Node*	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

Tabel 2. 5 Simbol *Actifity Diagram*

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		*Actifity*	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain
2		*Action*	State dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi
3		*Initial Node*	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
4		*Actifity Final Node*	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
5		*Fork Node*	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran

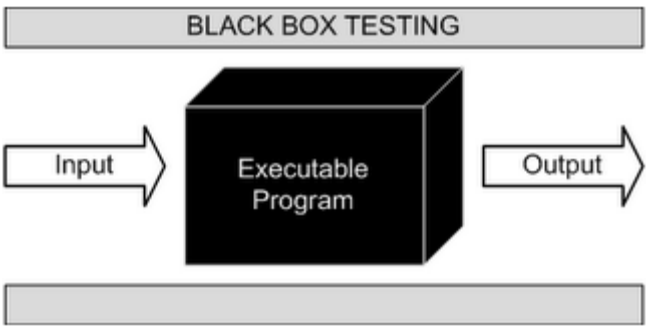
M. Pengujian *Black box*

Black box Testing adalah tahap yang digunakan untuk menguji kelancaran program yang telah dibuat. Pengujian ini penting dilakukan agar tidak terjadi kesalahan alur program yang telah dibuat. Menguji perangkat lunak dari segi

spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program (Rosa, Salahudin.2015).

Pengujian ini berusaha menemukan kesalahan dalam kategori sebagai berikut :

1. Fungsi - fungsi yang tidak benar atau hilang.
2. Kesalahan *interface*
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses database internal
4. Keslahan kinerja
5. Inisialisasi dan kesalahan terminasi



Gambar 2. 21 *Black box Testing*

Contoh pengujian *Black box* :

Berdasarkan kasus pengujian salah satu aplikasi, dalam hal ini misalnya nama admin yang benar yaitu “admin” dan kata sandinya yaitu “123”

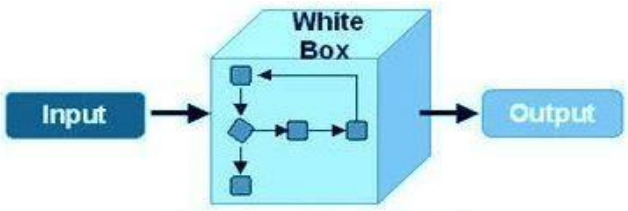
Tabel 2. 6 Pengujian *Black*-Box Pada Validasi *Login*

No.	Skenario pengujian	Test case	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Status
1	Mengosongkan semua isian data login, lalu langsung mengklik tombol 'Masuk'.	Nama: - Kata sandi: -	Sistem akan menolak akses login dan menampilkan pesan "Mohon isi dulu nama admin dan kata sandi"	Sesuai harapan	Valid
2	Hanya mengisi data nama admin dan mengosongkan data kata sandi, lalu langsung mengklik tombol 'Masuk'.	Nama: admin Kata sandi: -	Sistem akan menolak akses login dan menampilkan pesan "Mohon isi dulu salah satu data yang masih kosong"	Sesuai harapan	Valid
3	Hanya mengisi data kata sandi dan mengosongkan data nama admin, lalu langsung mengklik tombol 'Masuk'.	Nama: - Kata sandi: 123	Sistem akan menolak akses login dan menampilkan pesan "Mohon isi dulu salah satu data yang masih kosong"	Sesuai harapan	Valid
4	Menginputkan dengan kondisi salah satu data benar dan satu lagi salah, lalu langsung mengklik tombol 'Masuk'.	Nama: mimin (salah). Kata sandi: 123 (benar).	Sistem akan menolak akses login dan menampilkan pesan "Nama pengguna atau kata sandi salah! Silakan ulangi dengan data yang benar"	Sesuai harapan	Valid

No.	Skenario pengujian	Test case	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Status
5	Menginputkan sintaks SQL Injection pada kedua data login, lalu mengklik tombol ‘Masuk’.	Nama: ‘ OR ’1′=’1 Kata sandi: ‘ OR ’1′=’1	Sistem akan menolak akses login dan menampilkan pesan “Nama pengguna atau kata sandi salah! Silakan ulangi dengan data yang benar”	Sesuai harapan	Valid
6	Menginputkan data login yang benar, lalu mengklik tombol ‘Masuk’.	Nama: admin Kata sandi: 123	Sistem menerima akses login dan kemudian langsung menampilkan form pakar/admin.	Sesuai harapan	Valid

N. Pengujian *White Box*

White Box Testing adalah salah satu cara untuk menguji suatu aplikasi atau perangkat lunak dengan melihat modul untuk memeriksa dan menganalisis kode program ada yang salah atau tidak.

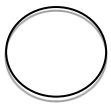


Gambar 2. 22 *White Box Testing*

Jika modul ini dan telah diproduksi dalam *output* yang tidak memenuhi persyaratan, kode akan dikompilasi ulang dan diperiksa lagi sampai Anda mencapai apa yang diharapkan. pengujian yang didasarkan pada kontrol detail desain. Struktur kontrol desain program digunakan dengan cara prosedural untuk membagi tes ke dalam berbagai kasus uji. Sekilas dapat disimpulkan bahwa tes kotak putih adalah panduan untuk membuat program 100% benar (Akbar Asfihan.2019).

Istilah - istilah dalam pembuatan *flowgraph*

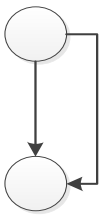
1. *Node* yaitu lingkaran pada *flowgraph* yang menggambarkan satu atau lebih perintah prosedural. Urutan proses dan keputusan dapat dipetakan dalam satu *node.*



2. *Edge* yaitu tanda panah yang menggambarkan aliran kontrol. Setiap *node* harus mempunyai tujuan *node.*



3. *Region* yaitu daerah yang dibatasi oleh *node* dan *edge*. Untuk menghitung *region* daerah diluar *flowgraph* juga harus dihitung.



4. *Predicate Node y*aitu kondisi yang terdapat pada *node* dan mempunyai karakteristik dua atau lebih *edge* darinya.



5. *Cyclomatic Complexcity* yaitu *metric* perangkat lunak yang menyajikan ukuran kuantitatif dari kekompleksan logikal suatu program. *Cyclomatic Complexcity* digunakan untuk mencari jumlah *path* dalam suatu *flowgraph.*
6. *Independent Path* yaitu jalur yang melintasi atau melalui dalam program dimana sekurang-kurangnya terdapat proses perintah yang baru atau kondisi yang baru. Dalam istilah *flowgraph*, *independent path* harus bergerak sekurang-kurangnya pada satu *edge,* dimana *edge* yang akan dilewati tidak dapat dilewati *edge* sebelum jalur tersebut didefinisikan.

a. Teknik pengujian

Untuk menguji suatu sistem maka bagan alir program *(flowchart)* yang didesain sebelumnya dipetakan ke dalam bentuk bagan alir control *(flowgraph)* yang nantinya memudahkan untuk penentuan jumlah region, *Cyclomatic Complexity (CC)* dan *Independent Path*, jika jumlah region, *Cyclomatic Complexity (CC)* dan *Independent Path* sama besar maka sistem dinyatakan benar, tetapi jika sebaliknya maka sistem masih memiliki kesalahan, mungkin dari segi logika maupun dari sisi lainnya.

Cyclomatic Complelexity (CC) dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$V(G) = E - N + 2$$

Dimana : E = Jumlah *edge* pada *flowgraph*

N = Jumlah *node* pada *flowgraph*

Dengan menggunkan metode *white box testing* penulis dapat melakukan *test case* yaitu:

1) Memberikan jaminan bahwa semua jalur *independent* pada suatu modul telah digunakan paling tidak satu kali.
2) Mengerjakan semua keputusan logika pad sisi *true* dan *false.*
3) Mengeksekusi semua *loop* pada batasannya dan pada operasionalnya.
4) Menggunakan struktur dana internal untuk menjamin validitasnya.

b. Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dengan mengunakan teknik pengujian *white box* adalah antara lain sebagai berikut:

1. Dapat menjamin seluruh *independent path* di dalam modul yang dikerjakan sekurang-kurangnya satu kali.
2. Dapat mengerjakan seluruh keputusan logikal.
3. Dapat mengerjakan seluruh perulangan yang sesuai dengan batasannya.
4. Dapat mengerjakan seluruh struktur data internal yang menjamin validilitas.

Login

Node 1 : Mulai

Node 2 : Masukkan status admin, *user* name, password

Node 3 : Kondisi “IF” jika hasil pilihan =“Y” ke Node 4, jika=”T” ke Node5

Node 4 : Menu Utama

Node 5 : Kondisi “IF” jika hasil pilihan = “Y” ke Node 5, jika =”T” ke Node2

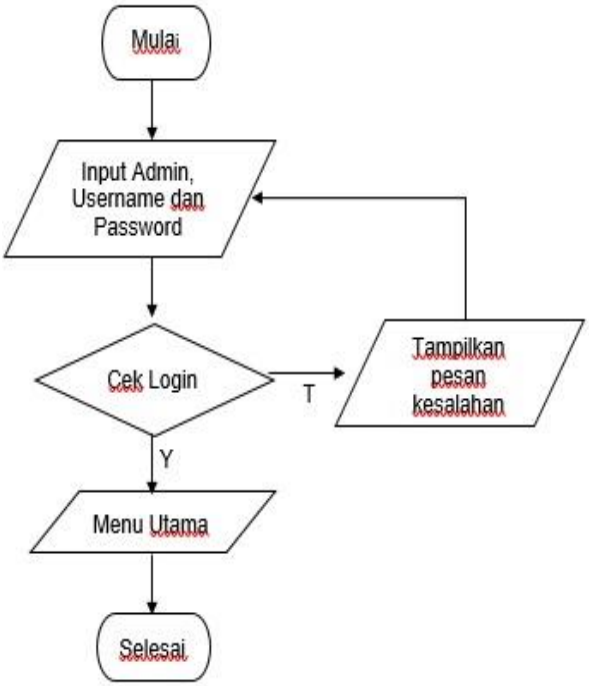
Node 6 : Selesai

Independen Path = 3, yaitu

Path 1 = 1 – 2 – 3 – 5 – 6

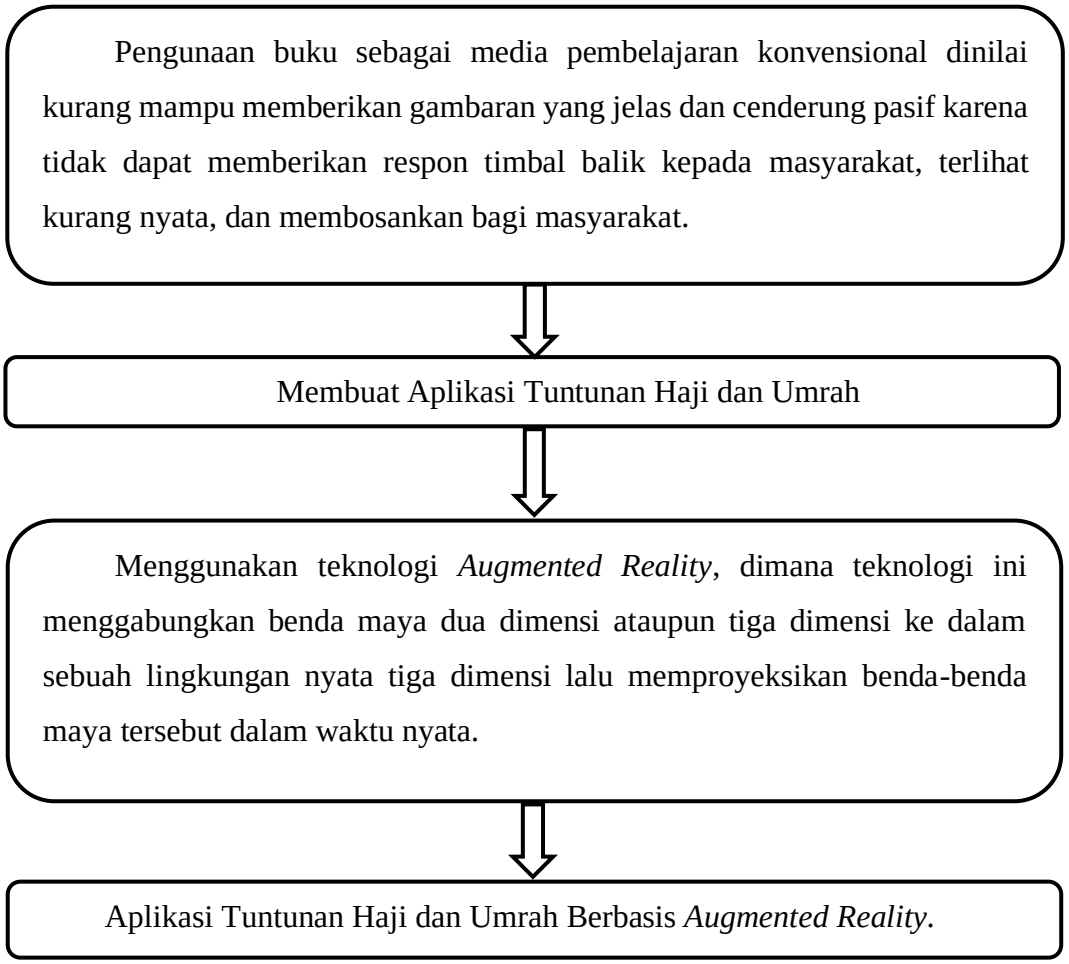
Path2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6

Path3 = 1 – 2 – 3 – 5 – 2



Gambar 2. 23 Diagram Alir *(Flowchart) Login*

O. Kerangka Pikir



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental yang merupakan penelitian yang pengambil data suatu objek diambil secara langsung melalui percobaan yang dilakukan. Eksperimen yang dilakukan pada penelitian ini yaitu membuat aplikasi Tuntunan Haji dan Umrah Berbasis *Aughented Reality* dengan mengkatifkan kamera *Smartphone* kemudian mendeteksi *marker* yang telah disediakan sehingga muncul sebuah *output* berupa tampilan animasi 3D yang mengeluarkan suara dan menampilkan bacaan serta doa-doa dalam pelaksanaan ibadah haji. Hakekat penelitian eksperimen adalah meneliti pengaruh perlakuan terhadap perilaku yang timbul sebagai akibat perlakuan, seperti yang diungkapkan oleh Sugiyono (2012:109).

