

TESIS

**PEMANFAATAN AUGMENTED REALITY (AR) SEBAGAI
MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PENGENALAN
HURUF HIJAIYAH BERBASIS ANDROID**

**UTILIZATION OF AUGEMENTED REALITY AS AN ANDROID
BASED HIJAIYAH LETTER RECOGNITION INTERACTIVE
LEARNING MEDIA**

Sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Magister

Disusun dan diajukan oleh

**NURKHALIK WAHDANIAL ASBARA
2015130062**



kepada

**PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER
PASCASARJANA STMIK HANDAYANI MAKASSAR
2018**

TESIS

**PEMANFAATAN AUGMENTED REALITY (AR) SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN INTERAKTIF PENGENALAN HURUF
HIJAIYAH BERBASIS ANDROID**


Disusun dan diajukan oleh :

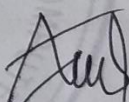
**NURKHALIK WAHDANIAL ASBARA
2015130062**

Telah Dipertahankan Di Depan Panitia Ujian Tesis

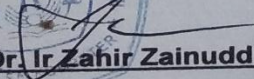
Pada Tanggal 13 Agustus 2018
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui
Komisi Penasehat ,

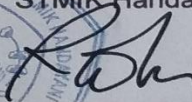

Dr. Ir Zahir Zainuddin, M.Sc
Ketua


Dr. Eng. Agussalim, MT.
Anggota

Ketua Program Studi
Sistem Komputer


Dr. Ir Zahir Zainuddin, M.Sc

Direktur Program Pascasarjana
STMIK Handayani


Dr. Rabiatur Adawiyah, M.Pd

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nurkhalik Wahdania Asbara

NIM : 2015130062

Program Studi : Sistem Komputer

Konsentrasi : Sistem Komputer

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya sendiri bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain. Adapun kutipan atau rujukan sebagai sumber yang saya gunakan dari penulis lain, telah saya sebutkan namanya pada daftar pustaka tesis ini.

Apabila dikemudian hari ada terbukti bahwa tesis ini adalah hasil karya orang lain maka saya bersedia menerima sanksi apapun sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Makassar, 15 Agustus 2018
Penulis

Nurkhalik Wahdania Asbara

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga tesis penelitian yang berjudul “ Pemanfaatan Augemented Reality (AR) sebagai Media Pembelajaran Interaktif Pengenalan Huruf Hijaiyyah Berbasis Android” dapat terselesaikan sesuai dengan target, penelitian ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 2 (S2) pada Program Studi Sistem Komputer STMIK Handayani Makassar.

Dalam penelitian ini penulis mengambil beberapa sumber baik dari internet dalam bentuk jurnal, skripsi, tesis maupun penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik penelitian ini yang dijadikan sebagai refrensi. Penulis menyadari bahwa laporan penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik dari para pembaca untuk pengembangan system lebih lanjut.

Pada kesempatan ini penulis menghaturkan terima kasih sebesar – besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan penelitian ini kususny kepada :

1. Dr. Rabiatul Adawiyah,M.Pd selaku Direktur Pascasarjana STMIK Handayani.
2. Dr. Ir Zahir Zainuddin, M.Sc selaku ketua Program Studi Sistem Komputer sekaligus Ketua komisi penasehat yang telah mengarahkan dan membimbing penulis selama penelitian.

3. Dr. Eng. Agussalim, MT selaku anggota komisi penasehat atas bantuan dan bimbingan yang telah diberikan mulai dari pembimbingan proposal penelitian, pelaksanaan penelitian sampai dengan penulisan hasil penelitian ini.
4. Bapak / ibu dosen Program Pascasarjana STMIK Handayani Makassar Program Sistem Komputer yang telah mendidik dan mengerjakan berbagi ilmu kepada penulis.
5. Para Staff di Pascasarjana STMIK Handayani yang telah membantu dalam administrasi data dan hal-hal yang berhubungan dengan akademik penulis.
6. Kepada rekan – rekan mahasiswa Program Pascasarjana STMIK Handayani Program Sistem Komputer.
7. Kepada kedua Orang tua saya, saudara dan teman-teman yang selalu membantu.

Dengan segala kerendahan hati penulis berharap semoga apa yang disusun dalam penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Makassar, 15 Agustus 2018

Penulis

ABSTRAK

Nurkhalik Wahdaniel Asbara 2015130062. “Pemanfaatan *Augmented Reality* Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Pengenalan Huruf Hijaiyah Berbasis Android”, yang dibimbing oleh bapak Dr.Ir.Zahir Zainuddin,M.Sc dan bapak Dr.Eng.Agussalim,MT.

Huruf hijaiyah adalah merupakan salah satu pelajaran yang wajib dipelajari terkhususnya kepada semua umat beragama Islam. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menyajikan suatu model pembelajaran 3 Dimensi yang lebih menarik dan interaktif dan memungkinkan pengguna dapat berinteraksi dengan dunia visual. Terkait dengan hal tersebut maka penulis akan membuat sebuah aplikasi *augmented reality* pengenalan Huruf Hijaiyah.

Untuk menyempurnakan data-data yang dibutuhkan, maka penulis melakukan pengumpulan data dengan menggunakan dua cara yaitu Penelitian Kepustakaan (*Library Research*), yaitu pengumpulan data dengan cara membaca buku melalui literature, tutorial-tutorial maupun artikel dari internet dan Penelitian Lapangan (*Field Research*), yaitu dilakukan dengan cara mengumpulkan data secara langsung kepada objek penelitian.

Dengan memanfaatkan teknologi *augmented reality* membuat pembelajaran khususnya pembelajaran pengenalan huruf hijaiyah ini menjadi lebih menarik pengguna untuk mengenal huruf hijaiyah dan lebih interaktif dengan memvisualisasikan objek huruf hijaiyah sehingga membuat pengguna sangat antusias untuk mempelajarinya. Setelah melakukan pengujian sistem menggunakan metode *blackbox* maka dapat dikatakan aplikasi *augmented reality* Pengenalan Huruf Hijaiyah ini berhasil dan dapat dijalankan sesuai dengan yang diharapkan pengguna sistem.

Kata Kunci : Pemanfaatan, Augmented Reality, Media Pembelajaran

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

KATA PENGANTAR.....iv

ABSTRAKvi

DAFTAR ISI.....vii

DAFTAR TABEL ix

DAFTAR GAMBAR..... x

BAB I PENDAHULUAN..... 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Pokok Permasalahan..... 2

1.3 Batasan Masalah 2

1.4 Tujuan Dan Manfaat Penelitian 3

1.4.1 Tujuan Penelitian 3

1.4.2 Manfaat Penelitian 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5

2.1 Kerangka Teoritis 5

2.2 Konsep Dasar Unified Modeling Language (UML)..... 13

2.3 Metode Black Box 20

2.4 Roadmap Penelitian..... 23

2.5 Kerangka Pikir..... 29

BAB III METODE PENELITIAN	30
3.1 Jenis Penelitian	30
3.2 Rancangan Sistem Aplikasi	30
3.3 Teknik Pengumpulan Data	36
3.4 Alat dan Bahan Penelitian	37
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Analisis Sistem	39
4.2 Spesifikasi Kebutuhan.....	40
4.3 Perancangan Sistem Secara Umum	41
4.4 Tampilan Aplikasi	42
4.5 Pengujian Menampilkan Huruf Hijaiyyah	45
4.6 Hasil Pengujian Aplikasi	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	55

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

2.1 Tabel Simbol Use Case Diagram	16
2.2 Tabel Simbol Activity Diagram	18
2.3 Tabel Sequence Diagram	19
2.4 Roadmap Penelitian	23
4.1 Hasil Pengujian Perangkat Mobile	50
4.3 Hasil Pengujian Pembacaan Marker	51
4.4 Hasil Pengujian Kuisisioner	52

DAFTAR GAMBAR

2.1.	Huruf Hijaiyyah.....	7
2.2.	Makhorijul Huruf	11
2.3.	Kerangka Pikir.....	29
3.1.	Rancangan Sistem Aplikasi.....	30
3.2.	Use Case Diagram.....	31
3.3.	Activity Diagram Capture Marker	24
3.4.	Activity Diagram Load Objek.....	33
3.5.	Rancangan Form Utama.....	34
3.6.	Rancangan Form Menampilkan Objek	35
3.7.	Rancangan Cara Penggunaan Marker	35
3.8.	Rancangan Form Tentang Kami	36
4.1.	Belajar Dengan Metode Ceramah	39
4.2.	Sistem Yang Diusulkan	40
4.3.	Arsitektur Aplikasi	41
4.4.	Rancangan Form Utama.....	43
4.5.	Tampilan Form Mulai	44
4.6.	Tampilan Cara Penggunaan Marker.....	44
4.7.	Tampilan Form Tentang Kami	45
4.8.	Screenshoot Huruf Hijaiyyah	46
4.9.	Screenshoot Huruf Hijaiyyah	47
4.10.	Screenshoot Huruf Hijaiyyah	48

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Huruf hijaiyah adalah merupakan salah satu pelajaran yang wajib dipelajari terkhususnya kepada semua umat beragama islam. Proses belajar mengajar yang berlangsung selama ini menggunakan metode ceramah dengan media sederhana, seperti dimana seorang pengajar menerangkan dan peserta didik mendengarkan penjelasan dari pengajar.

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia kata hijaiyah berarti Abjad Arab. Kata hija'iyah berasal dari kata kerja hajjaa (هجى) (yang artinya mengeja, menghitung huruf, membaca huruf demi huruf. Huruf hijaiyah disebut juga alphabet arab. Kata alfabet itu sendiri berasal dari bahasa arab alif, ba', ta'. Kata abjad juga berasal dari bahasa arab a-ba-ja-dun; alif, ba', ta', jim, dan dal) أبجد (. Namun ada pula yang menolak pendapat ini dengan alasan, huruf hijaiyah mempunyai aturan urutan yang berbeda dengan terminologi abjad. Huruf hijaiyah dimulai dari alif dan berakhir pada huruf ya' secara terpisah pisah Huruf hijaiyah adalah merupakan salah satu pelajaran yang wajib dipelajari terkhususnya kepada semua umat beragama islam. Pada pelajaran mengenai pengenalan huruf hijaiyah dibutuhkan media yang kreatif dari pengajar agar para siswa/murid dapat lebih cepat untuk memahami dan tertarik dan interaktif dalam proses belajar mengajar. Maka dari itu kita dapat memanfaatkan teknologi sebagai media pembelajaran pada pengenalan huruf hijaiyah sehingga

proses belajar mengajar dapat lebih interaktif dan siswa/murid mampu memahami pelajaran dengan mudah. Salah satu media pembelajaran yang digunakan adalah teknologi *Augmented Reality* (AR) berbasis Android. AR adalah teknologi yang menggabungkan objek maya ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi dan menampilkannya dalam waktu nyata. Tidak seperti realitas maya yang sepenuhnya menggantikan kenyataan, AR hanya sekedar menambahkan atau melengkapi kenyataan dengan mengizinkan penggunanya untuk berinteraksi secara *real-time* terhadap sistem. Dengan bantuan AR murid / siswa dapat berinteraksi secara *real-time* dengan objek – objek pengenalan huruf hijaiyah dalam bentuk tiga dimensi yang ada di layar handphone, sehingga objek yang ada di layar dapat berinteraksi dengan cara murid/siswa menekan tombol marker dan menggantinya sesuai objek yang diinginkan sehingga objek tersebut dapat berinteraksi sesuai yang ada pada marker.

1.2 Pokok Permasalahan

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, maka yang menjadi pokok permasalahan adalah Bagaimana menyajikan suatu model pembelajaran menarik dan interaktif untuk pengenalan huruf hijaiyah dalam bentuk 3 Dimensi ?

1.3 Batasan Masalah

Agar terfokus pada masalah yang akan dibahas, maka batasan masalah yang diambil adalah sebagai berikut :

1. Objek 3 Dimensi yang dibuat adalah huruf-huruf hijaiyah.

Penelitian ini akan mengimplementasikan *Argumented Reality(AR)* dalam pengenalan huruf hijaiyah. Metode penelitian yang digunakan *Libriary Research* dan *Field Research*.

2. Interaksi yang bisa dilakukan yaitu hanya pada objek huruf hijaiyah.
3. Objek tiga dimensi yang ditampilkan akan berinteraksi dengan cara diperbesar, diperkecil dan bersuara.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk :

1. Menyajikan suatu model pembelajaran 3 Dimensi yang lebih menarik dan interaktif dan memungkinkan siswa dapat berinteraksi dengan dunia visual.
2. Mempermudah proses belajar mengajar dalam pengenalan huruf hijaiyyah.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Setiap penyusunan tesis diharapkan dapat bermanfaat bagi pengembangan teknologi informasi. Adapun manfaat yang diharapkan yaitu :

1. Manfaat Bagi Penulis
 - a. Sebagai tempat untuk mengimplementasikan ilmu pengetahuan yang diperoleh di bangku pendidikan.
 - b. Menambah keterampilan tentang bagaimana mendesain dan mengimplementasikan informasi ke dalam sebuah aplikasi.
2. Manfaat Terhadap Akademik

Sebagai bahan referensi bagi pembaca yang berminat mengadakan penelitian lebih lanjut atau pengembangan dari penelitian ini.

3. Manfaat Terhadap Dunia Praktisi

Memberikan gambaran tentang bagaimana menyajikan pembelajaran dalam bentuk 3 dimensi yang lebih interaktif dengan memanfaatkan *Augmented Reality*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kerangka Teoritis

2.1.1 Visualisasi

Menurut Anditya, ST (2008:69) visualisasi adalah upaya nyata seseorang untuk mentransformasikan ide atau gagasannya kepada orang lain, baik sekelompok *audience* ataupun *public* dalam bentuk media gambar yang bersifat mudah dipahami

Secara umum, visualisasi dalam bentuk gambar baik yang bersifat abstrak maupun nyata telah dikenal sejak awal dari peradaban manusia. Contoh dari hal ini meliputi lukisan di dinding-dinding gua dari manusia purba, bentuk huruf hiroglipt Mesir, sistem geometri Yunani, dan teknik pelukisan dari Leonardo da Vinci untuk tujuan rekayasa dan ilmiah, dll.

Visual berhubungan erat dengan mata atau penglihatan. Menurut beberapa ahli, visual juga merupakan salah satu bagian dari aktivitas belajar. dimana aktivitas belajar itu sendiri terdiri atas: somatis (belajar dengan bergerak dan berbuat), auditori (belajar dengan berbicara dan mendengar), intelektual (belajar dengan memecahkan masalah dan merenung), dan visual (belajar dengan cara melihat, mengamati, dan menggambarkan). Keempat aktivitas belajar tersebut harus dikuasai supaya proses belajar dapat berlangsung secara optimal.

2.1.2 Huruf Hijaiyah

2.1.2.1 Definisi Huruf Hijaiyah

Kata huruf berasal dari bahasa arab harf atau huruuf (حرف او حروف). Huruf arab disebut juga huruf hija'iyah (هجائية) . Kata hija'iyah berasal dari kata kerja hajjaa (هجي) yang artinya mengeja, menghitung huruf, membaca huruf demi huruf. Huruf hija'iyah disebut pula huruuf tahjiyyah (حروف تهجية) .

Huruf *hijaiyah* disebut juga *alfabet arab*. Kata *alfabet* itu sendiri berasal dari bahasa arab *alif, ba', ta'*. Kata *abjad* juga berasal dari bahasa arab *a-ba-ja-dun; alif, ba', ta', jim*, dan *dal* (أبجد) . Namun ada pula yang menolak pendapat ini dengan alasan, huruf hijaiyah mempunyai aturan urutan yang berbeda dengan terminologi abjad. Huruf hijaiyah dimulai dari *alif* dan berakhir pada huruf *ya'* secara terpisah-pisah. Sedang terminologi abjad urutannya disusun dalam bentuk kalimat (أبجد هو ز) (حطى كلمن سعفص قرشت) di samping itu terminologi abjad lebih bersifat terbatas pada bahasa *samiyah* yang lokal (*lughah samiyah al-umm*).

Huruf hijaiyah berjumlah 28 huruf tunggal atau 30 jika memasukkan huruf rangkap *lam-alif* (لا) dan *hamzah* (ء) sebagai huruf yang berdiri sendiri. Orang yang pertama kali menyusun huruf *hijaiyah* secara berurutan mulai dari *alif* sampai *ya'* adalah Nashr Bin 'Ashim Al-Laitsi (ناصر بن عاصم الليثي). Cara menulis huruf Arab berbeda dengan huruf Latin. Kalau huruf Latin dari kiri ke kanan maka huruf Arab ditulis dari kanan ke kiri.

2.1.2.2 Macam-macam Huruf Hijaiyah

Huruf Hijaiyah adalah nama huruf yang ada dalam penulisan alqur'an. dan jumlahnya ada 30 huruf. berikut ini macam-macam huruf hijaiyah :

ج	ث	ت	ب	ا
Jim	Tsa'	Ta'	Ba'	Alif
ر	ذ	د	خ	ح
Ro	Dzal	Dal	Kho	Kha
ض	ص	ش	س	ز
Dzot	Syot	Syen	Sin	Zai
ف	غ	ع	ظ	ط
Fa	Ghoin	Ain	Dho	Tho
ن	م	ل	ك	ق
Nun	Mim	Lam	Kaf	Kof
ي	ء	لا	ه	و
Ya	Hamzah	Lam alif	Ha	Wawu

Gambar 2.1 huruf hijaiyah

2.1.2.3 Makrhroj huruf Hijaiyyah

Makhroj secara bahasa adalah tempat keluarnya sesuatu. Sedangkan menurut istilah adalah tempat keluarnya huruf dan perbedaan satu dengan yang lainnya.

Dan telah terjadi khilaf [perselisihan] diantara para ulama tentang jumlah makhorijul huruf.

1. 29 makhroj, karena semua huruf mempunyai tempat keluar yang khusus . Mereka berdalil bahwasannya kalau masing-masing huruf itu tidak ada makhroj khusus, maka tidak bisa dibedakan antara satu dengan yang lainnya.
2. 17 makhroj, ini adalah pendapatnya madzhab jumhur diantaranya Imam Ibnul Jazary, Kholil bin Ahmad Al Farohidiy.
3. 16 makhroj, dengan membuang makhoj rongga mulut [Al Jauf] mereka menjadikan “alif” sama keluaranya dengan “hamzah”, “ya” di tengah lisan dan “wawu” di kedua bibir. Dan ini adalah pendapatnya Sibawaih dan Asy Syathibi.
4. 14 makhroj, dengan membuang makhroj Al jauf[rongga mulut] dan menjadikan huruf “lam”, “ro” dan “nun” satu makhoj dan ini adalah pendapatnya Ibnu Kaisan, Qurthub, Al Jarmy, Ibnu Ziyad dan Al Faro’.

Dari pendapat-pendapat ini yang rojih adalah pendapat jumhur. Kemudian dari 17 makhroj ini terbagi menjadi lima bagian, yaitu :

- 1) AL JAUF [rongga mulut, yakni celah panjang yang berada di belakang tenggorokan sampai ke mulut. Keluar darinya huruf-huruf mad yaitu ا و ي
Terkumpul dalam kalimat : أ ت ج ا د ل و ن ن ي - أ و ن ي ن ا - ن و ح ي ه ا
- 2) AL HALQ [tenggorokan] , yang terbagi menjadi 3 bagian:
 1. Tenggorokan bagian bawah, keluar darinya huruf ء dan ه
 2. Tenggorokan bagian tengah, keluar darinya huruf ح dan ع
 3. Tenggorokan bagian atas, keluar darinya huruf غ dan خ

3) AL LISAAN [lisan], dibagi menjadi 10 bagian :

1. Pangkal lisan dengan langit-langit atas, keluar darinya huruf ق
2. Bawah pangkal lisan dengan langit-langit atas, keluar darinya huruf ك
3. Tengah lisan dengan langit-langit atas, keluar darinya huruf ج, ي, dan ش
4. Salah satu tepi lisan sampai pada ujungnya berpapasan dengan langit-langit atas, keluar darinya huruf ل
5. Tepi lisan bertemu dengan gigi geraham dan langit-langit atas, keluar darinya huruf ض
6. Ujung lisan di bawah makhroj ل bertemu dengan bagian atas dari langit-langit atas, keluar darinya huruf ن
7. Punggung lisan dengan gusi atas, keluar darinya huruf ر
8. Ujung lisan dengan antara ujung dua gigi atas dan bawah [dengan tetap ada lubang [celah] diantara keduanya yaitu antara ujung lisan dan 2 gigi atas dan bawah], keluar darinya huruf ص, س, dan ز
9. Ujung lisan bertemu dengan pangkal dua gigi atas, keluar darinya huruf د, ط, dan ت
10. Ujung lisan bertemu dengan ujung dua gigi atas, keluar darinya huruf ذ, ث, dan ظ

4) ASY SYAFATAAN [kedua bibir], yang terbagi menjadi 4 bagian :

1. Perut bibir bawah bertemu dengan ujung dua gigi atas, keluar darinya huruf ف

2. Bertemu antara bibir atas dan bawah dengan sedikit menekan, keluar darinya huruf ب
3. Bertemu antara bibir atas dan bawah dengan menekan sedikit lebih ringan, keluar darinya huruf م
4. Bertemu antara bibir atas dan bawah namun ada sedikit rongga, keluar darinya huruf و
- 5) AL KHOYSYUUM [Batang hidung], keluar darinya sifat ghunnah [dengung], yaitu mim [م] dan nun [ن] yang bertasydid, urutannya ada 5 yaitu:

1. Syiddah
2. Naaqis
3. bighunnah
4. Ikhfa'
5. Sukun Berharokat.

Adapun tempat-tempat keluarnya huruf secara rinci ada 17 :

1. Rongga mulut (huruf mad yang tiga : ا،و،ي)
2. Pangkal tenggorokan ه،ع
3. Tengah tenggorokan ح،ع
4. Ujung tenggorokan غ،خ
5. Pangkal lidah paling belakang ق
6. Pangkal lidah sedikit ke depan ك

bentuknya merupakan animasi 3D. Yang dimaksud interaktif disini adalah, adanya interaksi dari user ke AR tersebut, sehingga ada pengaruh di augmented reality tersebut. Misalnya user menggunakan *handphone* yang terdapat tombol-tombol untuk menjalankan atau memberi efek pada *augmented reality*.