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Jl. Jend. Ahmad Yani Km. 6, Kampus II Universitas Muhammadiyah Parepare, Sulawesi Selatan. Waktu yang dipergunakan untuk pelaksanaan penelitian adalah (±) 2 bulan.

C. Alat dan Bahan Penelitian

Untuk melakukan proses penelitian dalam pembuatan aplikasi, maka diperlukan perangkat keras dan perangkat lunak guna mendukung kegiatan penelitian tersebut. Berikut ini merupakan penjelasan dari *hardware* dan *software* yang digunakan dalam pembuatan aplikasi *Augmented Reality* ini.

1. Alat Penelitian

a. *Hardware* (Perangkat keras)

Perangkat keras yang digunakan untuk membuat aplikasi *Augmented Reality* dapat dilihat pada table berikut :

Tabel 3. 1 *Spesifikasi* Perangkat Keras

Spesifikasi	
Merk	Lenovo
Processor	Core i5
Memory	8 GB
Harddisk	1 TB

b. *Software* (Perangkat lunak)

Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat aplikasi *Augmented Reality* dapat dilihat pada table berikut :

Tabel 3. 2 *Software* Perangkat Lunak

Sistem Operasi	*Windows* 10
Aplikasi membuat *Augmented Reality*	*Openspace3d*
Aplikasi mengedit foto	*Adobe Photoshop*
Integrated development environment (IDE) Support	JDK *(Java Development Kit),* SDK (*Software Dev Kit*), JRE (*Java Runtime Environment*).

c. Perangkat *Android Mobile*

Perangkat *android mobile* yang digunakan untuk menginstall dan menjalankan aplikasi *Augmented Reality* dapat dilihat pada table berikut :

Tabel 3. 3 Spesifikasi Perangkat *Android Mobile*

Spesifikasi	
Merk	Oppo A7
OS	ColorOS V5.2, *Android* 8.1.0 "Oreo"
Processor	Qualcomm SDM450 Einght core
RAM	4 GB
Resolution	FHD+ 720 x 1520 pixels
CPU	*octa core 1.8 GHz Cortex-A53*
LCD	6,2 inci

2. Bahan Penelitian

Tabel 3. 4 Bahan Penelitian

File rekaman	*Mp3*
Animasi 3D	*gif*

D. Rancangan Sistem

1. Sistem yang berjalan

Pengunaan buku sebagai media pembelajaran konvensional dinilai kurang mampu memberikan gambaran yang jelas dan cenderung pasif karena tidak dapat memberikan respon timbal balik kepada siswa, terlihat kurang nyata, dan membosankan bagi siswa (Sunaengsih, 2016). Sedangkan dalam dunia teknologi yang tengah berkembang pesat di antaranya adalah teknologi *Augmented Reality (AR)* yang mana dapat memproyeksikan citra dari benda maya ke dalam dunia nyata secara langsung *(real-time)*. hal ini dapat dijadikan

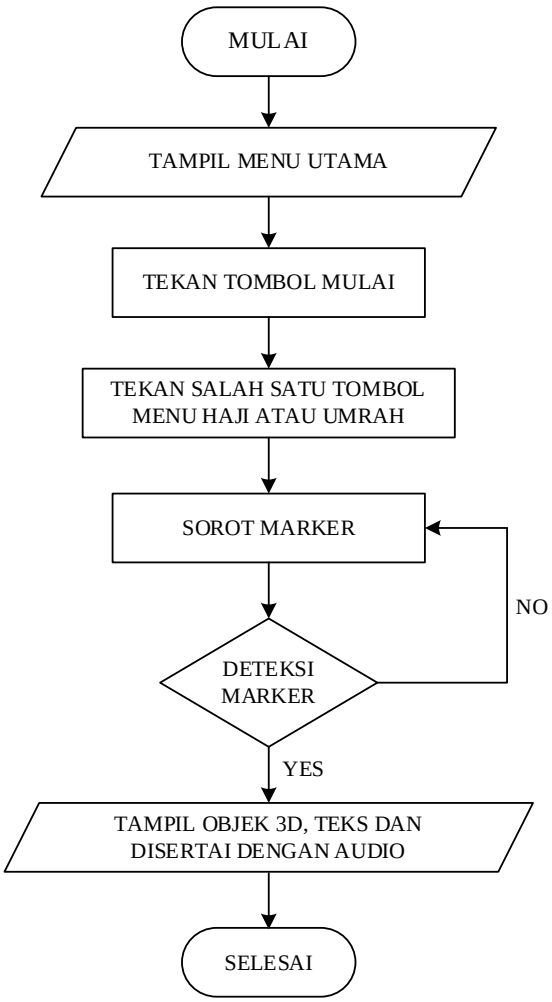
indikator bahwa AR sangat berpotensi dalam dunia pendidikan sebagai sebuah media pembelajaran yang efektif.



Gambar 3. 1 Sistem Yang Berjalan

2. Sistem yang diusulkan

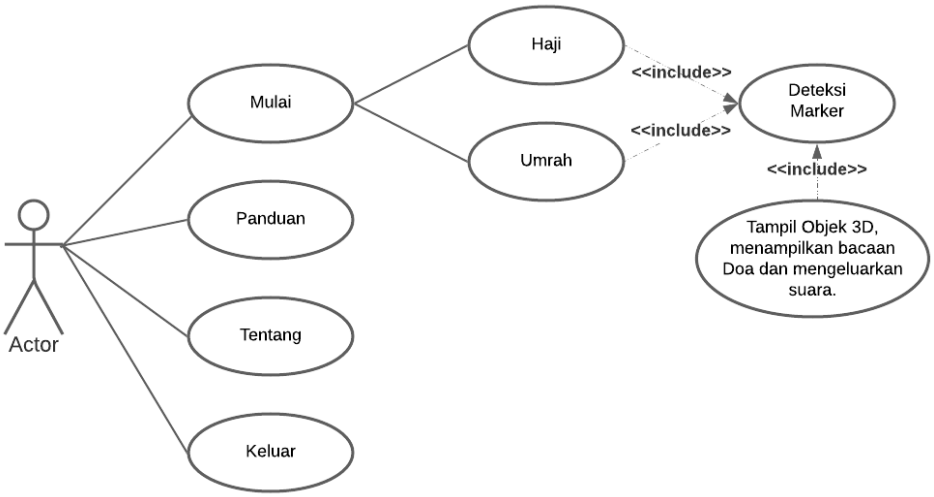
Sistem yang diusulkan adalah metode yang menggunakan *Smartphone* berbasis *android* dan menggunakan aplikasi yang telah dibuat dengan cara membuka aplikasi Tuntunan Haji dan Umrah kemudian mendeteksi *marker* yang telah disediakan menggunakan kamera untuk melihat animasi 3D gerakan berbasis *Augmented Reality* yang menampilkan bacaan doa-doa dan mengeluarkan suara bacaan saat beribadah haji dan umrah.



Gambar 3. 2 Sistem yang Diusulkan

3. *Use Case Diagram*

Use case diagram merupakan diagram yang menggambarkan hubungan antara aktor dengan sistem. *Use case diagram* bisa mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat.



Gambar 3. 3 *Use Case Diagram*

E. Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan oleh penulis untuk pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan beberapa metode antara lain :

1. Metode Wawancara

Wawancara adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung antara peneliti dan narasumber. Seiring perkembangan teknologi, metode wawancara dapat pula dilakukan melalui media-media tertentu, misalnya telepon, email, atau skype.

2. Kajian kepustakaan (*Literature Study*)

Merupakan pengumpulan data dengan cara mencari buku - buku yang ada diperpustakaan serta *browsing* internet untuk mendapatkan hal-hal yang berkaitan dengan *Augmented Reality* utamanya pemrograman *android* berbasis *Augmented Reality* serta yang berhubungan dengan Haji dan Umrah.

F. Metode Pengujian

Metode pengujian perangkat lunak pada sistem ini menggunakan beberapa pengujian :

1. *Black box*

Black box Testing adalah tahap yang digunakan untuk menguji kelancaran program yang telah dibuat. Pengujian ini penting dilakukan agar tidak terjadi kesalahan alur program yang telah dibuat.

2. *White Box*

White Box Testing adalah *test* bagian dalam dari sebuah *software development*, pengecekan terhadap detail perancangan, menggunakan struktur kontrol dari desain program secara *procedural* untuk membagi pengujian ke dalam beberapa kasus pengujian. Secara sekilas dapat diambil kesimpulan *white box testing* merupakan petunjuk untuk mendapatkan program yang benar secara 100%.

3. Pengujian *Marker*

Pengujian *marker* dilakukan untuk mengetahui bagaimana teknologi *Augmented Reality* bekerja saat membaca *marker*. Disini penulis mencoba beberapa penelitian terhadap *marker* diantaranya pengaruh intensitas cahaya terhadap *marker* dikarenakan cahaya menjadi salah satu masalah yang sering terjadi didalam proses pembacaan *marker*, lalu batas kemiringan pembacaan *marker* dikarenakan teknologi *displays* yang digunakan disini adalah *handheld* dan yang terakhir adalah perubahan warna *marker* dikarenakan pada proses pembacaan *marker* menggunakan teknik *edge detection*. Selain itu pengujian

dilakukan karena *marker* yang akan dibaca oleh kamera sangat terpengaruh oleh sudut pandang, skala *marker* dan kondisi cahaya.

a. Batas Kemiringan Pembacaan *Marker*

Setelah pengujian pencahayaan, maka dilakukan pengujian kemiringan pembacaaan *marker*. Hal ini dimaksudkan untuk mencari batas akhir pembacaan terhadap kemiringan yang memungkinkan untuk pembacaan *marker* karena *displays* yang digunakan menggunakan teknologi *handheld.* Dengan menggunakan pencahayaan lampu berdaya 15 watt dengan jarak antara lampu dengan *marker* sejauh 2,5 meter dan jarak dari kamera terhadap *marker* sejauh 20 cm dikarenakan jarak tersebut merupakan jarak yang dapat memunculkan *marker* dari data yang didapat dari hasil pengujian intensitas cahaya.

b. Perubahan Warna *Marker*

Setelah pengujian pencahayaan dan kemiringan pembacaan *marker* lalu akan dilanjutkan pada analisa perubahan warna *marker*. Hal ini tidak terlepas dari teknik *Augmented Reality* yang membaca *marker* dengan merubahnya terlebih dahulu pada warna threshold (biner 1 dan 0).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sistem Yang Berjalan

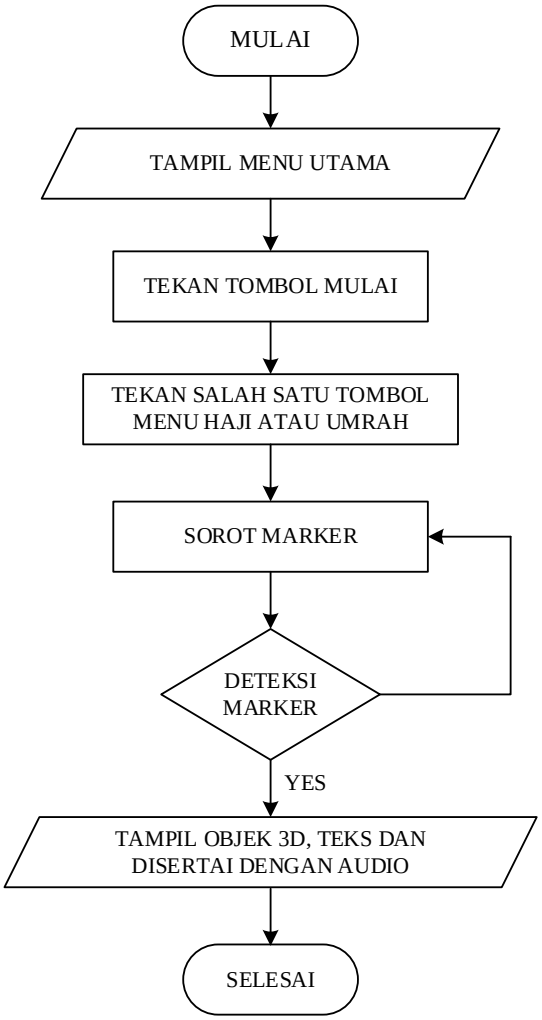


Gambar 4. 1 Sistem Yang Berjalan

Pengunaan buku sebagai media pembelajaran konvensional dinilai kurang mampu memberikan gambaran yang jelas dan cenderung pasif karena tidak dapat memberikan respon timbal balik kepada siswa, terlihat kurang nyata, dan membosankan bagi siswa (Sunaengsih, 2016). Sedangkan dalam dunia teknologi yang tengah berkembang pesat di antaranya adalah teknologi *Augmented Reality (AR)* yang mana dapat memproyeksikan citra dari benda maya ke dalam dunia nyata

secara langsung *(Real-time).* hal ini dapat dijadikan indikator bahwa AR sangat berpotensi dalam dunia pendidikan sebagai sebuah media pembelajaran yang efektif.