Secara umum, *Augmented Reality* (AR) adalah penggabungan antara objek virtual dengan objek nyata. Sebagai contoh, adalah saat pembawa acara televisi membawakan berita, ada animasi atau objek virtual yang ikut bersamanya, jadi seolah-olah dia berada didalam dunia virtual tersebut, padahal itu sebenarnya adalah teknik penggabungan antara dunia virtual dengan dunia nyata yang dinamakan dengan *Augmented Reality*.

2.1.4. Marker

Marker yang dimaksud adalah pola yang dibuat, dalam bentuk gambar yang akan dikenali oleh kamera. Pola marker dapat dibuat dengan Paint, Coreldraw ataupun Photoshop.

Untuk marker standar, pola yang dikenali adalah pola marker dengan bentuk persegi dengan hitam didalamnya. Tetapi saat ini sudah banyak pengembang marker yang membuat tanpa bingkai hitam. ARToolkit, tersedia folder yang berisi marker-marker standar yang dapat dipakai oleh pembuat AR pemula.

2.1.5. Android

Android adalah system operasi berbasis linux yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti telepon pintar dan computer tablet. Android awalnya dikembangkan oleh android,Inc, dengan dukungan finansial dari Google, yang kemudian membelinya tahun 2005. System 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 (hardware) 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, UMTS, Bluetooth, Wi-Fi, LTE & WiMAX) serta juga kemampuan dasar handphone pada umumnya.

2.2 Konsep Dasar *Unified Modeling Language* (UML)

2.2.1 Defenisi UML

Menurut A. Suhandar dan Hariman Gunandi (2002:26) UML (*Unified Modeling Language*) adalah sebuah bahasa untuk menent ukan, visualisasi, konstruksi, dan mendokumentasikan *artifacts* dari sistem *software*, untuk memodelkan bisnis, dan sistem *nonsoftware* lainnya. UML meliputi simbol-simbol dan suatu tata bahasa yang menjelaskan bagaimana simbol-simbol dan tata bahasa, maka tiap orang dapat memahami suatu gambaran dokumentasi model sebelumnya. UML merupakan bahasa pemodelan yang *universal* yang digunakan sebagai sarana komunikasi untuk bertukar gagasan dalam perancangan suatu *software*.

Metodologi UML menggunakan tiga bangunan dasar untuk mendeskripsikan sistem perangkat lunak yang akan dikembangkan, yaitu :

1. Sesuatu (*Things*), dimana dalam UML terdapat 4 macam '*things*' yaitu *structural things* yang merupakan bagian yang relatif statis dalam model UML, *behavioral things*, yang merupakan bagian yang dinamis pada model UML, *grouping things*, yang merupakan bagian pengorganisasian dalam UML, dan *anotational things*, yang merupakan bagian yang memperjelas model UML.
2. Relasi (*Relationship*), adalah hubungan-hubungan yang terjadi antar elemen dalam UML.
3. Diagram, yang merupakan komponen dalam UML.

2.2.2 Komponen *Unified Modeling Language*

Unified Modeling Language terbagi menjadi sembilan diagram yang masing-masing memiliki aturan-aturan tertentu dalam penyusunannya. Diagram-diagram tersebut tersusun atas sejumlah elemen grafis yang saling membentuk satu kesatuan dalam pemodelan *software*. Masing-masing diagram UML mempresentasikan berbagai sudut pandang terhadap sistem dan mendefinisikan apa yang dikerjakan oleh sistem, bukan bagaimana cara sistem bekerja.

Kesembilan diagram UML tersebut dibagi menjadi tiga kelompok berdasarkan fungsinya, yaitu :

1. Diagram untuk *requirement* dan desain, terdiri dari tujuh diagram, diantaranya adalah *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*, *Object Diagram*, *Sequence Diagram*, *Collaboration Diagram*, *State Diagram*.
2. Diagram mengenai organisasi umum *software*, terdiri dari satu diagram yaitu *Diagram Package*.


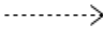



3. Diagram untuk implementasi, terdiri dari satu diagram, yaitu *Component & Deployment Diagram*.


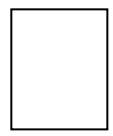

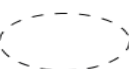

Unified Modeling Language (UML) memiliki banyak diagram agar dapat memodelkan sistem secara lebih akurat, karena dalam pembuatan suatu sistem terdapat sejumlah pihak yang berkepentingan (*stakeholder*) pada aspek-aspek yang berlainan dari sistem. Meskipun UML mempunyai banyak diagram, tetapi tidak semua diagram harus digunakan dalam pembuatan sistem. Dalam pengerjaan Tesis ini hanya digunakan tiga diagram yaitu *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Sequence Diagram*. Berikut ini adalah penjelasan dari ketiga diagram tersebut :

1. *Use Case Diagram*

Merupakan diagram yang dibuat pada awal pemodelan suatu *software*, karena diagram ini memberikan penjelasan umum antara sistem dengan “dunia luar” serta fitur-fitur apa yang harus dimiliki oleh sistem jika dipandang dari dunia luar tersebut. *Use Case Diagram* menjelaskan manfaat dari aplikasi jika dilihat dari sudut pandang orang yang berada diluar sistem (*actor*). Diagram ini menunjukkan fungsionalitas suatu sistem atau kelas dan bagaimana sistem berinteraksi dengan dunia luar. *Use Case Diagram* dapat digunakan selama proses analisa untuk menangkap *requirements* atau permintaan terhadap sistem dan untuk memahami bagaimana sistem tersebut harus bekerja. Selama tahap desain, *use case diagram* menetapkan perilaku dari aplikasi saat implementasi. Dalam sebuah model memungkinkan terdapat satu atau beberapa *use case diagram*.

Tabel 2.1 Simbol Use Case Diagram

NO	SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .
2		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri (<i>independent</i>).
3		<i>Generalizati on</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
4		<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara <i>eksplisit</i> .
NO	SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
5		<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use</i>






			case sumber pada suatu titik yang diberikan.
6		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
7		<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
8		<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor
9		<i>Collaboration</i>	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (sinergi).
10		<i>Note</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi

2. Activity Diagram

Activity Diagram adalah teknik untuk mendeskripsikan logika *procedural*, proses bisnis dan aliran kerja. *Activity Diagram* mempunyai peran seperti halnya *flowchart*, tetapi perbedaannya adalah *activity diagram* bisa mendukung perilaku

pararel sementara *flowchart* tidak bisa. Diagram ini bersifat dinamis suatu aktifitas ke aktifitas lainnya dalam suatu sistem. Diagram ini penting dalam pemodelan fungsi-fungsi dalam suatu sistem dan memberi tekanan pada aliran kendali antar objek. *Activity Diagram* paling sesuai untuk memodelkan urutan aktifitas dalam suatu proses. Adapun simbol dari *activity diagram* dapat dilihat pada tabel berikut ini :

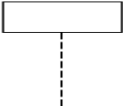
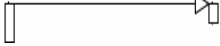
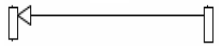
Tabel 2.2 Simbol Activity Diagram

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

3. *Sequence Diagram*

Sequence Diagram menjelaskan interaksi objek yang disusun dalam suatu urutan waktu. Diagram ini secara khusus berasosiasi dengan *use case*. Diagram ini memperlihatkan tahap demi tahap apa yang harus terjadi untuk menghasilkan suatu didalam *use case diagram*. Tipe diagram yang digunakan sebaiknya digunakan di awal tahap desain atau analisis karena kesederhanaannya dan mudah untuk dimengerti.

Tabel 2.3 Simbol Sequence Diagram

NO	SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
1		<i>LifeLine</i>	Objek <i>entity</i> , antarmuka yang saling berinteraksi.
2		<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi
3		<i>Message</i>	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi-informasi tentang aktifitas yang terjadi

2.3 Metode *Black Box*

2.3.1 Pengertian *Black Box*

Menurut Verdy Yasin (2012), *Black box* adalah cara pengujian yang dilakukan dengan hanya menjalankan atau mengeksekusi unit atau modul kemudian diamati apakah hasil dari unit itu sesuai dengan proses bisnis yang diinginkan. Dengan kata lain *black box* merupakan *user testing*, biasanya pengujian perangkat lunak dengan metode ini melibatkan *client* atau pelanggan yang memesan perangkat lunak tersebut, dari sini dapat diketahui keinginan *client* terhadap perangkat lunak tersebut, misalnya *client* ingin tampilannya diubah atau proses penjalanan perangkat lunak tersebut agar lebih dimengerti.

2.3.2 Pengujian *Black Box*

Teknik pengujian *black box* berfokus pada domain informasi dari perangkat lunak, dengan melakukan *test case* dengan mempartisi domain *input* dari suatu program dengan cara yang memberikan cakupan pengujian yang mendalam.

Metode pengujian *graph based* mengeksplorasi hubungan antara dan tingkah laku objek-objek program. Partisi ekivalensi membagi domain *input* ke dalam kelas data yang mungkin untuk melakukan fungsi perangkat lunak tertentu. Analisis nilai batas memeriksa kemampuan program untuk menangani data pada batas yang dapat diterima.

Metode pengujian yang terspesialisasi meliputi sejumlah luas kemampuan perangkat lunak dan area aplikasi, GUI, arsitektur *client / server*, dokumentasi dan fasilitas *help* dan sistem *real time* masing-masing membutuhkan pedoman dan teknik khusus untuk pengujian perangkat lunak.

Integrasi *Top Down* adalah pendekatan *incremental* dengan menggerakkan ke bawah melalui hirarki kontrol, dimulai dengan kontrol utama. Strategi integrasi

top down memeriksa kontrol mayor dan keputusan pada saat awal di dalam proses pengujian. Pada struktur program yang difaktorkan dengan baik, penarikan keputusan terjadi pada tingkat hirarki yang lebih tinggi sehingga terjadi lebih dahulu.

Strategi ini kelihatannya tidak sangat rumit, tetapi di dalam prakteknya banyak menimbulkan masalah *logistic*. Biasanya masalah ini terjadi jika dibutuhkan pemrosesan di dalam hirarki tingkat rendah untuk menguji secara memadai tingkat yang lebih tinggi.

Pengujian integrasi *Bottom-up* memulai konstruksi dan pengujian dengan modul atomic (modul pada tingkat paling rendah pada struktur program). Karena modul diintegrasikan dari bawah keatas, maka pemrosesan yang diperlukan untuk modul subordinate ke suatu tingkat yang diberikan akan selalu tersedia dan kebutuhan akan sub dapat dieliminasi. Strategi ini dapat diimplementasikan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Model tingkat rendah digabung kedalam *cluster (build)* yang melakukan subfungsi perangkat lunak spesifik.
2. *Driver* (program kontrol untuk pengujian) ditulis untuk mengkoordinasi *input* dan *output test case*.
3. *Cluster* diuji
4. *Driver* diganti dan *cluster* digabungkan dengan menggerakkannya keatas di dalam struktur program.

Dalam pengujian black box berusaha menemukan :

1. Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang

2. Kesalahan *interface*
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses *data base* eksternal
4. Kesalahan kinerja
5. Inisialisasi dan kesalahan terminasi.

Dengan mengaplikasikan teknik *blackbox* maka kita menarik serangkaian *test case* yang memenuhi kriteria berikut :

1. *Test case* yang mengurangi, dengan harga yang lebih dari satu, jumlah *test case* tambahan yang harus didesain untuk mencapai pengujian yang dapat dipertanggungjawabkan.
2. *Test case* yang memberitahu kita sesuatu mengenai kehadiran atau ketidakhadiran kelas kesalahan, daripada memberitahu kesalahan yang berhubungan hanya dengan pengujian spesifik.

2.4 Roadmap Penelitian

Tabel 2.4 Roadmap Penelitian

Judul	Nama Penulis	Topik	Keterkaitan Penelitian
Aplikasi pengenalan huruf hijaiyah, angka dan huruf Abjad dengan <i>augmneted reality</i> berbasis android	Ertie Nur Hartiwati Devy Meily Mulyadi	Aplikasi pengenalan huruf hijaiyah, angka dan huruf abjad dengan Augmented Reality berbasis Android telah berhasil dibuat menggunakan Unity 3D dan Blender. Secara umum aplikasi ini berisi gambar bumi huruf hijaiyah, angka	Implementasi teknologi dapat yang digunakan.

		<p>dan huruf abjad yang ditampilkan dalam Augmented Reality beserta suara agar anak-anak yang menggunakan dapat mengikuti suara tersebut. Terdapat pula marker yang nantinya akan di scan oleh kamera handphone untuk menampilkan masing-masing objek. Aplikasi ini dapat memberikan pengenalan secara menarik huruf hijaiyah, angka dan huruf abjad dalam bentuk Augmented Reality berbasis Android yang bisa digunakan pada perangkat smartphone yang bisa digunakan kapan saja.</p>	
<p>Aplikasi Pengenalan Huruf Hijaiyah Berbasis Marker Augmented Reality Pada Platform Android</p>	<p>Rusdi Efendi Endina Putri Purwandari Muhammad Abdul Aziz</p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk membangun suatu aplikasi yang dapat membantu pengguna dalam mengenalkan Huruf Hijaiyah pada smartphone android dengan menerapkan Augmented Reality. Aplikasi ini akan mengakses kamera device untuk mengenali marker</p>	<p>Implementasi teknologi dapat yang digunakan.</p>

		<p>Huruf Hijaiyah sehingga ketika marker berhasil dikenali akan menampilkan 3D Huruf Hijaiyah beserta audio pelafalannya. Aplikasi Augmented Reality ini dikembangkan berdasarkan metode Sekuensial Linier dan analisis berorientasi objek Unified Modeling Language (UML). Untuk membangun aplikasi ini menggunakan Vuforia SDK dan Unity3D. Pengujian sistem menunjukkan bahwa (a) Penggunaan smartphone yang berbeda dapat menjalankan aplikasi dengan baik; (b) Jarak optimal yang dibutuhkan untuk dapat mendeteksi marker antara 10-50 cm; (c) Intensitas pencahayaan minimal untuk mendeteksi marker pada 80 lux; (d) Skala ukuran marker yang dibutuhkan dengan ukuran minimal 7,5 x 7,5 cm; (e) Kapasitas tampilan marker</p>	
--	--	--	--

		<p>yaitu 50 % dari ukuran marker yang digunakan, (f) Sudut deteksi marker yang optimal yaitu sebesar 45o, dan juga pada uji kualitas aplikasi menunjukkan bahwa penilaian aplikasi ini berada pada kategori sangat baik</p>	
<p>Pengembangan Aplikasi Iar (Iqra' Augmented Reality) Berbasis Android Sebagai Media Belajar Makhoriul Huruf Hijaiyah Pada Mata Pelajaran Pai Di Smk Negeri 1 Magelang</p>	<p>Ahmad Tahalli</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengembangkan aplikasi IAR berbasis android sebagai media belajar makhoriul huruf hijaiyah pada mata pelajaran Pendidikan Agama Islam yang sesuai dengan kebutuhan siswa di SMK Negeri 1 Magelang 2. Mengetahui tingkat kelayakan aplikasi IAR ditinjau dari aspek media pembelajaran, functional suitability, compability, usability dan performance efficiency sebagai media belajar makhoriul huruf hijaiyah pada mata pelajaran Pendidikan Agama Islam 	<p>Implementasi teknologi dapat digunakan.</p>

		bagi siswa di SMK Negeri 1 Magelang	
Pemanfaatan Augmented Reality (Ar) Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Pengenalan Huruf Hijaiyah Pada TK/TPA Miftahuljannah	M.AMIR YUSUF S.Y DWIKI HERMAN AMIR	Penulis merancang suatu visualisasi pemanfaatan huruf hijaiyah berbasis augmented reality yang diharapkan nanti dapat membuat pembelajaran pengenalan huruf hijaiyah ini menjadi lebih interaktif. untuk menampilkan objek 3 Dimensi di layar monitor user mengarahkan marker pada kamera kemudian kamera mendeteksi marker dan objek akan ditampilkan di dalam layar monitor dan mengeluarkan suara sesuai dengan marker yang digunakan.	Implementasi teknologi dapat digunakan.
Implementasi Augmented Reality Untuk Pembelajaran Huruf Hijaiyah Bagi Anak-Anak	FADHIL AKBAR	Aplikasi ini menggunakan smartphone dan kertas (marker) sebagai media. Aplikasi ini dibangun menggunakan Unity dan library augmented reality yaitu Vuforia, kemudian menggunakan Blender sebagai software perancangan model objek	Implementasi teknologi dapat digunakan

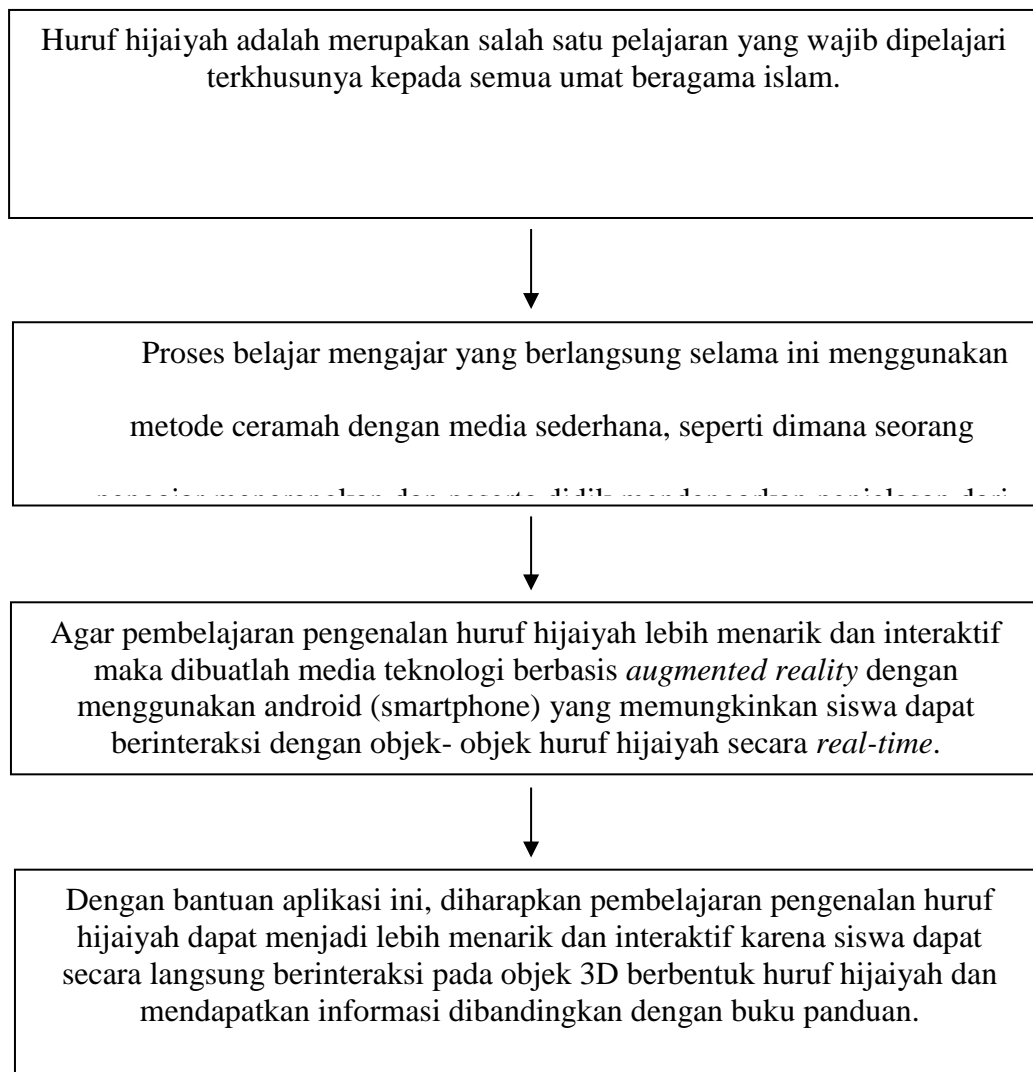
		<p>3D. Adapun output yang dihasilkan dari aplikasi ini yaitu aplikasi pembelajaran huruf hijaiyah menggunakan augmented reality. Adapun cara penggunaannya sebagai berikut: pertama, pengguna meletakkan marker yang telah diregistrasi dan dicetak, kedua, kamera smartphone mengidentifikasi (tracking) marker tersebut. Jika marker tidak valid, pengguna mengulangi proses identifikasi. Jika marker valid dan teridentifikasi, marker akan menampilkan obyek huruf hijaiyah dalam bentuk tiga dimensi. Ketiga, pengguna dapat memahami bentuk dan pelafalan huruf hijaiyah dengan menyentuh virtual button pada marker.</p>	
--	--	--	--

Seperti yang telah dijelaskan pada Roadmap Penelitian diatas, maka pada penelitian ini penulis mencoba membuat sedikit perbedaan dari penelitian yang sudah ada yaitu pada penelitian ini siswa/murid (pengguna) dapat mengenali satu

per satu huruf hijaiyah beserta tanda harakatnya dan mampu mempelajari pembacaan suatu kata yang terdiri dari beberapa huruf hijaiyah.