B. Sistem Yang Diusulkan

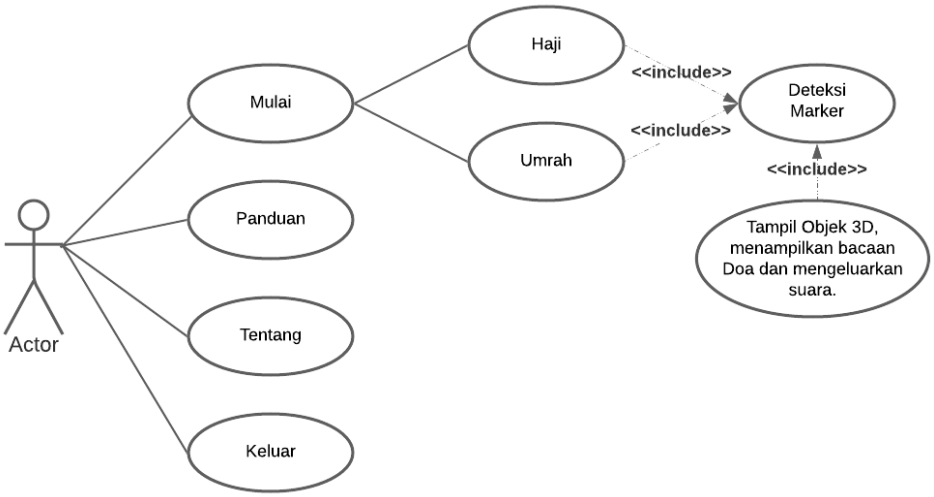


Gambar 4. 2 Sistem Yang Diusulkan

Sistem yang diusulkan adalah metode yang menggunakan *Smartphone* berbasis *android* dan menggunakan aplikasi yang telah dibuat dengan cara membuka aplikasi Tuntunan Haji dan Umrah kemudian mendeteksi *marker* yang

telah disediakan menggunakan kamera untuk melihat animasi 3D gerakan berbasis *Augmented Reality* yang menampilkan bacaan doa-doa dan mengeluarkan suara bacaan saat beribadah haji dan umrah.

1. *Use Case Diagram*



Gambar 4. 3 *Use Case Diagram*

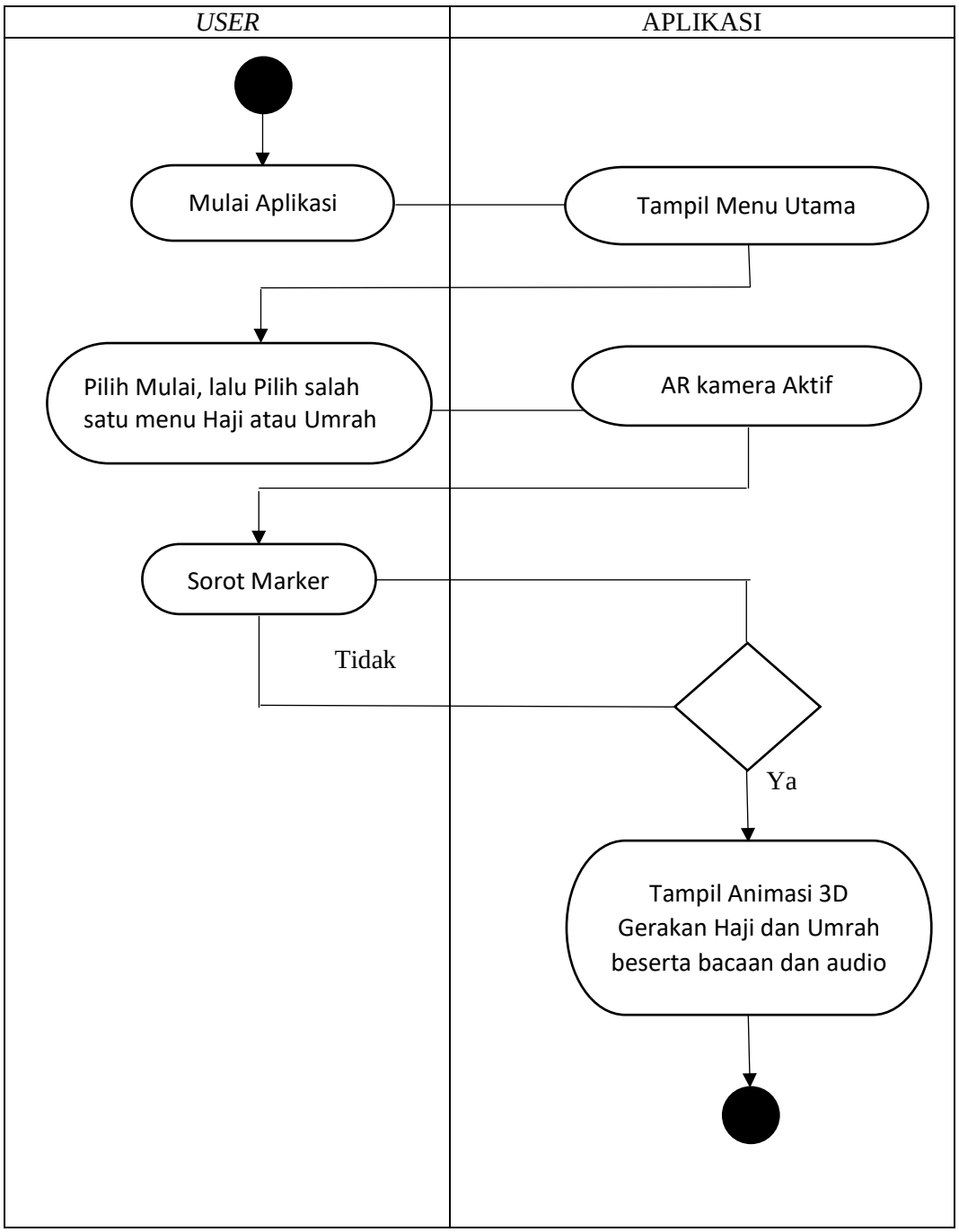
Penjelasan *Use case diagram* diatas :

Tabel 4. 1 Tabel *User* Pengguna

Nama *Use Case*	**Deskripsi *Use Case***
Menjalankan APP	*Use Case* ini menjelaskan bahwa aktor pengguna memulai aplikasi dengan menampilkan menu utama aplikasi.
Mulai (Start)	*Use Case* ini menjelaskan bahwa setelah *user* masuk ke menu utama aplikasi, akan tampil *Splash Screen*.

Nama *Use Case*	**Deskripsi *Use Case***
Menu Haji dan Umrah	*Use Case* ini menjelaskan bahwa setelah *user* masuk ke menu mulai aplikasi, akan tampil pilihan menu yaitu Haji dan Umrah.
AR *marker* (deteksi)	*Use Case* ini menjelaskan bahwa setelah AR kamera aktif maka pengguna akan mengarahkan kamera *handphone* ke *marker* untuk menginisialisasi dan mengidentifikasi *marker* agar dapat terdeteksi.
Menampilkan *Animasi 3D* gerakan ketika berhaji dan umrah, serta bacaan dan audio	*Use Case* ini menjelaskan bahwa setelah mendeteksi *marker* menggunakan kamera *handphone* maka muncul *animasi 3D* Gerakan Haji dan Umrah disertai dengan bacaan dan audio.
Panduan	*Use Case* ini menjelaskan tentang tata cara penggunaan Aplikasi.
Tentang	*Use Case* ini menjelaskan tentang pemilik aplikasi.
Keluar	*Use Case* ini menjelaskan bahwa setelah menjalankan aplikasi maka pengguna dapat keluar dari aplikasi.

2. *Activity Diagram*



Gambar 4. 4 *Activity diagram*

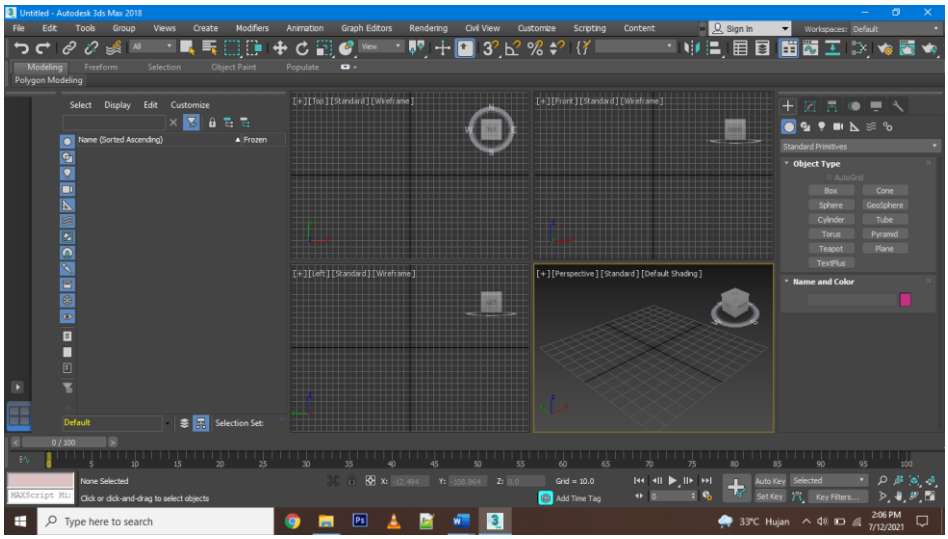
Activity diagram di atas menjelaskan bahwa ketika pengguna menjalankan aplikasi ini, pengguna akan langsung diarahkan ke menu utama aplikasi.

Aplikasi ini telah menyediakan beberapa diantaranya tombol Mulai, tombol Kembali, untuk kembali ke menu utama apabila masuk ke ar *marker*, tombol Zoom In, tombol Zoom Out, tombol untuk Merotasikan Objek, tombol untuk Menghentikan Rotasi, tombol Panduan, tombol Tentang dan tombol Keluar. Ketika *user* mengarahakan kamera ke *marker* dan terdeteksi maka tampil *Animasi 3D* Gerakan Haji dan Umrah dan akan tampil bacaan doa pelaksanaan beserta audionya.

C. Rancangan Sistem

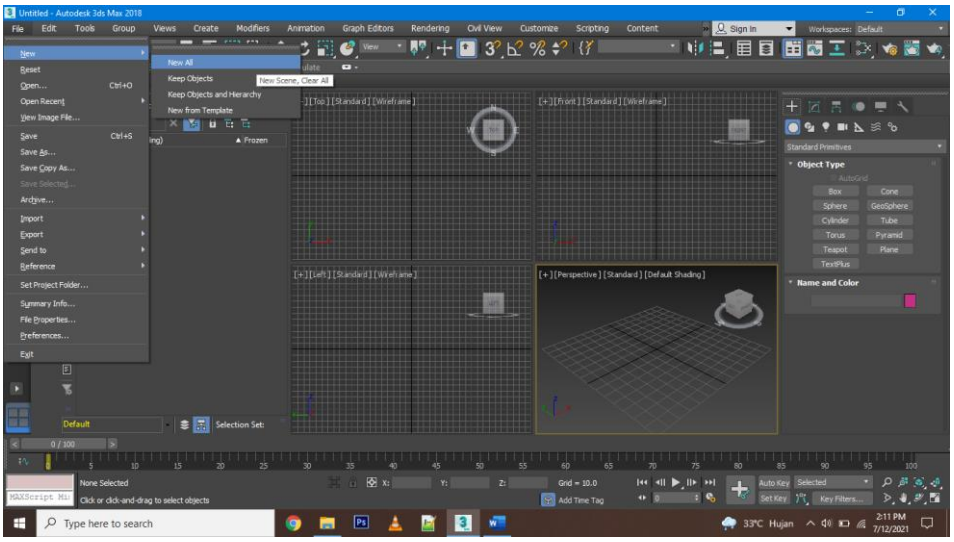
1. Pembuatan Karakter *Animasi 3D*

a. Buka **3DS MAX** di laptop Anda.