2.5 Kerangka Pikir

Kerangka pikir dalam visualisasi ini akan diuraikan dalam gambar sebagai berikut



Gambar 2.3 Kerangka Pikir

BAB III

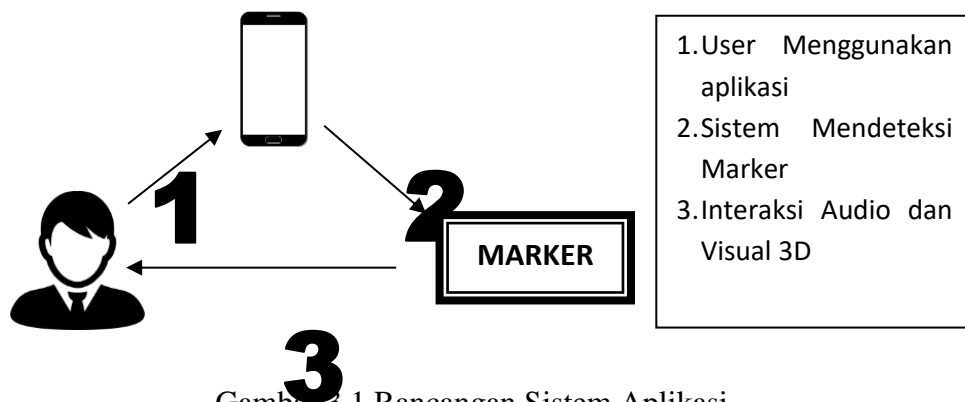
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Untuk menyempurnakan data-data yang dibutuhkan dalam rangka penyusunan Tesis ini, maka penulis melakukan pengumpulan data dengan menggunakan dua cara yaitu :

1. Penelitian Kepustakaan (*Library Research*), yaitu pengumpulan data dengan cara membaca buku melalui literature, tutorial-tutorial maupun artikel dari internet yang bersifat ilmiah yang ada hubungannya dengan materi pembahasan.
2. Penelitian Lapangan (*Field Research*), yaitu dilakukan dengan cara mengumpulkan data secara langsung kepada objek penelitian yaitu pada Pembina atau Guru yang bersangkutan dengan penelitian.

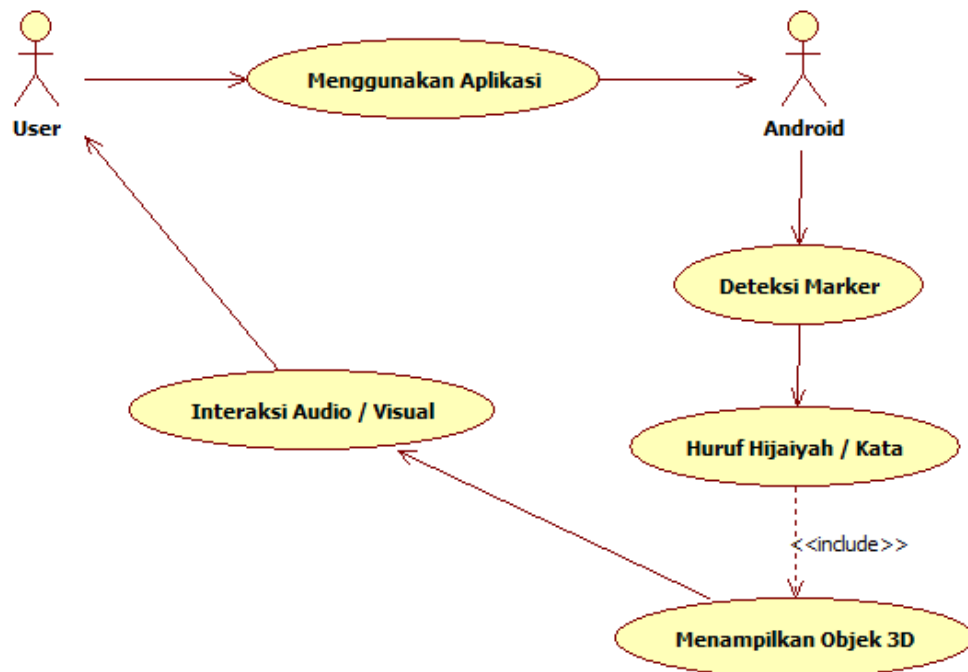
3.2 Rancangan Sistem Aplikasi



Gambar 3.1 Rancangan Sistem Aplikasi

Pada sistem yang diusulkan, untuk menampilkan objek 3 Dimensi pada smartphone, user membuka aplikasi kemudian mengarahkan kamera smartphone ke marker kemudian kamera mendeteksi marker dan objek akan ditampilkan di dalam layar smartphone dan mengeluarkan suara sesuai dengan marker yang dideteksi.

3.2.1 Use Case Diagram

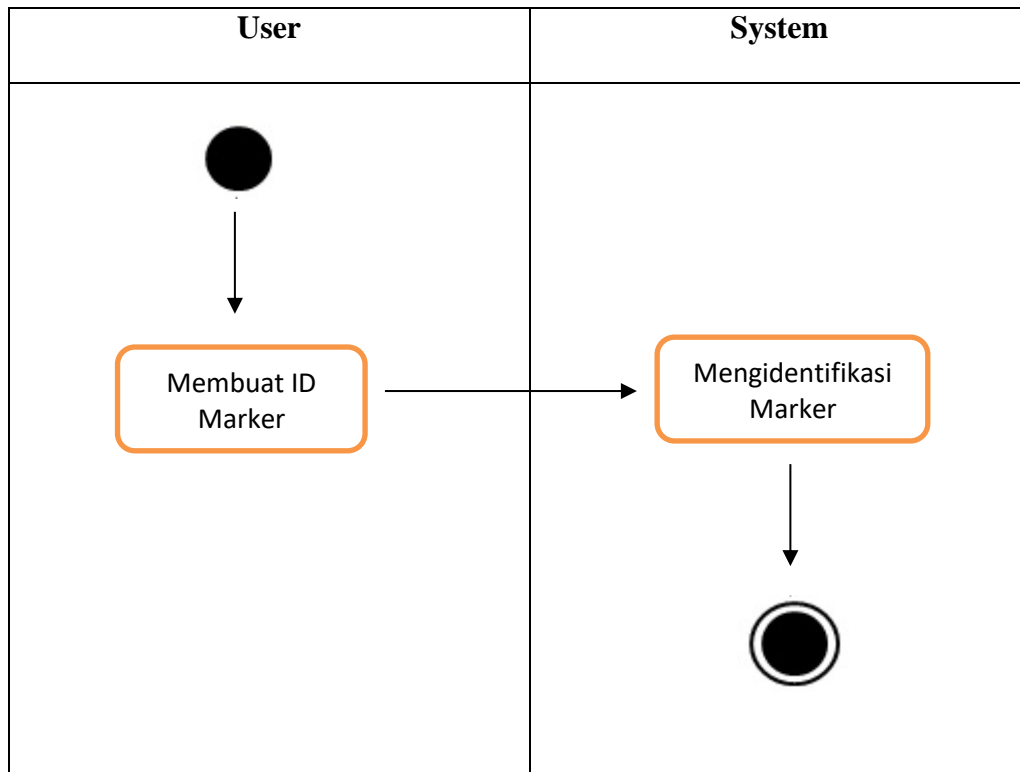


Gambar 3.2 Use Case Diagram

3.2.2 Activity Diagram

Pada activity diagram ini terdapat dua proses yaitu proses capture marker dan load objek.

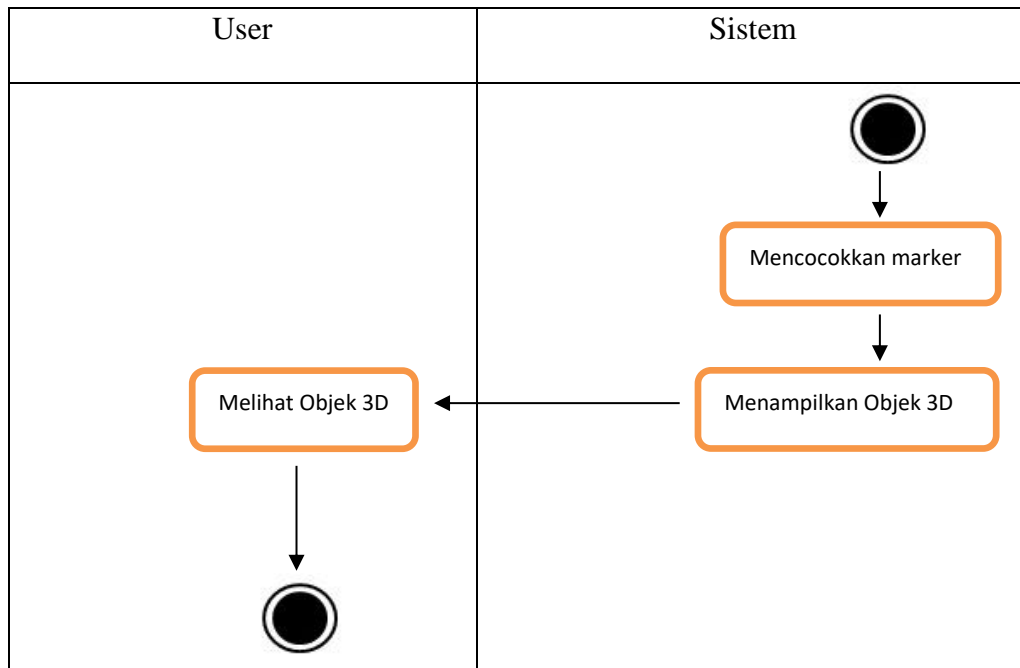
a. Capture Marker



Gambar 3.3 Activity Diagram Capture Marker

Pada proses capture marker, user membuat ID marker agar bisa diproses oleh sistem. Marker yang telah di buat kemudian diidentifikasi oleh sistem (OpenSpace3D) kemudian dicocokkan dengan pola marker yang telah tersimpan di dalam sistem.

b. Load Objek



Gambar 3.4 Activity Diagram Load Objek

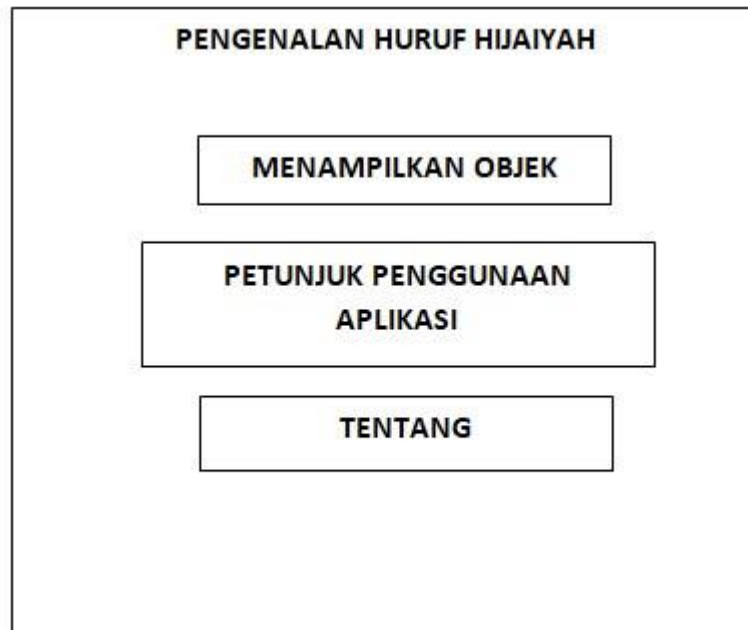
Untuk menampilkan objek, maka sistem akan mencocokkan marker yang telah di buat oleh user. Apabila marker cocok maka objek akan ditampilkan oleh sistem.