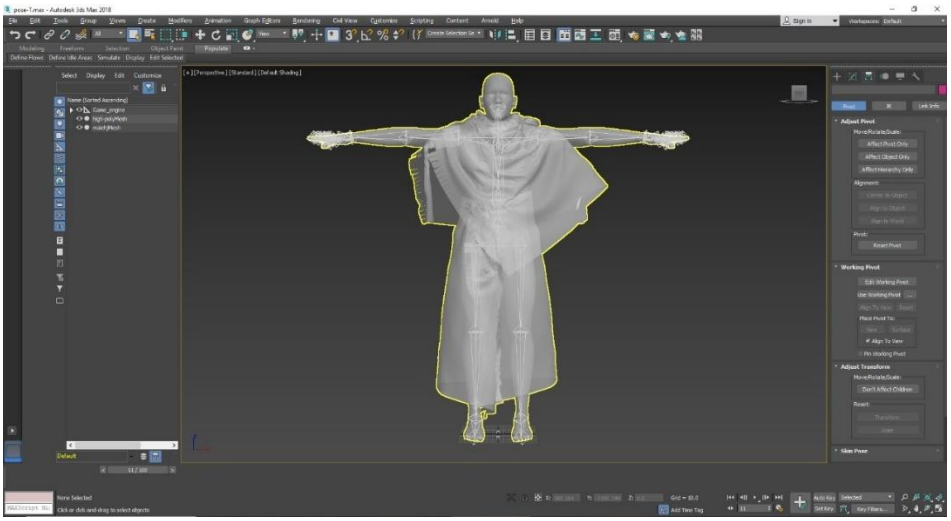
Gambar 4. 5 Tampilan awal *3DS MAX* 2018

b. Pilih *File → New → New All* yang berada di pojok kiri atas untuk memulai *editing character animasi 3D.*



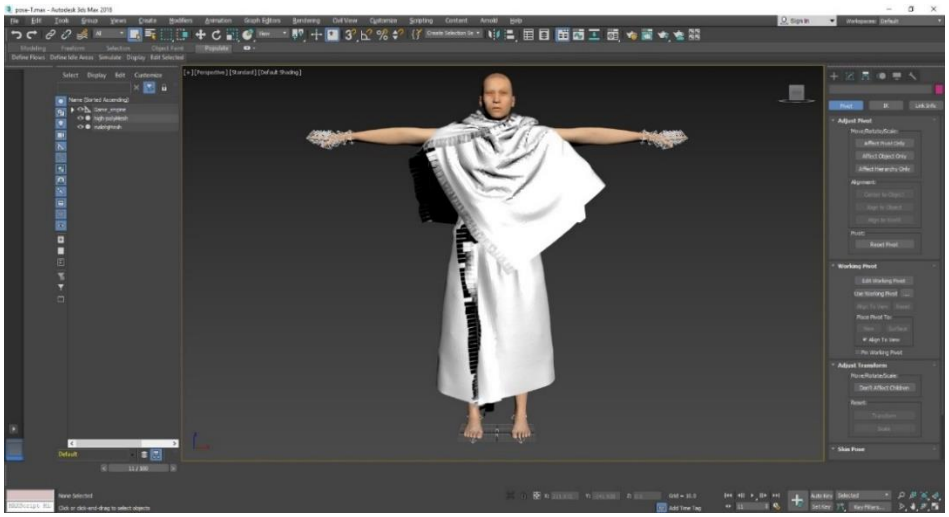
Gambar 4. 6 Tampilan awal membuat *Animasi*

c. Tampilan karakter *animasi 3D* setelah jadi



Gambar 4. 7 Tampilan karakter *Animasi 3D*

d. Tampilan karakter A*nimasi 3D* setelah di berikan *material dan texture*

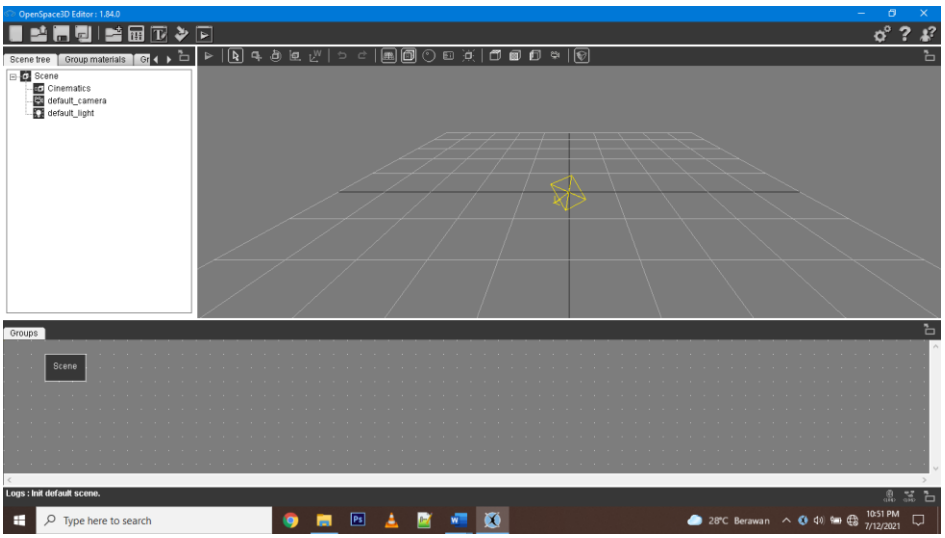


Gambar 4. 8 Tampilan Animasi 3D setelah di berikan *material* dan *texture*

2. *Proses* Pembuatan Aplikasi

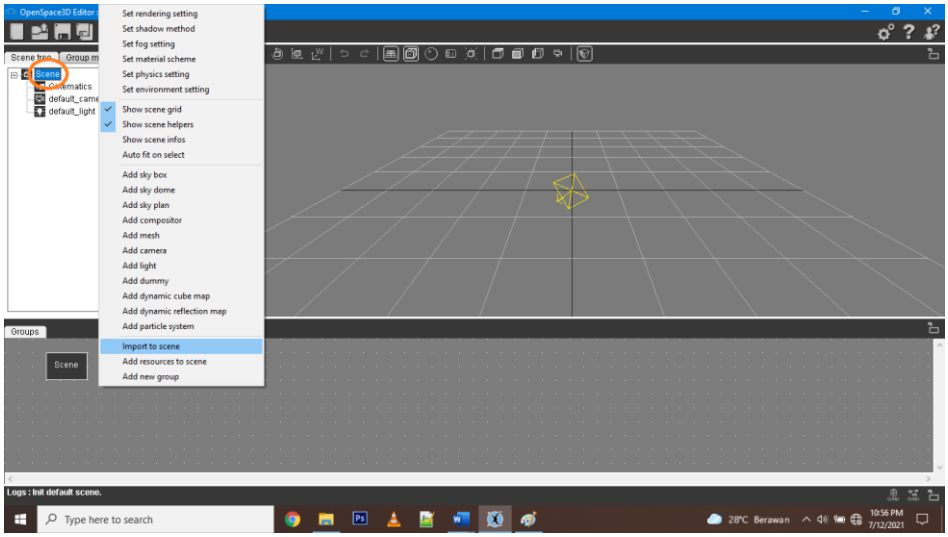
Berikut ini adalah *proses* gambaran secara garis besar dari *proses* pembuatan aplikasi :

a. Buka *Openspace3d*



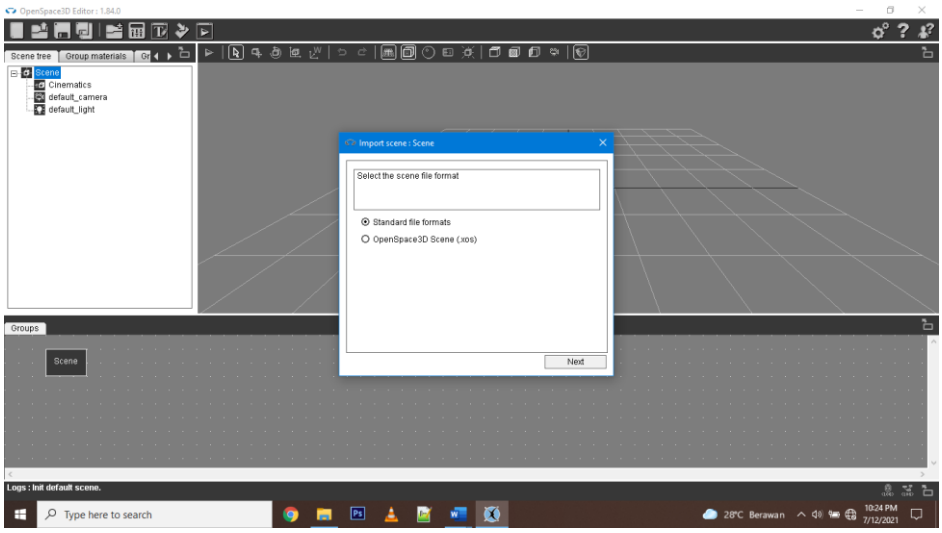
Gambar 4. 9 Tampilan awal *Openspace3d*

b. Pilih *Scene* → klik kanan pada tombol *scene* → Import to *scene*



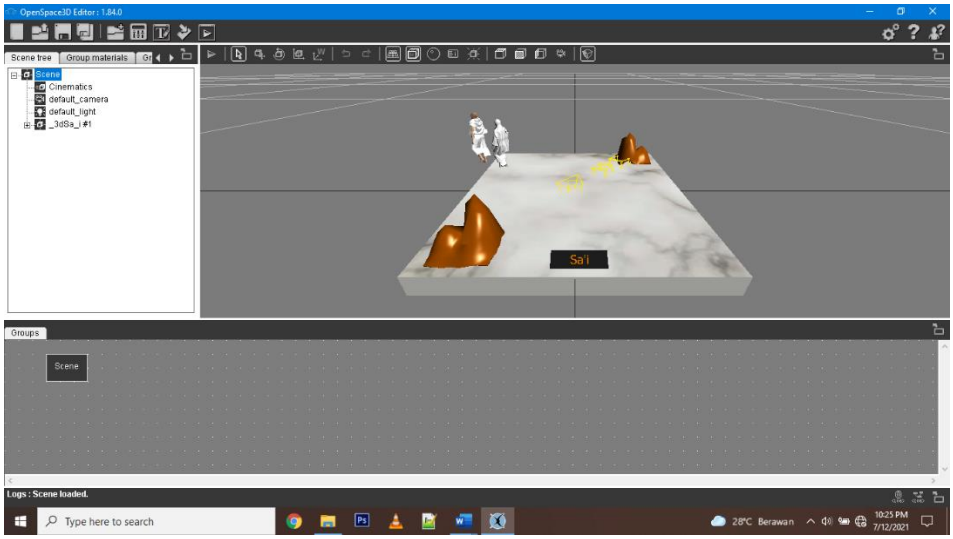
Gambar 4. 10 *Import file 3D* dalam pembuatan Aplikasi

c. Proses *Import file 3D*



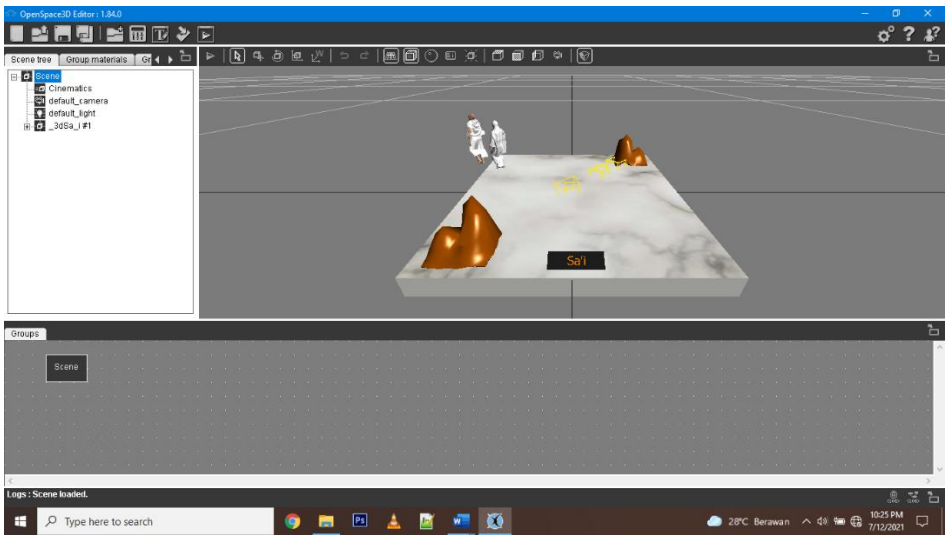
Gambar 4. 11 Proses *Import File*

d. Berikut adalah tampilan ketika proses Import file 3D selesai



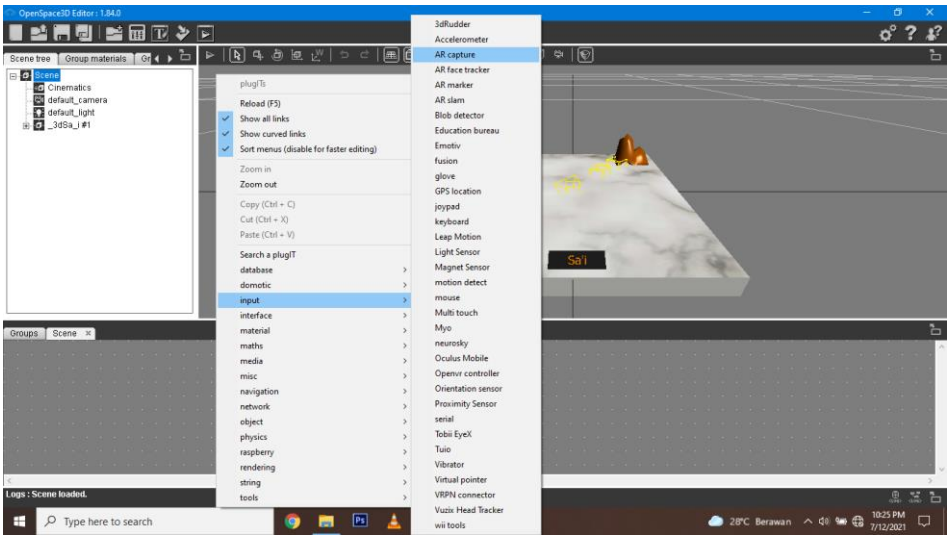
Gambar 4. 12 Proses *Import* selesai

e. Untuk menampilkan kamera dan menentukan deteksi *Marker* klik Scane 2 kali



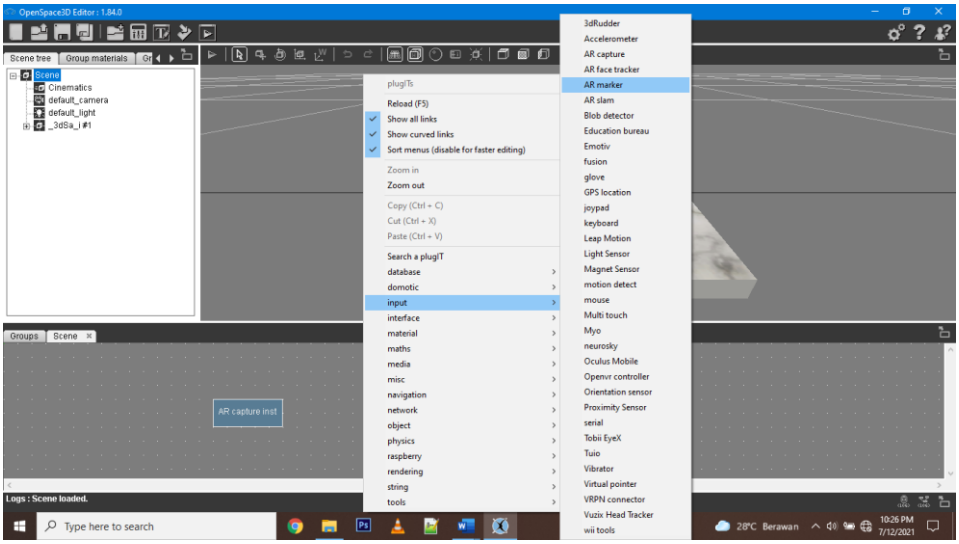
Gambar 4. 13 Proses untuk tampilan kamera dan deteksi *marker*

f. Pada menu *scene* yang telah dibuka tadi klik kanan pada area yang kosong kemudian pilih menu *Input* → *AR capture*, lalu akan muncul menu Edit *AR capture*, klik OK.



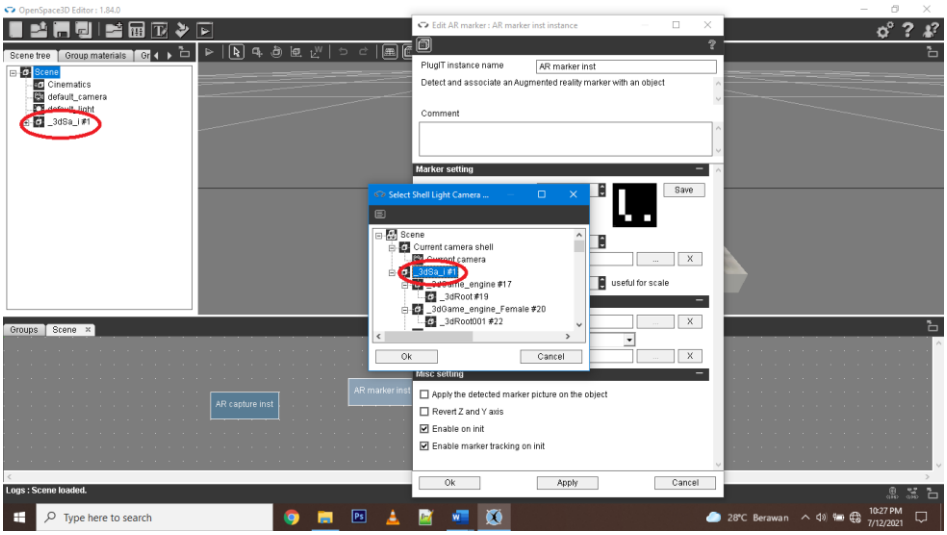
Gambar 4. 14 Penginputan AR capture

g. Selanjutnya kita membuat *Marker* dengan cara, klik kanan pada area kosong di menu *scene*, lalu pilih *Input* → *AR marker* setelah itu akan muncul menu edit *AR marker*, urutkan *marker* tersebut sesuai gerakan yang telah dibuat sesuai dengan Animasi 3D yang telah kita buat., setelah itu klik OK.



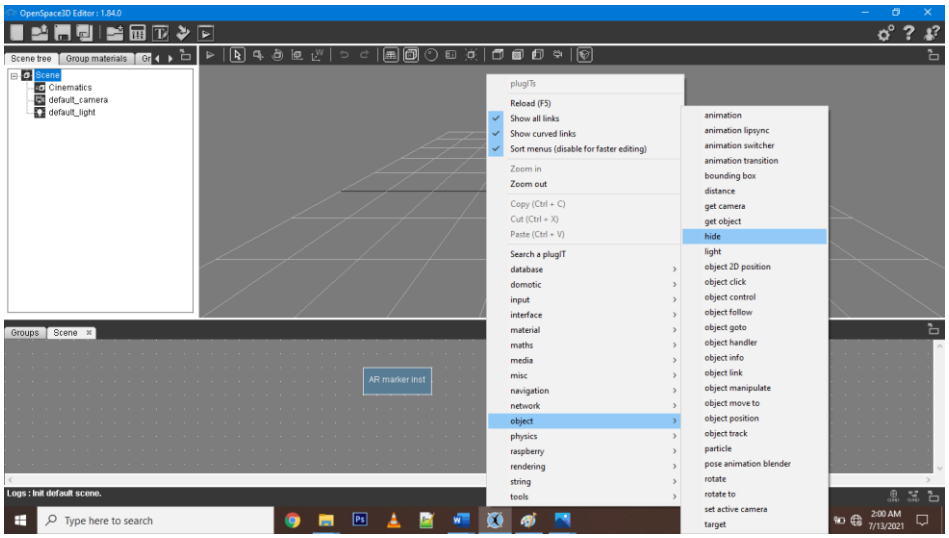
Gambar 4. 15 Penginputan *AR Marker*

h. Agar gerakan Animasi dan *marker* dapat terhubung maka klik *Object Name*, Rename *marker* tersebut sesuai nama file Animasi 3D untuk mencocokkan.



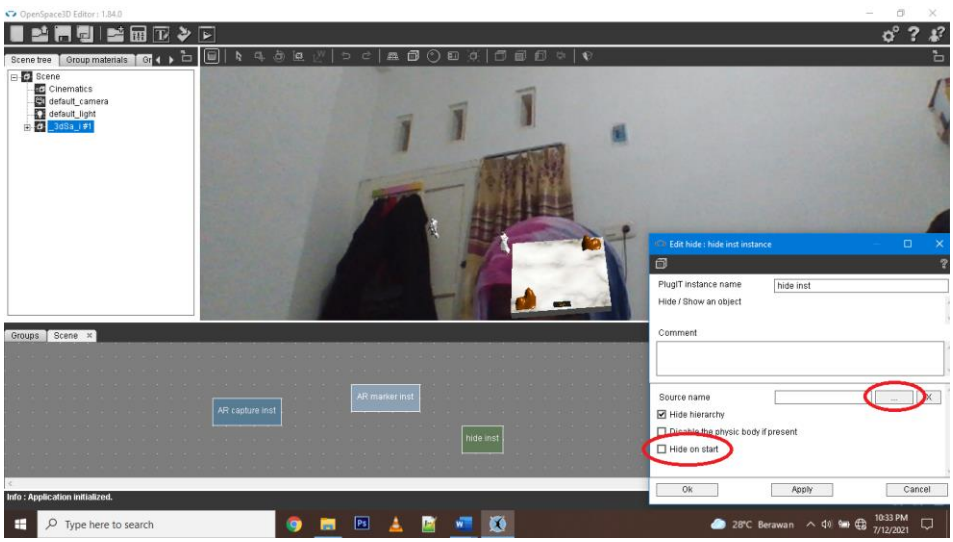
Gambar 4. 16 Pencocokan nama Objek

i. Selanjutnya untuk mencocokkan gerakan Animasi dan *marker*, maka pilih menu *hide* dengan cara klik area kosong pada menu *Scene* lalu klik hide.



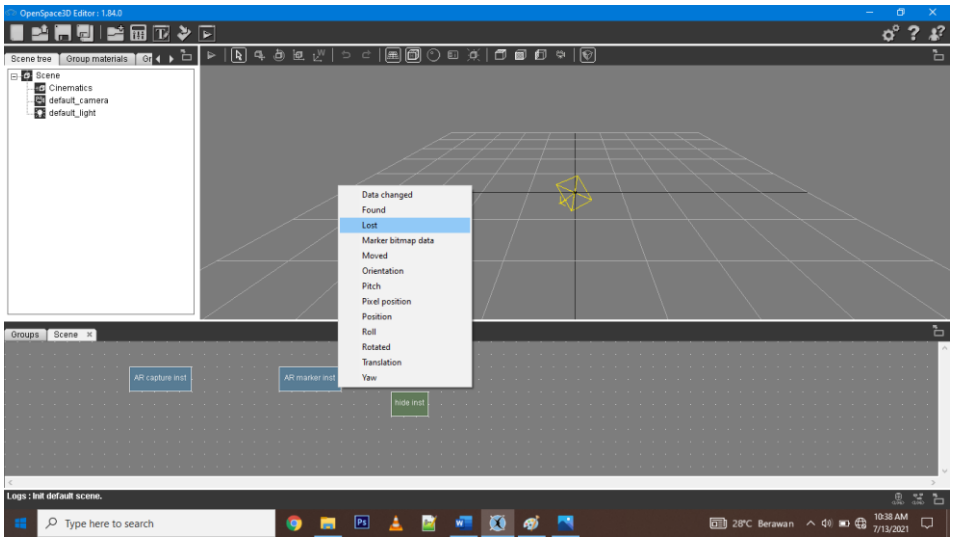
Gambar 4. 17 Menu hide

j. Setelah itu akan muncul menu edit *hide*, pada menu ini klik kolom kedua pada *source name* untuk mencocokan dengan nama file yang akan ditampilkan atau di sembunyikan, lalu centang pada bagian *hide on start* lalu klik OK.



Gambar 4. 18 Pengaturan *hide*

k. Untuk mengatur kesinambungan deteksi marker, Klik kanan pada AR marker inst kemudian akan muncul menu pilih lost.



Gambar 4. 19 Tampilan AR *marker inst*

l. Setelah mengklik lost maka akan muncul garis, hubungkan garis tersebut ke hide inst, lalu klik kanan pada menu hide inst pilih show. Maka dari itu deteksi *marker* sudah beraturan.



Gambar 4. 20 Tampilan aturan *Marker*

3. Desain Sistem

Desain sistem merupakan tahapan penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam satu kesatuan yang utuh dan mempunyai fungsi (John Bruch.2012).

Adapun tujuan dari desain sistem yaitu untuk memenuhi kebutuhan kepada pemakai sistem serta memberikan gambaran yang jelas dan rancangan bangun yang lengkap kepada pemrogram komputer (*Programmer*) dan *user* yang terlibat. Adapun tampilan untuk penguna dari aplikasi berikut ini adalah tampilan dari Menu Utama , *AR Camera*, Menu Tentang dan Keluar.

a. Tampilan Menu Utama

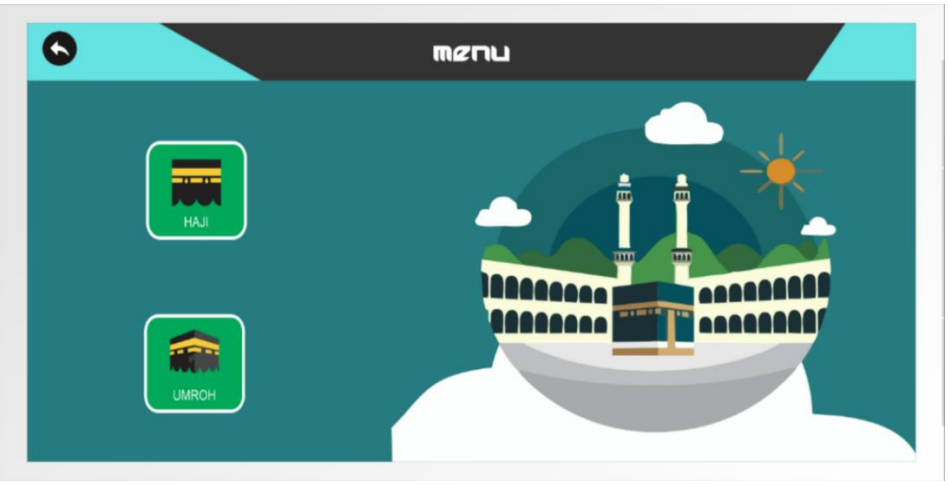


Gambar 4. 21 Tampilan menu utama

Gambar di atas adalah tampilan Menu Utama ketika pengguna pertama kali mengaktifkan aplikasi ini. Di menu utama, terdapat beberapa tombol yang akan digunakan. Tombol Mulai berfungsi untuk mengarahkan ke menu pilihan pelaksanaan ibadah Haji atau Umrah, lalu untuk memulai mensorot *marker* yang telah disediakan klik salah satu

menu Haji atau Umrah kemudian arahkan *marker* ke kamera sehingga muncul *animasi 3D*, teks dan suara bacaan ketika beribadah Haji maupun Umrah. Tombol Panduan berfungsi sebagai petunjuk penggunaan aplikasi, tombol Tentang berfungsi untuk menampilkan identitas pemilik aplikasi dan yang terakhir tombol Keluar berfungsi untuk keluar dari aplikasi.

b. Tampilan menu pada saat kita klik tombol Mulai.



Gambar 4. 22 Tampilan submenu dalam menu Mulai

Gambar di atas adalah tampilan Submenu ketika Menu Mulai di klik. Pada menu ini kita memilih salah satu menu yang di inginkan untuk mengaktifkan AR kamera untuk memulai sorot *marker* agar Animasi 3D, Text berserta Audio muncul

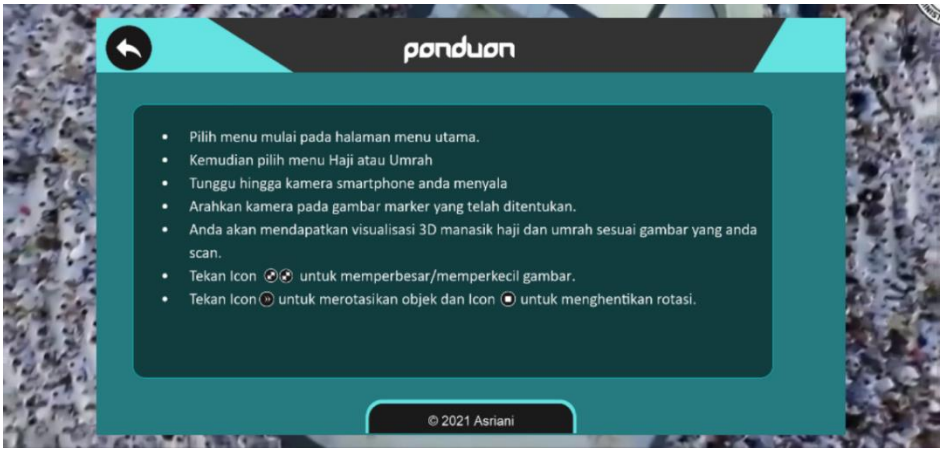
c. Tampilan Mulai AR Setelah *Marker* Terdeteksi.