3.2.3 Rancangan Tampilan Aplikasi

Interface pada aplikasi ini dibuat dengan menggunakan Unity

3.2.3.1 Rancangan Form Utama

Rancangan form utama ini digunakan sebagai halaman utama pada aplikasi kami. Di halaman utama terdapat 1 form dan 3 tombol yang berfungsi untuk menampilkan fungsi – fungsinya masing – masing. pengguna dapat memilih menu menampilkan objek, petunjuk menggunakan aplikasi, tentang kami dan. Berikut rancangan halaman utama tersebut.



Gambar 3.5 Rancangan Form Utama

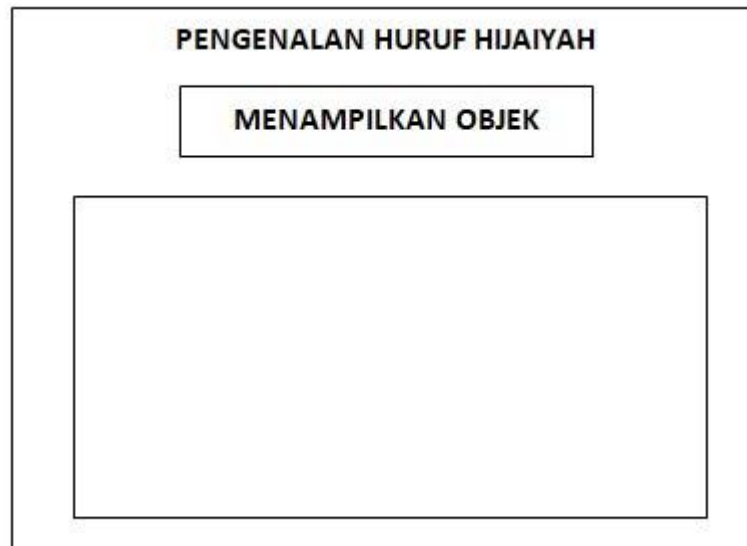
Keterangan :

1. Tombol menampilkan objek control berfungsi untuk mendeteksi dan menampilkan objek sesuai dengan marker yang digunakan dan dapat berinteraksi.
2. Tombol petunjuk penggunaan aplikasi berfungsi untuk menjelaskan cara menggunakan aplikasi yang digunakan dalam aplikasi ini.
3. Tombol tentang kami berfungsi untuk menampilkan form tentang profil penulis.

3.2.3.2 Rancangan Form Menampilkan Objek

Rancangan form menampilkan objek digunakan untuk menampilkan huruf hijaiyah berbentuk 3 dimensi yang telah kami buat dengan menggunakan marker

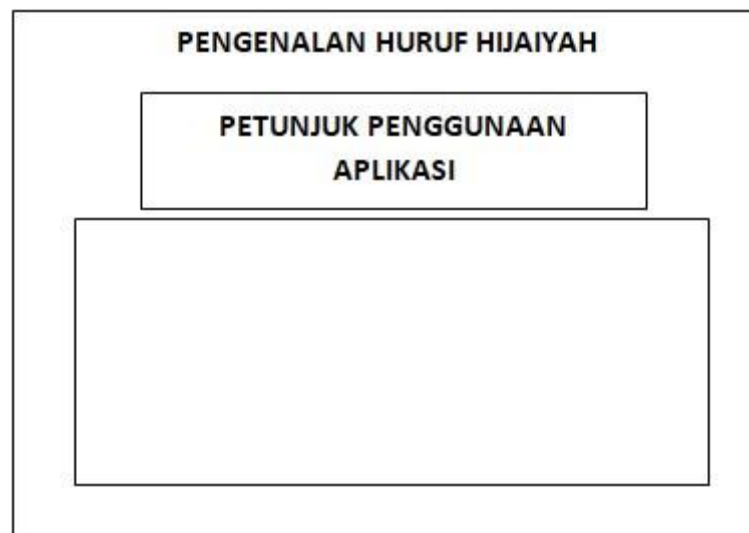
untuk menampilkan objek. Berikut rancangan halaman untuk menampilkan objek 3 dimensi



Gambar 3.6 Rancangan Form Menampilkan Objek

3.2.3.3 Rancangan Form Cara Penggunaan Marker

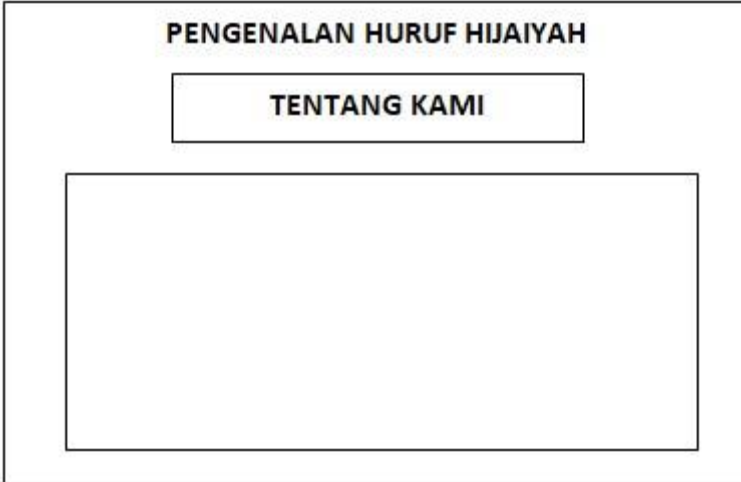
Rancangan form petunjuk penggunaan aplikasi digunakan untuk menampilkan cara menggunakan aplikasi untuk interaksi yang di gunakan untuk menampilkan objek huruf hijaiyah secara 3 Dimensi.



Gambar 3.7 Rancangan Cara Penggunaan Marker

3.2.3.4 Rancangan Form Tentang Kami

Rancangan form tentang kami 1 form yang digunakan untuk memberikan informasi kepada pengguna tentang profil dari pembuat aplikasi ini. Berikut rancangan halaman tentang kami.



The image shows a wireframe for a 'About Us' page. It consists of a large outer rectangle. At the top center of this rectangle is the text 'PENGENALAN HURUF HIJAIYAH'. Below this text is a smaller, horizontally-oriented rectangle containing the text 'TENTANG KAMI'. Below that is a larger, vertically-oriented rectangle, which is currently empty, representing a space for content or an image.

Gambar 3.8 Rancangan Form Tentang Kami

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang relevan selama penyusunan hasil penelitian berhubungan dengan masalah yang akan dibahas maka penulis mengadakan dua metode ;

1. Observasi yaitu mengamati secara langsung pelaksanaan kegiatan belajar mengajar yang terjadi di kehidupan sehari-hari.
2. Wawancara yaitu bertanya langsung kepada guru dan siswa yang berhubungan dengan penulisan ini.

3.4 Alat dan Bahan Penelitian

3.4.1 Alat Penelitian

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perangkat Keras (*Hardware*) :
 - a. Processor Intel Core i3
 - b. RAM 8 Gb
 - c. Smartphone Android
2. Perangkat Lunak (*Software*) :
 - a. Adobe Photoshop CS 6
 - b. Unity
 - c. Blender
3. Perangkat Konseptual :
 - a. *Use Case Diagram*
 - b. *Activity Diagram*
 - c. *Sequence Diagram*

3.4.2 Bahan Penelitian

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

:

- a. Marker Huruf Hijaiyah.

3.5 Rencana Kegiatan dan Jadwal Penelitian

3.5.1 Rencana Kegiatan

Rencana Kegiatan yaitu :

1. Pengumpulan Data

Tahap dimana penulis mengumpulkan data terhadap objek-objek terlebih dahulu yang diperoleh dari observasi, wawancara, penelusuran dokumen-dokumen dan buku-buku yang berkaitan dengan penelitian ini.

2. Analisa dan Desain Objek

Dalam tahap ini, penulis melakukan analisa dan desain objek untuk dijadikan sebuah virtualisasi 3D yang interaktif.

3. Perancangan Perangkat Lunak

Pada tahap ini, penulis merancang sebuah aplikasi menggunakan bahasa pemograman unity dan blender agar dapat berjalan di android dan membaca marker.

4. Pengujian

Pengujian perangkat lunak dengan menggunakan metode *black-box`*

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Sistem

Analisis sistem adalah teknik pemecahan masalah yang menguraikan bagian-bagian komponen dengan mempelajari seberapa bagus bagian-bagian komponen tersebut bekerja dan berinteraksi untuk mencapai tujuan mereka (Al Fatta, 2007). Hasil akhir dari analisis sistem ini adalah suatu solusi dalam bentuk spesifikasi sistem yang baru.

Sistem yang sedang berjalan saat ini dalam pengenalan huruf hijaiyah masih terkesan pasif dan statis dengan menggunakan metode ceramah, menggambarkan di papan tulis, atau hanya sekedar melihatnya di buku panduan.

4.1.1 Sistem Awal

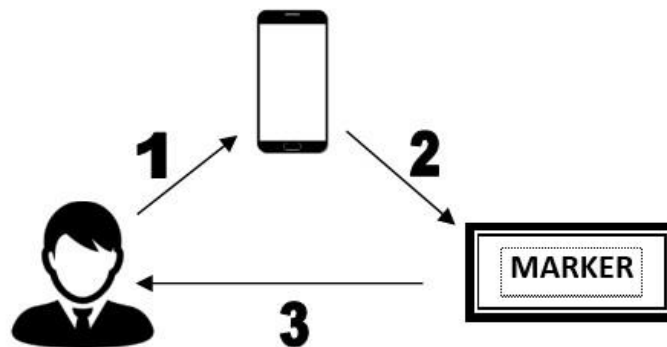
Sistem awal yang berjalan dalam pengenalan huruf hijaiyah saat ini adalah masih dengan menggunakan metode ceramah.



Gambar 4.1 Belajar dengan Metode Ceramah

4.1.2 Sistem yang Diusulkan

Dengan melihat sistem yang sedang berjalan, maka penulis mengusulkan untuk merancang suatu visualisasi pemanfaatan huruf hijaiyah berbasis *augmented reality* yang diharapkan nanti dapat membuat pembelajaran pengenalan huruf hijaiyah ini menjadi lebih interaktif.



Gambar 4.2 Sistem yang Diusulkan

Pada sistem yang diusulkan, untuk menampilkan objek 3 Dimensi di layar android, user mengarahkan kamera pada marker kemudian kamera mendeteksi marker dan objek akan ditampilkan di dalam layar dan mengeluarkan suara sesuai dengan marker yang digunakan.

4.2 Spesifikasi Kebutuhan

Terdapat beberapa kebutuhan pada kondisi awal yaitu sebagai berikut :

4.2.1 Kebutuhan Fungsional

1. Menampilkan objek 3 Dimensi beserta penjelasan objek sesuai dengan marker yang digunakan.

2. Pengguna dapat berinteraksi secara *real-time*, interaksi yang bisa dilakukan yaitu dengan menyentuh marker control sehingga objek yang ditampilkan dapat mengeluarkan suara.