Gambar 4. 23 Tampilan ketika *Marker* terdeteksi

Gambar di atas adalah tampilan ketika pengguna menyorot marker yang tersedia. Diform ini, pengguna dapat mengarahkan kamera *handphone* ke *marker* untuk memulai menampilkan *animasi 3D* gerakan dalam pelaksanaan ibadah Haji dan Umrah yang sudah memiliki tampilan teks dan dilengkapi dengan audio, aturan dalam menyorot *marker* ini harus dimulai dengan mengaktifkan atau menyorot *marker* pertama, apabila tidak dimulai dengan *marker* pertama maka *marker* berikutnya tidak dapat terdeteksi.

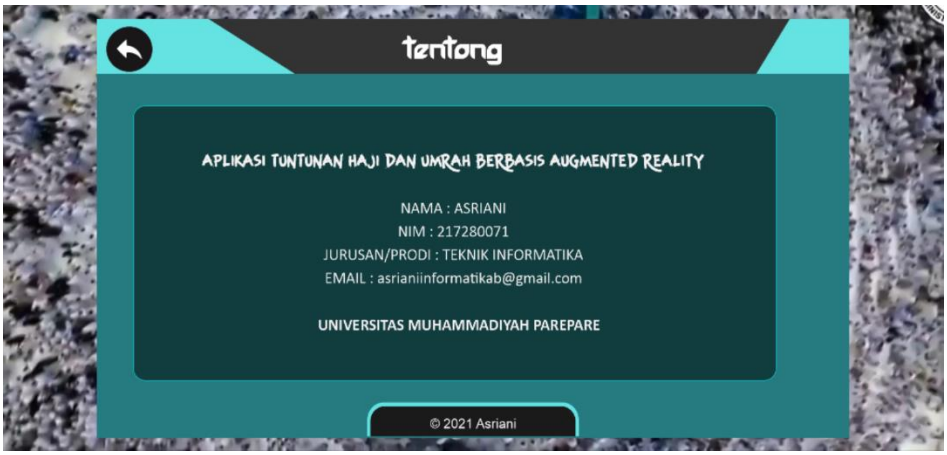
d. Tampilan Panduan Penggunaan Aplikasi.



Gambar 4. 24 Tampilan Panduan penggunaan aplikasi

Gambar tampilan di atas merupakan *form* dari tombol Panduan yang berisi tentang cara penggunaan aplikasi, sehingga memudahkan pemakai menngetahui cara penggunaan tools tools yang terseedia.

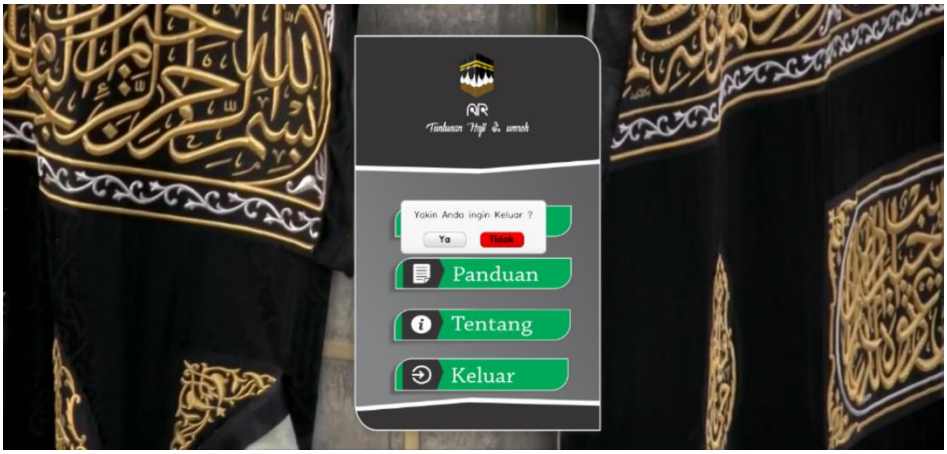
e. Tampilan Menu Tentang.



Gambar 4. 25 Tampilan menu Tentang

Gambar tampilan di atas merupakan *form* dari tombol Tentang yang menampilkan tentang identitas pemilik aplikasi.

f. Tampilan menu keluar.

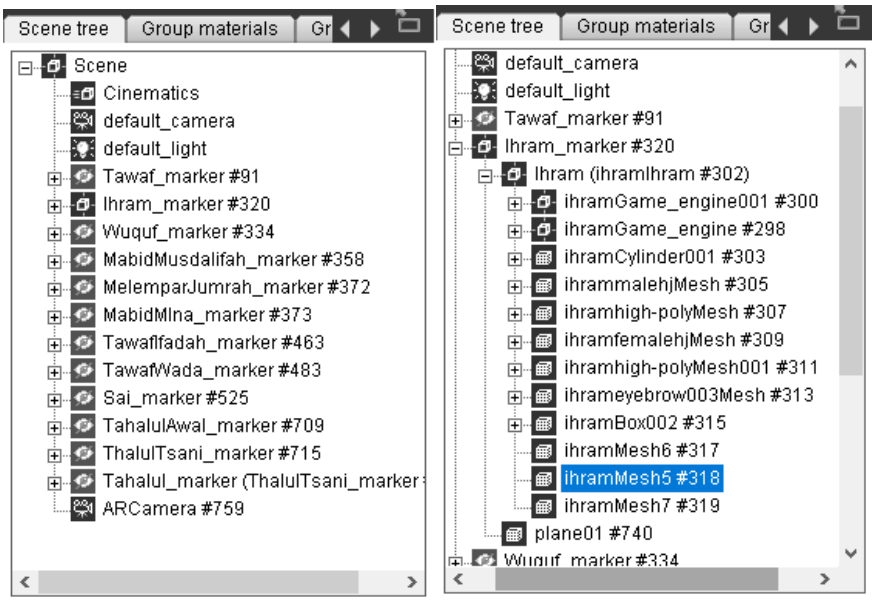


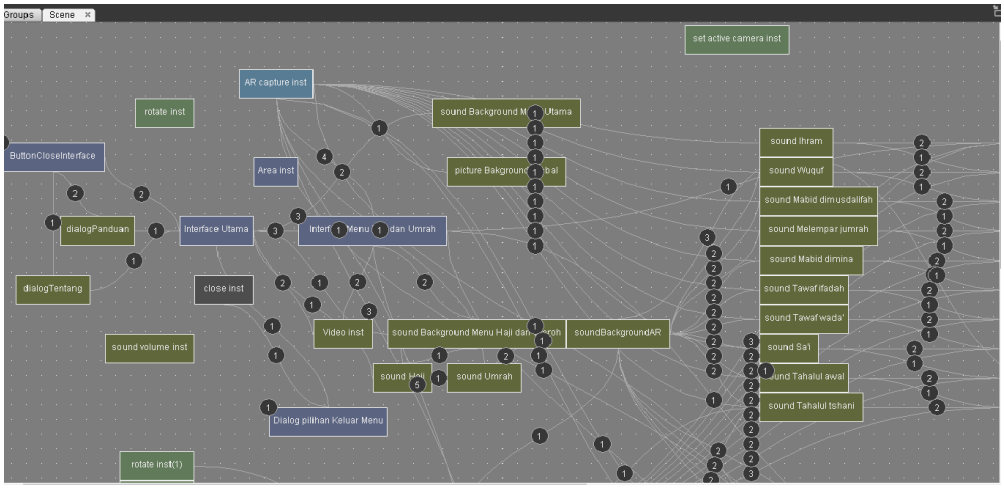
Gambar 4. 26 Tampilan menu keluar

Gambar di atas merupakan menu untuk keluar dari aplikasi, jika ingin keluar maka klik Ya, jika masih ingin menggunakan aplikasi klik Tidak.

D. Perancangan Input dan Output

1. Rancangan *Input*

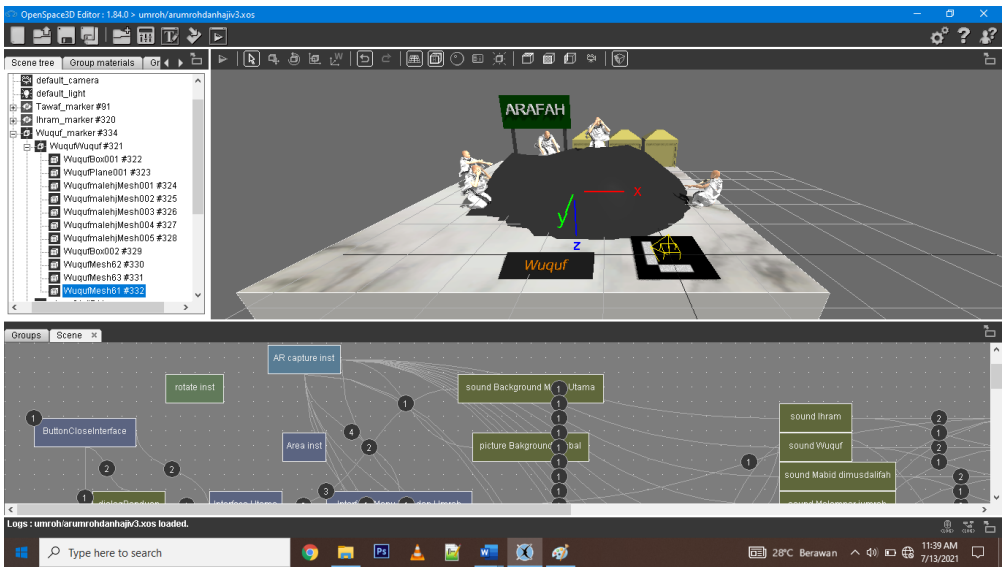


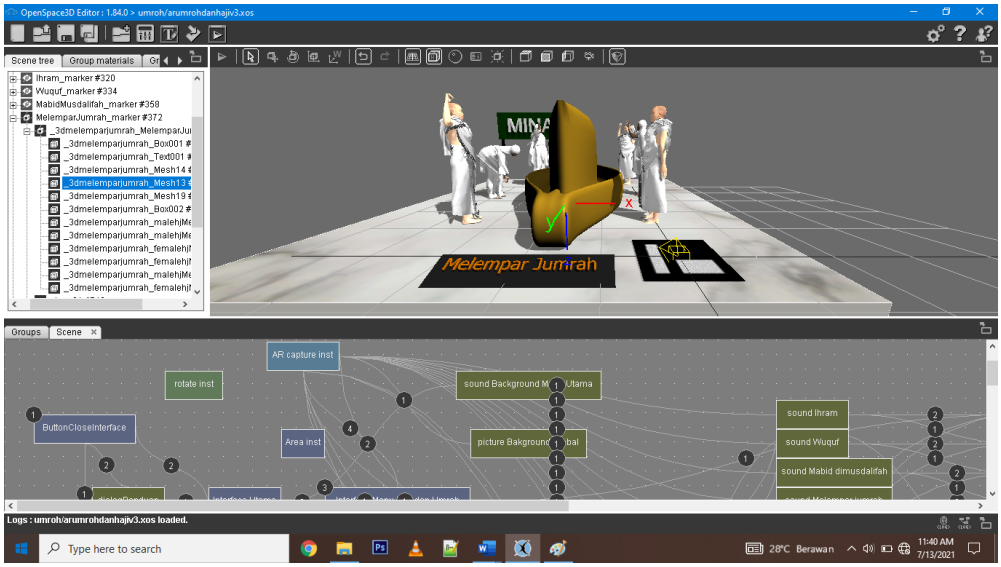


Gambar 4. 27 *Input* Data Aplikasi

Gambar di atas merupakan tempat informasi di masukkan atau di *input* untuk selanjutnya di tampilkan berdasarkan *marker* atau objek yang di sorot.

2. Rancangan *Output*





Gambar 4. 28 Hasil *Output* Aplikasi

Gambar di atas merupakan tampilan *output* untuk selanjutnya akan di tampilkan berdasarkan *marker* yang di sorot.

E. Implementasi

Implementasi sistem adalah tahap penerapan suatu teknologi yang telah didesain dan siap untuk dioperasikan oleh pengguna / *user*. Pada tahap ini, desain sistem yang telah dirancang akan diterapkan ke dalam bahasa pemrograman yang selanjutnya akan dilakukan pengujian sistem.

Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat aplikasi ini adalah Bahasa pemrograman XML *(Extensible Markup Language)*.

1. *Hardware* (Perangkat keras)

Perangkat keras yang digunakan untuk membuat aplikasi *Augmented Reality* dapat dilihat pada table berikut :

Tabel 4. 2 *Spesifikasi* Perangkat Keras

Spesifikasi	
Merk	Lenovo
Processor	Core i5
Memory	8 GB
Harddisk	1 TB

2. *Software* (Perangkat lunak)

Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat aplikasi *Augmented Reality* dapat dilihat pada table berikut :

Tabel 4. 3 *Software* Perangkat Lunak

Sistem Operasi	*Windows* 10
Aplikasi membuat *Augmented Reality*	*Openspace3d*
Aplikasi mengedit foto	*Adobe Photoshop*
Integrated development environment (IDE) Support	JDK *(Java Development Kit),* SDK (*Software Dev Kit*), JRE (*Java Runtime Environment*).

3. Perangkat *Android Mobile*

Perangkat *android mobile* yang digunakan untuk menginstall dan menjalankan aplikasi *Augmented Reality* dapat dilihat pada table berikut :

Tabel4. 4 Spesifikasi Perangkat *Android Mobile*

Spesifikasi	
Merk	Oppo A7
OS	ColorOS V5.2, *Android* 8.1.0 “Oreo”
Processor	Qualcomm SDM450 Einght core
RAM	4 GB
Resolution	FHD+ 720 x 1520 pixels
CPU	*octa core 1.8 GHz Cortex-A53*
LCD	6,2 inci

F. Pengujian Sistem

Metode pengujian perangkat lunak pada sistem ini menggunakan pengujian *Black box* dan *White box.*

1. Pengujian *Black box*

Pengujian *Black box* didasarkan pada detail aplikasi, fungsi – fungsi yang ada pada aplikasi dan kesesuaian alur fungsi dengan *proses* yang diinginkan oleh pengguna atau *user* pengujian ini tidak melihat dan menguji Logika program.

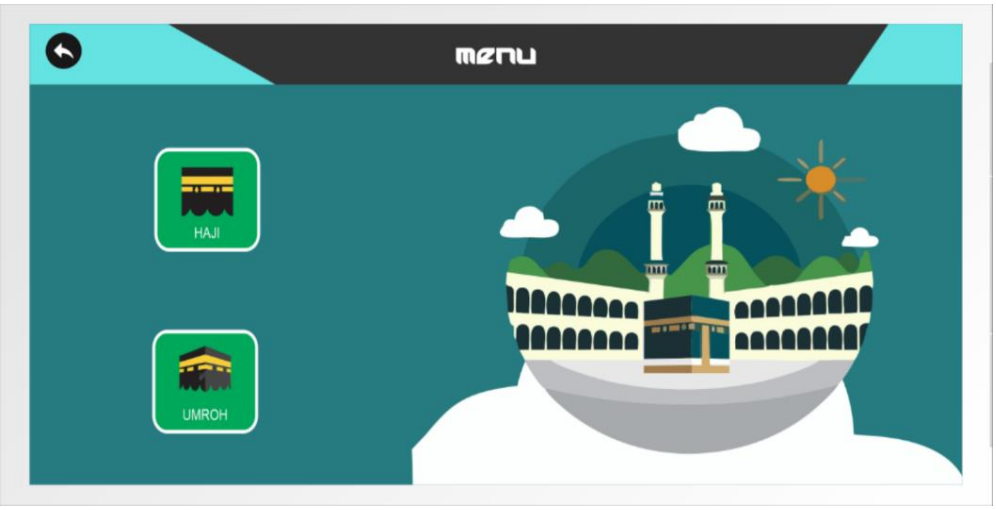
Tabel 4. 5 Pengujian *Black box* Menu Utama

No	Test Faktor	Hasil	Keterangan
	Menu Utama	✓	Berhasil, karena ketika aplikasi dibuka maka akan muncul tampilan *splash screen* menu utama.



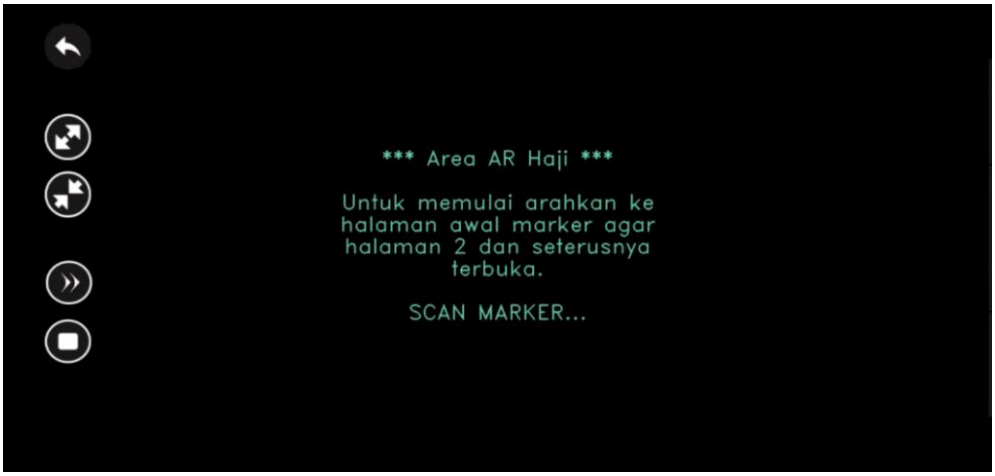
Tabel 4. 6 Pengujian *Black box* Tombol Mulai

No	Test Faktor	Hasil	Keterangan
1.	Tombol Mulai	✓	Berhasil, karena ketika ditekan tombol mulai akan muncul tampilan menu selanjutnya.



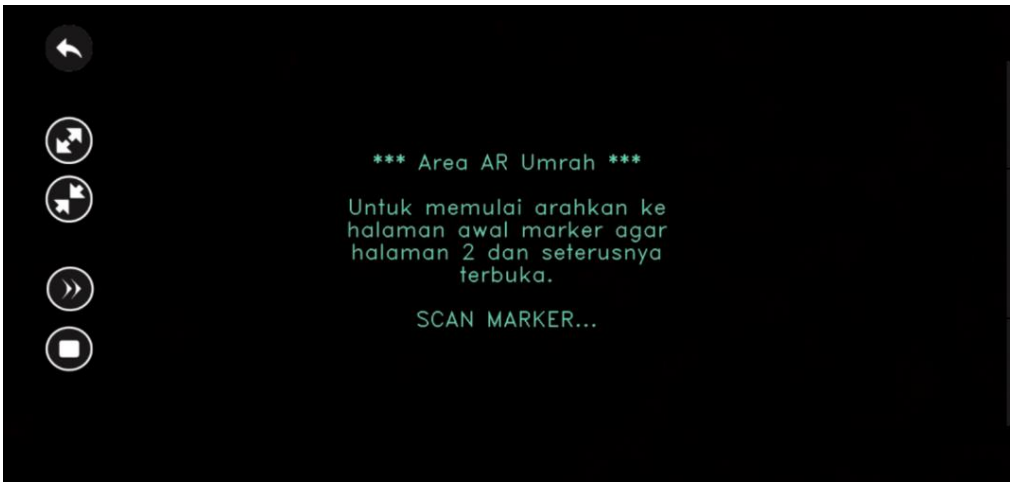
Tabel 4. 7 Pengujian *Black box* Tombol Haji

No	Test Faktor	Hasil	Keterangan
1.	Tombol Haji	✓	Berhasil, karena ketika ditekan tombol Haji akan muncul tampilan deteksi *marker*.



Tabel 4. 8 Pengujian *Black box* Tombol Umrah

No	Test Faktor	Hasil	Keterangan
1.	Tombol Umrah	✓	Berhasil, karena ketika ditekan tombol Umrah akan muncul tampilan deteksi *marker*.



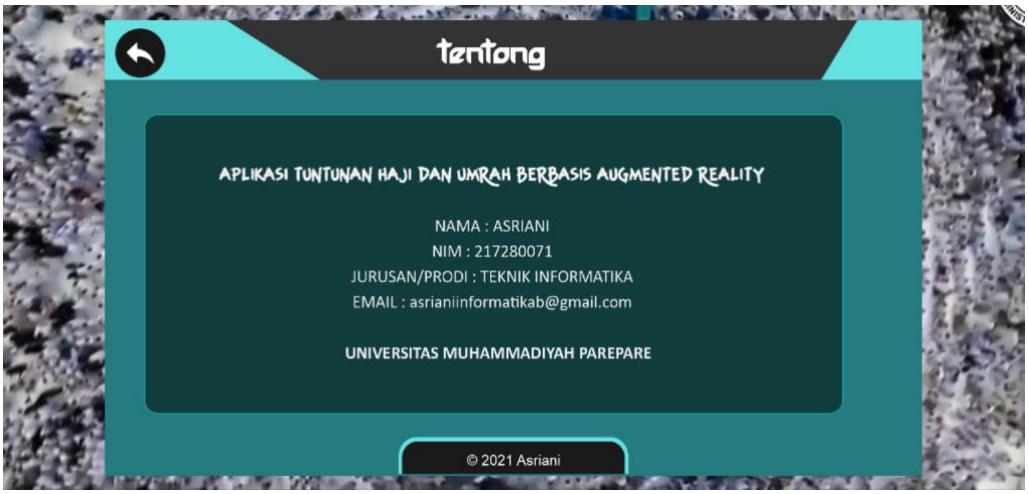
Tabel 4. 9 Pengujian *Black box* Tombol Panduan

No	Test Faktor	Hasil	Keterangan
1.	Tombol Panduan	✓	Berhasil, karena ketika ditekan tombol Panduan, muncul tampilan petunjuk penggunaan aplikasi.



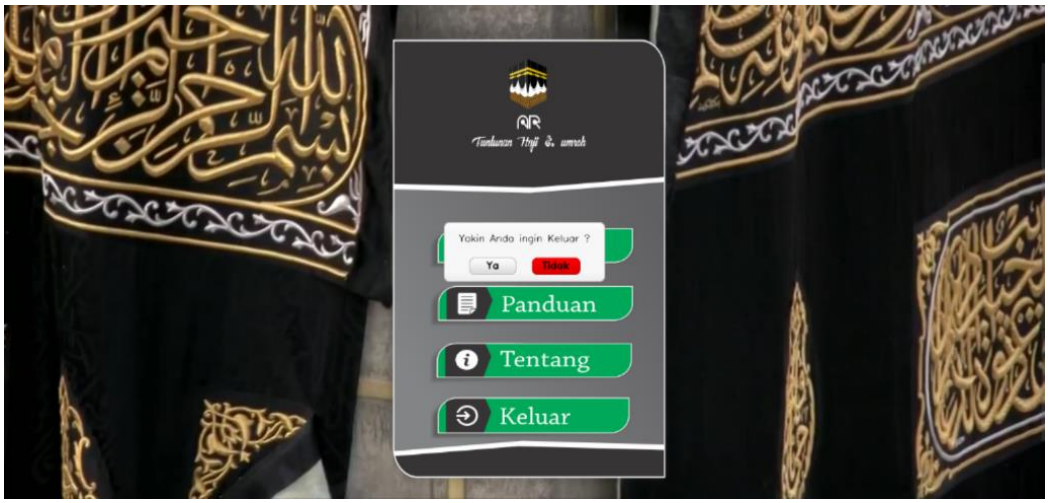
Tabel 4. 10 Pengujian *Black box* Tombol Tentang

No	Test Fakto	Hasil	Keterangan
1.	Tombol Tentang	✓	Berhasil, karena ketika ditekan tombol Tentang, muncul tampilan indentitas pemilik aplikasi .



Tabel 4. 11 Pengujian *Black box* Tombol Keluar

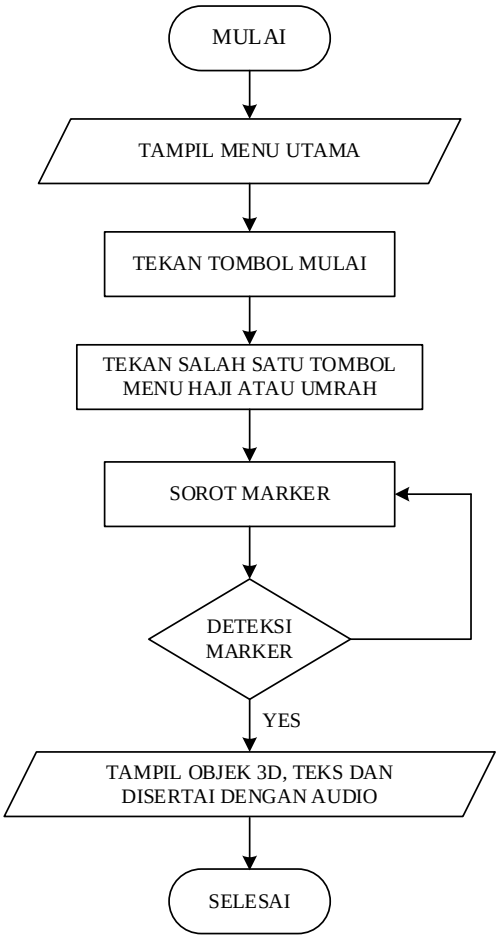
No	Test Faktor	Hasil	Keterangan
1.	Tombol Keluar	✓	Berhasil, karena ketika ditekan tombol Keluar, muncul tampilan, yakin anda mau keluar, klik tombol Ya jika ingin keluar dari menu.



2. Pengujian *White box*

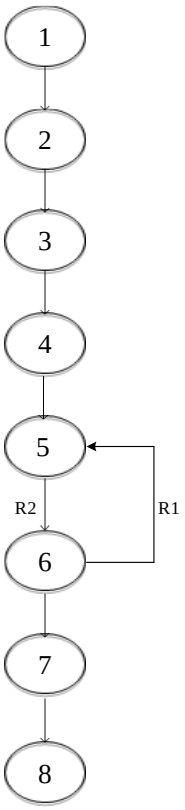
Pengujian *White box* merupakan pengujian yang dilakukan sampai detail pengecekan Logika program. Pengujian *White box* berfokus pada efektifitas aplikasi yang dirancang.

a. *Flowchart* Aplikasi



Gambar 4. 29 *Flowchart* Aplikasi

b. *FlowGraph* Aplikasi



Gambar 4. 30 *FlowGraph* Aplikasi

Dari gambar *flowgraph* diatas dapat dilakukan *proses* perhitungan sebagai berikut:

(1) Mengitung *Cyclomatic Complexcity* V(G) dari *Edge* dan *Node*

Dengan Rumus : V (G) =E – N + 2

N (*node*) = 8

E (*edge*) = 8

P(*Predikat node*)= 1

Penyelesaian : V(G) = E – N +2

= 8 – 8 + 2

= 2

Predikat = P + 1

= 1 + 1 = 2

(2) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *Flowgraph* diatas memiliki *Region* = 2

(3) Independent *Path* pada *Flowgraph* diatas adalah :

Path 1 = 1 – 2 – 3– 4 – 5– 6– 7– 8

Path 2 = 1 – 2 – 3– 4 – 5– 6– 6– 5–7–8

c. Grafik *Matrix Aplikasi*

	1	2	3	4	5	6	7	8	E-1
1		1							1-1=0
2			1						1-1=0
3				1					1-1=0
4					1				1-1=0
5						1			1-1=0
6					1		1		2-1=1
7								1	1-1=0
8									0-1=-1
Zum (E+1)									1+1=2

d. Pengujian *Marker*



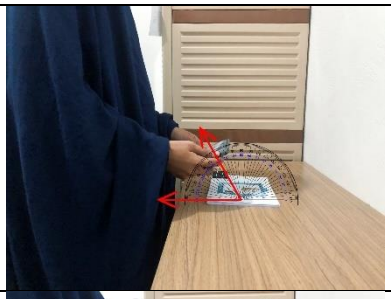
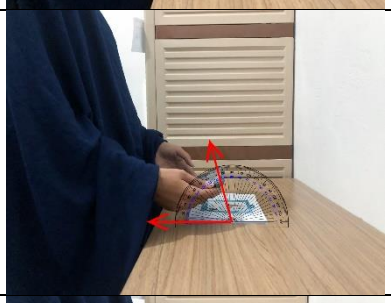
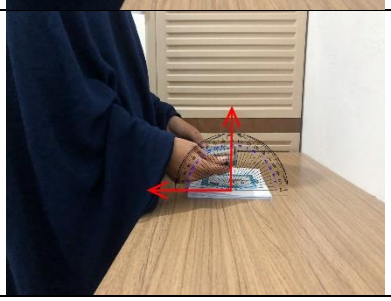
Gambar 4. 31 Proses pengujian *Marker*

Gambar di atas adalah proses pengukuran batas deteksi dan derajat secara langsung, pengukuran ini di lakukan sebagai bentuk pembuktian langsung terkait ambang batas deteksi dari Aplikasi, pada pengujian ini dapat disimpulkan bahwa ketajaman gambar sangat berpengaruh pada proses pengujian, apabila gambar tajam maka cepat pula terdeteksi, dan apabila gambar buram maka akan memakan waktu yang cukup lama saat mendeteksi, pengujian ini tidak hanya dipengaruhi oleh ketajaman gambar tetapi dipengaruhi juga oleh cahaya ruangan, apabila proses pengujian dilakukan pada tempat yang terang maka akan cepat pula proses deteksi marker.

Adapun Hasil Uji Pengukuran dari Pendeteksian *Marker* di atas adalah Sebagai berikut :

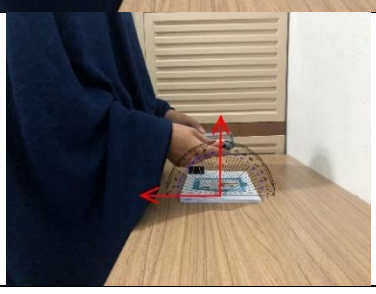
Tabel 4. 12 Tabel Uji Akurasi Jarak 5cm

Pada jarak 5 cm dengan derajat kemiringan handphone terhadap *marker*	**KET**	**Dok**
30^{o}	Tidak Terdeteksi	
45^{o}	Tidak Terdeteksi	

Pada jarak 5 cm dengan derajat kemiringan handphone terhadap *marker*	**KET**	**Dok**
60º	Tidak Terdeteksi	
75º	Tidak Terdeteksi	
90º	Tidak Terdeteksi	

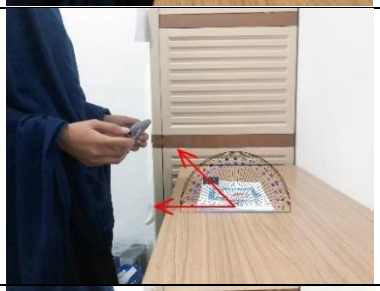
Data di atas menunjukkan bahwa *marker* pada jarak 5 cm dengan derajat kemiringan handphone 30^0 sampai dengan 90^o Tidak terdeteksi, penyebabnya adalah karena pada jarak tersebut jarak kamera terlalu dekat dengan *marker* sehingga *marker* tidak terdeteksi secara sempurna.

Tabel 4. 13 Tabel Uji Akurasi Jarak 10cm

Pada jarak 10 cm dengan derajat kemiringan handphone terhadap *marker*	**KET**	**Dok**
30º	Terdeteksi	
45º	Terdeteksi	
60º	Terdeteksi	
75º	Terdeteksi	
90º	Terdeteksi	

Data di atas menunjukkan bahwa *marker* dapat dideteksi dengan baik pada pada jarak 10 cm dengan derajat kemiringan 30º sampai dengan 90º.

Tabel 4. 14 Tabel Uji Akurasi Jarak 20cm

Pada jarak 20 cm dengan derajat kemiringan handphone terhadap *marker*	**KET**	**Dok**
30^{o}	Terdeteksi	
45^{o}	Terdeteksi	
60^{o}	Terdeteksi	
75^{o}	Terdeteksi	
90^{o}	Terdeteksi	

Data di atas menunjukkan bahwa *marker* dapat dideteksi dengan baik pada pada jarak 20 cm dengan derajat kemiringan 30^{o} sampai dengan 90^{o}.

Tabel 4. 15 Tabel Uji Akurasi Jarak 30cm

Pada jarak 30 cm dengan derajat kemiringan handphone terhadap *marker*	**KET**	**Dok**
30^{o}	Terdeteksi	
45^{o}	Terdeteksi	
60^{o}	Terdeteksi	
75^{o}	Terdeteksi	
90^{o}	Terdeteksi	

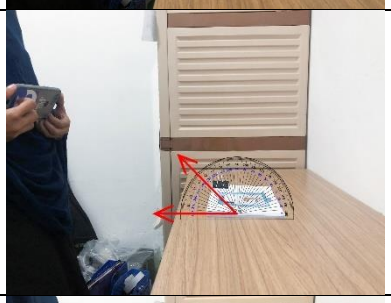
Data di atas menunjukkan bahwa *marker* dapat dideteksi dengan baik pada pada jarak 30 cm dengan derajat kemiringan 30^{o} sampai dengan 90^{o}.

Tabel 4. 16 Tabel Uji Akurasi Jarak 40cm

Pada jarak 40 cm dengan derajat kemiringan handphone terhadap *marker*	**KET**	**Dok**
30^{o}	Terdeteksi	
45^{o}	Terdeteksi	
60^{o}	Terdeteksi	
75^{o}	Terdeteksi	
90^{o}	Terdeteksi	

Data di atas menunjukkan bahwa *marker* dapat dideteksi dengan baik pada pada jarak 40 cm dengan derajat kemiringan 30^{o} sampai dengan 90^{o}.

Tabel 4. 17 Tabel Uji Akurasi Jarak 50cm

Pada jarak 50 cm dengan derajat kemiringan handphone terhadap *marker*	**KET**	**Dok**
30º	Terdeteksi	
45º	Terdeteksi	
60º	Terdeteksi	
75º	Terdeteksi	
90º	Terdeteksi	

Data di atas menunjukkan bahwa *marker* dapat dideteksi dengan baik pada pada jarak 50 cm dengan derajat kemiringan 30º sampai dengan 90º.

Tabel 4. 18 Tabel Uji Akurasi Jarak 60cm

Pada jarak 60 cm dengan derajat kemiringan handphone terhadap *marker*	**KET**	**Dok**
30^{o}	Terdeteksi	
45^{o}	Terdeteksi	
60^{o}	Terdeteksi	
75^{o}	Terdeteksi	
90^{o}	Terdeteksi	

Data di atas menunjukkan bahwa *marker* dapat dideteksi dengan baik pada pada jarak 60 cm dengan derajat kemiringan 30^{o} sampai dengan 90$^{o.}$

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada bab-bab sebelumnya dalam pembuatan aplikasi ini, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

Aplikasi Tuntunan Haji dan Umrah ini memilliki total 14 (Empat Belas) *marker* terbagi menjadi dua, diantaranya adalah Haji (Ihram, Wuquf, Mabit di Musdalifah, Melempar Jumrah, Mabit di Mina, Tawaf Ifadah, Tawaf Wada, Sai, Tahallul Awal, Tahallul Tsani). Dan Umrah (Niat/Ihram, Tawaf, Sa'i, Tahallul)

Marker yang disorot dapat menampilkan *animasi 3D* beserta bacaan tertentu pada saat pelaksanaan ibadah haji atau umrah yaitu seperti pada saat Melempar Jumrah. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan agar lebih memudahkan Jama'ah Haji atau Umrah untuk memahami tata cara pelaksanaan Ibadah.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat simpulkan bahwasannya Aplikasi Tuntunan Haji dan Umrah dengan basis AR *(Augmented Reality)* telah cukup dapat memberikan informasi pada calon/jamaah. pengembangan Aplikasi Tuntunan Haji dan Umrah dengan basis *AR (Augmented Reality)* ini dapat memberikan pengalaman yang berbeda sehingga akan

menambah minat calon/jamaah untuk menunaikan haji dan umrah, karena aplikasi AR ini mampu menciptakan lingkungan *virtual* yang interaktif.

Namun Aplikasi ini masih memiliki banyak kekurangan yang terdapat didalamnya, untuk itu penulis dapat memberikan saran untuk pengembangan aplikasi ini.

DAFTAR PUSTAKA

Asfihan, Akbar. 2019. Pengertian White Box Testing. https://adalah.co.id/white-box-testing/

E Jaya. 2016. Manjemen Pelayanan Manasik Haji pada KBIH

Ali Anton Senoaji, Winih Wicaksono. 2020. Aplikasi Sistem Informasi Pelayanan Haji Dan Umrah Berbasis *Augmented Reality*/ Virtual Reality.

Jayusman. 2020. Penjelasan JDK . https://jayusman.com/penjelasan-jdk/

Kurniawan. 2017. *Android* SDK (Software Development Kit). https://www.dellenpedia.com/2017/07/*android*-sdk-software-development-kit.html?m=1

Rosa, Salahudin. 2015. http://www.kumpulanpengertian.com/2018/11/ pengertian-black-box-testing-menurut.html

Sunaengsih, 2016. Media buku sebagai pemebelajaran konvensional

L SYARIFAH · 2018. Strategi Kelompok Bimbingan Ibadah Haji (KBIH)

Usamah Al Anshory. (2018). Aplikasi *Augmented Reality* Untuk Pembelajaran Haji Di Sdit Muhammadiyah Al-Kautsar.

M Noor. 2018. Haji dan Umrah

Widuri. 2015. Pengertian UML (*Unified Modelling Language*).

Dimas Robby Firmanda. R. Rizal Isnanto. Ike Pertiwi Windasari. 2016 Aplikasi Pembelajaran Manasik Haji dan Umrah Berbasis *Android* .

U ROHMAWATI · 2020 . Kualitas Bimbingan Ibadah Haji di Tahun 2018

Wikipedia Indonesia. 2019. *Smartphone*

Meiliana. 2016. Cara membuat *FlowGraph* Aplikasi https://socs.binus.ac.id/2016/12/29/software-testing-perhitungan-cyclomatic-complexity/

Mantasia, M., & Jaya, H. (2016). Pengembangan teknologi *Augmented Reality* sebagai penguatan dan penunjang metode pembelajaran di SMK untuk implementasi Kurikulum 2013.

A. Solihin As Suhaili. 2018. Tuntunan Lengkap Haji dan Umrah

Ahmad Baidhowi, Spiritualitas Haji, Integralistik Karakter Muslim dalam Ritual Haji Perspektif Al-Qur'an., Cirebon: Kalimasada Grup, 2019. Kiat Meraih Haji Mabrur Bagi Jemaah Haji Lemah dan sakit, Jakarta: Ditjen Penyelenggaraan Haji dan Umrah, Kemenag RI, 2019.

E Suryani. 2020. Metode Bimbingan manasik calon jamaah haji

Kementerian Agama Republik Indonesia Direktorat Jenderal Penyelenggaraan Haji dan Umrah. 2020. TUNTUNAN MANASIK HAJI DAN UMRAH

D Andriani . 2018. Manajemen Pelaksanaan Bimbingan Manasik Haji di Kementerian Agama Kota Banjarmasin

DHI Annajah · 2019 — DAFTAR PUSTAKA. Al-Huzaifi, Abdur Rahmani. Kementerian Agama Republik Indonesia Tuntunan Praktis Manasik Haji dan Umrah

A Sarbini · 2017 — Manasik Haji KBIH Masjid Raya Bandung melalui tahapan perumusan strategi, penyelenggaraan Ibadah Haji dan Umrah.

ROZITA . 2016. Konsep & Langkah - Langkah Membuat UML

MT: Prihandoyo. 2018. Unified Modeling Language (UML) Model Untuk Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web

TA Kurniawan. 2018. Pemodelan use case (UML) evaluasi terhadap beberapa kesalahan dalam praktik

W Rachmawati. 2018. APLIKASI TUNTUNAN TATA CARA HAJI DAN UMROH BERBASIS MULTIMEDIA

DS Syahril, RR Isnanto. 2016. Aplikasi Panduan Ibadah Haji Berbasis *Android*.

NA Hidayah, MC Utami. 2015. Rancang Bangun Sistem Informasi Pelayanan Haji dan Umroh Berbasis Web (Studi Kasus: KBIH Al-Karimiyah Depok)

JD Santoso. 2019. Buku Saku Ibadah Manasik Haji dan Umroh Berbasis *Android*

RB Utomo. 2019. Aplikasi Pembelajaran Manasik Haji dan Umroh berbasis Multimedia dengan Metode *User* Centered Design (UCD)