4.2.2 Kebutuhan Data

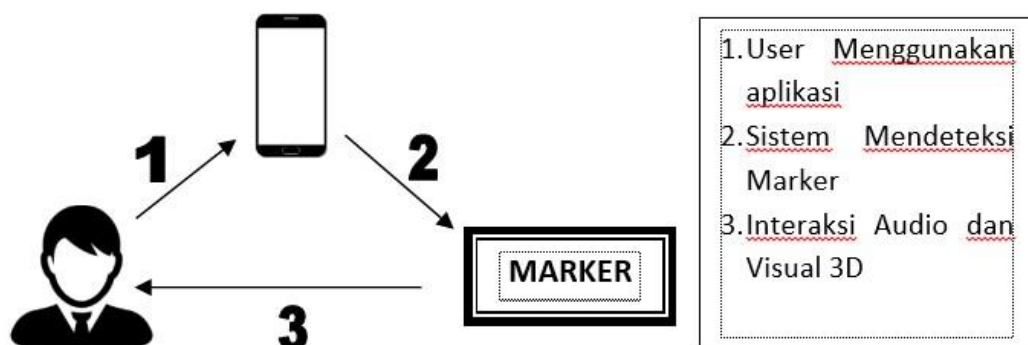
1. Proses penginputan meliputi pengguna yang mengarahkan kamera ke marker secara langsung.
2. Proses meliputi pemrosesan marker yang diubah menjadi biner hitam putih.
3. Proses menampilkan objek 3 Dimensi, meliputi ketika koordinat kamera virtual dan kamera nyata telah sama, maka grafik komputer akan menggambar dan melakukan overlay objek 3 Dimensi.

4.2.3 Kebutuhan Non Fungsional

Yang menjadi Kebutuhan Non Fungsional yaitu marker atau penanda yang telah didesain, kamera internal dan kamera eksternal.

4.3 Perancangan Sistem Secara Umum

4.3.1 Arsitektur Aplikasi



Gambar 4.3 Arsitektur Aplikasi

Dari arsitektur aplikasi pada gambar 4.3 untuk menampilkan huruf hijaiyah berbentuk 3 Dimensi pengguna mengarahkan kamera ke marker sehingga aplikasi dapat menampilkan objek 3 Dimensi di layar monitor serta mengeluarkan suara sesuai dengan marker yang digunakan.

4.3.2 Prosedur *Augmented Reality*

Berikut ini merupakan prosedur *augmented reality* :

1. Kamera mencari marker, kemudian marker yang dideteksi dirubah menjadi binary.
2. Kamera menemukan posisi marker 3 Dimensi dan dikalkulasikan dengan kamera nyata.
3. Kamera mengidentifikasi marker, apakah pola marker sesuai dengan *templates memory*.
4. Dengan mentransformasikan posisi marker.
5. Objek 3 Dimensi di render di atas marker.

4.4 Tampilan Aplikasi

4.4.1. Tampilan Form Utama

Rancangan form utama ini digunakan sebagai halaman utama pada aplikasi kami. Di halaman utama terdapat 1 form dan 4 tombol yang berfungsi untuk menampilkan fungsi – fungsinya masing – masing. pengguna dapat memilih menu mulai, cara penggunaan, info dan keluar. Berikut rancangan halaman utama tersebut.



Gambar 4.4 Tampilan Form Utama

Keterangan :

4. Tombol mulai berfungsi untuk menampilkan objek sesuai dengan marker yang digunakan dan dapat berinteraksi.
5. Tombol cara penggunaan berfungsi untuk menjelaskan cara menggunakan aplikasi ini.
6. Tombol Info berfungsi untuk menampilkan form tentang profil penulis.
7. Tombol keluar berfungsi untuk berhenti dari aplikasi ini.

i. Tampilan Form Mulai

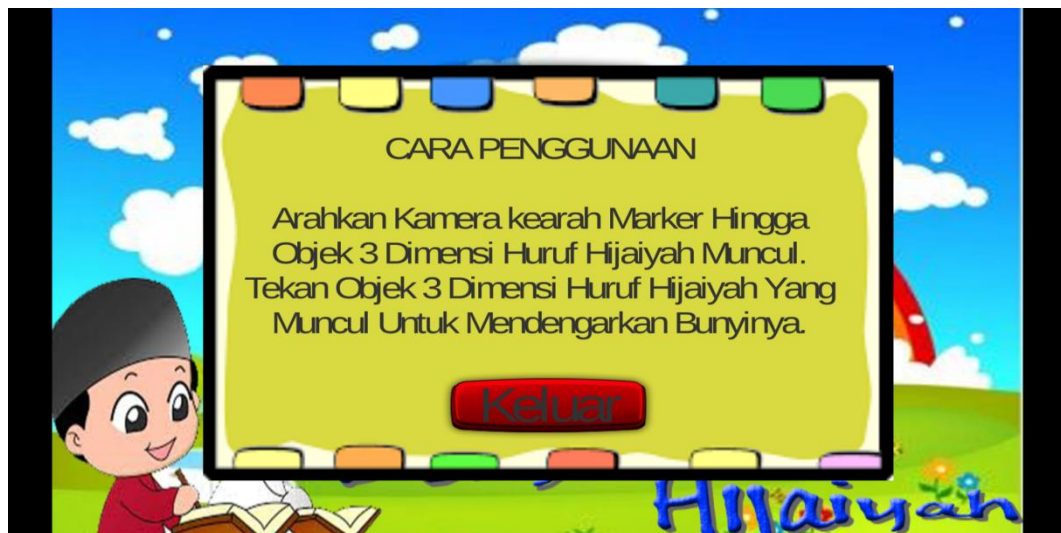
Tampilan form mulai digunakan untuk menampilkan huruf hijaiyah berbentuk 3 dimensi yang telah kami buat dengan menggunakan marker untuk menampilkan objek. Berikut rancangan halaman untuk menampilkan objek 3 dimensi



Gambar 4.5 Tampilan Form Mulai

4.3.3 Tampilan Form Cara Penggunaan

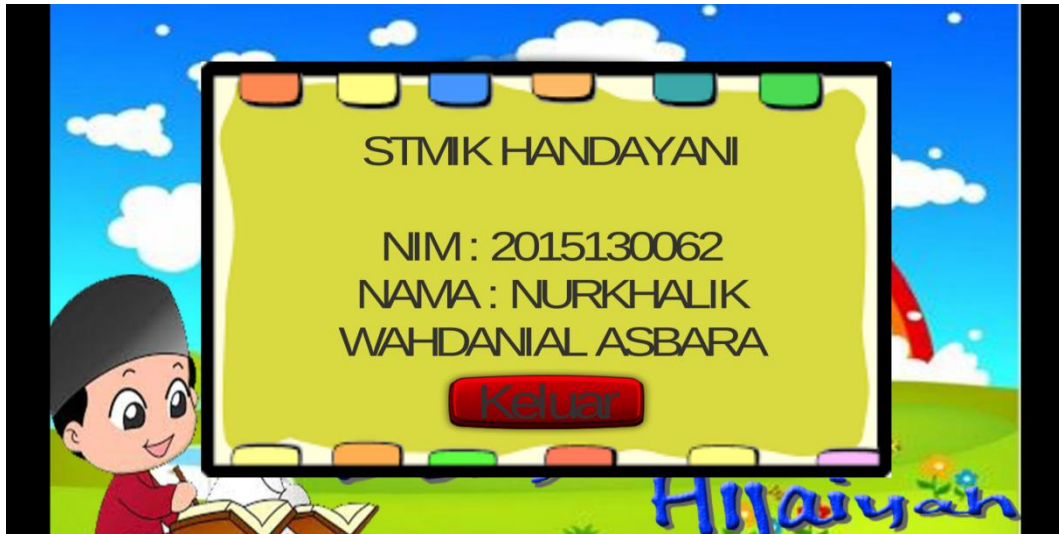
Tampilan form cara penggunaan marker digunakan untuk menampilkan cara menggunakan aplikasi yang di gunakan untuk menampilkan objek huruf hijaiyah secara 3 Dimensi.



Gambar 4.6 Tampilan Cara Penggunaan Marker

4.3.4 Tampilan Form Info

Tampilan form tentang kami 1 form dan 1 tombol yang digunakan untuk memberikan informasi kepada pengguna tentang profil dari pembuat aplikasi ini. Berikut rancangan halaman tentang kami.



Gambar 4.7 Tampilan Form Tentang Kami

Keterangan :

1. Tombol keluar berfungsi untuk menutup form tentang kami dan kembali ke form utama.
2. Tombol keluar berfungsi untuk berhenti dari aplikasi ini.

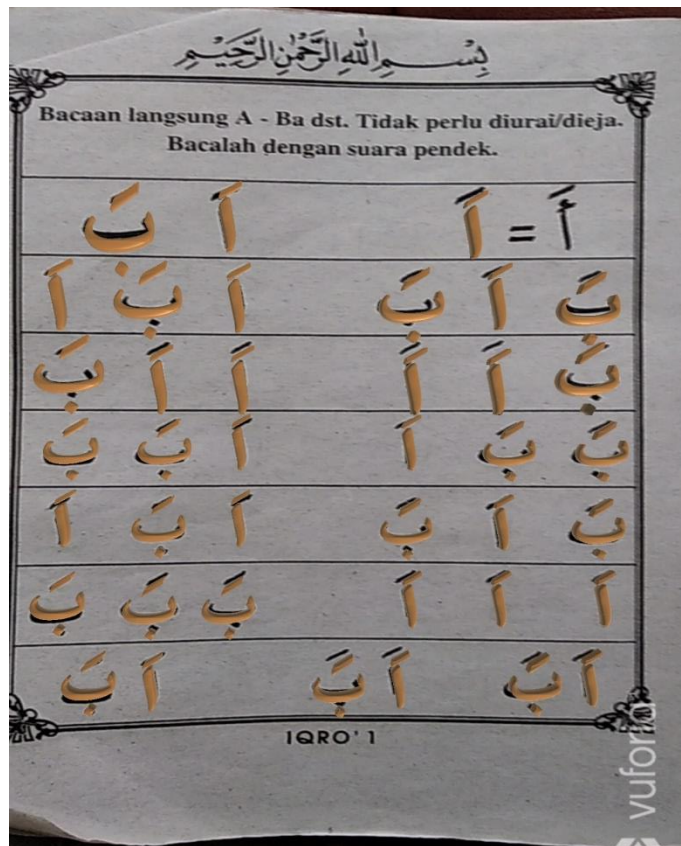
4.5 Pengujian Menampilkan Objek Huruf Hijaiyah

Pada pengujian ini, penulis melakukan pengujian untuk menampilkan objek huruf hijaiyah 3D sesuai dengan marker yang digunakan. Berikut adalah tampilan screenshot hasil pengujian untuk menampilkan objek sesuai dengan marker yang telah ditentukan:

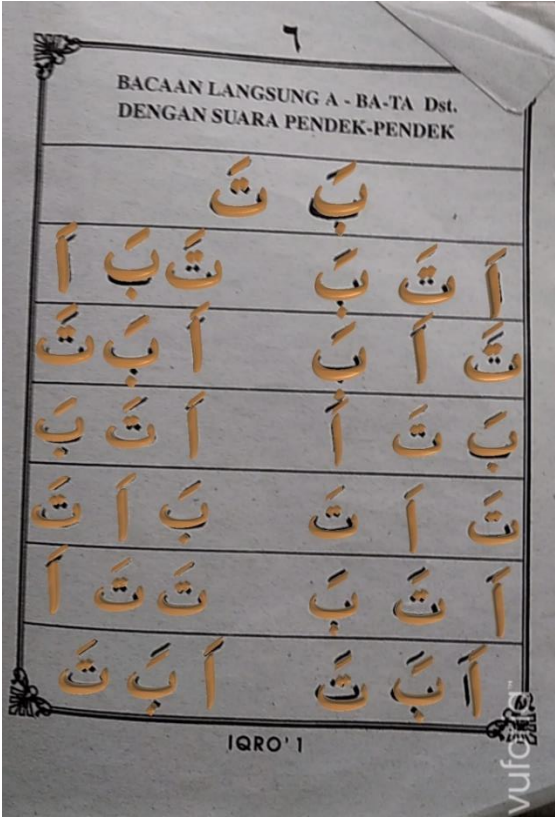
1. Huruf hijaiyah pada buku Iqra

Test Factor	Hasil	Keterangan
Menampilkan objek Animasi	✓	Objek berhasil tampil dan bersuara

Screen Shoot



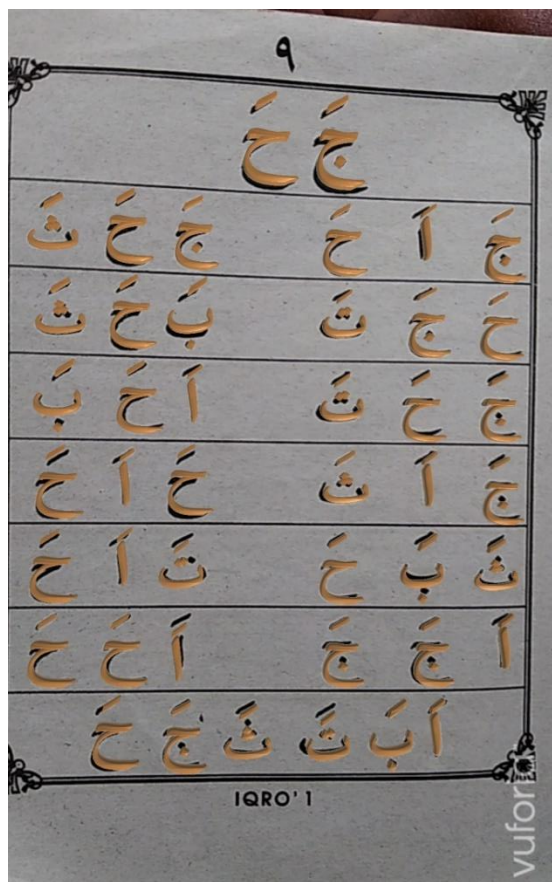
Gambar 4.8 Screenshot huruf hijaiyah

Test Factor	Hasil	Keterangan
Menampilkan objek animasi	✓	Objek berhasil tampil dan bersuara
Screen Shoot		
 <p>The screenshot shows a card with the title "BACAAN LANGSUNG A - BA-TA Dst. DENGAN SUARA PENDEK-PENDEK". It displays the letters Ba (ب) and Ta (ت) in both short and long forms (e.g., ب, بُ, ت, تُ). The card is numbered "6" at the top and has "IQRO' 1" at the bottom. A watermark "vuforia" is visible in the bottom right corner.</p>		

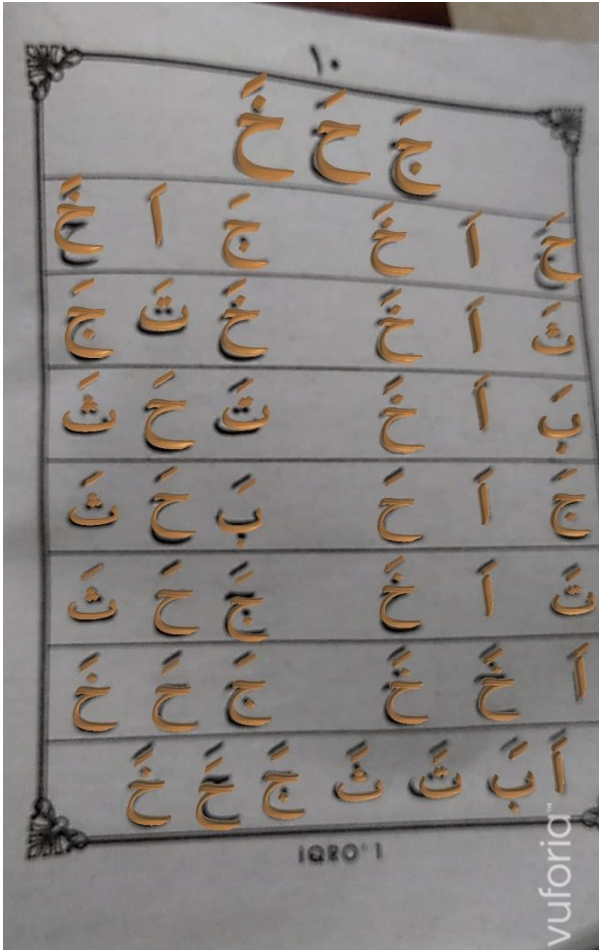
Gambar 4.9 Screenshoot Huruf Hijaiyah

Test Factor	Hasil	Keterangan
Menampilkan objek animasi	✓	Objek berhasil tampil dan bersuara

Screen Shoot



Gambar 4.10 Screenshoot Huruf hijaiyah

Test Factor	Hasil	Keterangan
Menampilkan objek animasi	✓	Objek berhasil tampil dan bersuara
Screen Shoot		
		

Gambar 4.10 Screenshoot Huruf hijaiyah

b. Hasil Pengujian Aplikasi

1. Pengujian Perangkat Mobile

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui perangkat mobile yang bisa digunakan untuk menjalankan aplikasi AR ini. Hasil dari pengujian perangkat mobile yang digunakan hasilnya sebagai ditunjukkan pada tabel 4.1:

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Perangkat Mobile

No	Jenis Mobile	Spesifikasi Mobile	Keterangan
1	Samsung Tab A6	<ul style="list-style-type: none">• RAM 1.5 GB• Camera 5 MP• Android 4.2• Prosesor Quad core 1.3 GHz	Aplikasi terpasang tetapi lambat
2	Oppo A57	<ul style="list-style-type: none">• RAM 3 GB• Camera 13 MP• Android 6.0• Prosesor Octa core 1.4 GHz	Aplikasi terpasang dengan baik
3	Xiaomi Redmi 5 Plus	<ul style="list-style-type: none">• RAM 4 GB• Camera 13 MP• Android 7.1• Prosesor Octa core 2.0 GHz	Aplikasi terpasang dengan baik
4	Redmi Note 4	<ul style="list-style-type: none">• RAM 3 GB• Camera 13 MP• Android 7.0• Prosesor Octa Core 2.0 GHz	Aplikasi terpasang dengan baik

No	Jenis Mobile	Spesifikasi Mobile	Keterangan
5	Xiaomi Mi 6	<ul style="list-style-type: none"> RAM 6 GB Camera 12 MP Android 8.0 Prosesor Octa Core (4x2.45 Kryo & 4x1.9 Kryo) GHz 	Aplikasi terpasang dengan baik

Dari tabel 4.1 tentang pengujian perangkat mobile menjelaskan bahwa tidak semua jenis android yang diuji dalam tabel 4.1 dapat menjalankan aplikasi ini dengan baik, hanya jenis mobile pada nomor 2,3,4 dan 5 yaitu Oppo A57, Xiaomi Redmi 5 Plus, Redmi Note 4 dan Xiaomi Mi 6. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi hanya dapat berjalan dengan baik pada perangkat mobile yang memiliki RAM minimal 2 Gb. Dibawah dari spesifikasi tersebut aplikasi dapat terinstal tapi lambat.

2. Pengujian Pembacaan Marker

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah pembacaan marker berdasarkan sudut dan jarak antara smartphone dan marker berhasil di deteksi . Hasil dari pengujian pembacaan lokasi hasilnya ditunjukkan pada tabel 4.2 dan tabel 4.3:

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Pembacaan Marker

No	Jenis Smartphone	Sudut					Jarak		
		15°	45°	90°	120°	180°	5 cm	15 cm	30 cm
1.	Samsung Tab A6 (2016) (5 MP)	-	-	✓	✓	-	✓	✓	-

No	Jenis Smartphone	Sudut					Jarak		
		15 °	4 5°	90°	120°	180°	5 cm	15 cm	30 cm
2.	Oppo A57 (13 MP)	-	-	✓	✓	-	✓	✓	-
3.	Xiaomi Redmi 5 Plus (13 MP)	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓
4.	Redmi Note 4 (13 MP)	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓
5.	Xiaomi Mi 6 (12 MP)	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓

Keterangan:

✓ : Berhasil menampilkan 3D Huruf Hijaiyyah

- : Tidak berhasil 3D Huruf Hijaiyyah

Dari tabel 4.2 tentang pengujian pembacaan marker berdasarkan jarak menjelaskan jika semakin jauh jarak, objek (marker) juga semakin kecil, maka marker tidak akan terdeteksi. Hal ini menunjukkan bahwa jika jaraknya semakin jauh, hanya perangkat mobile yang memiliki kamera dengan ukuran diatas 12 MP yang mampu mendeteksi marker.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Pembacaan Marker

No	Jenis Smartphone	Jumlah Pengujian	Delay Waktu (Detik)
1.	Samsung Tab A6 (2016) (5 MP)	5	38 Detik
2.	Oppo A57 (13 MP)	5	19 Detik
3.	Xiaomi Redmi 5 Plus (13 MP)	5	15 Detik
4.	Redmi Note 4 (13 MP)	5	17 Detik

No	Jenis Smartphone	Jumlah Pengujian	Delay Waktu (Detik)
5.	Xiaomi Mi 6 (12 MP)	5	12 Detik

Dari tabel 4.3 tentang pengujian pembacaan marker bahwa semakin rendah ukuran fixel dari kamera smartphone maka waktu yang diperlukan untuk mendeteksi marker akan semakin lama, begitupun sebaliknya semakin tinggi ukuran fixel dari kamera smartphone maka waktu yang diperlukan semakin cepat.

3. Pengujian Dengan Kuisiner

Tabel 4.4 Hasil Pengujian dengan Kuisiner

No	Pertanyaan	Tingkat Persetujuan			Total Skor	Presentasi Interperensi (%)
		a	b	c		
1	Menurut Anda Bagaimana desain aplikasi ini ?	10	6	4	46	76,66 %
2	Bagaimana penggunaan aplikasi ini?	15	3	2	53	89 %
3	Apakah Anda merasa terbantu akan aplikasi dalam pengenalan huruf hijaiyyah ?	9	8	3	46	76,66 %
4.	Apakah Anda puas dengan fitur aplikasi yang sudah ada ?	11	9	0	51	85 %
5.	Apakah aplikasi ini layak disebarluaskan ?	3	15	2	41	68,33 %
6.	Apakah semua fungsi dalam aplikasi ini berfungsi dengan baik ?	20	0	0	60	100 %

7.	Apakah sistem memiliki kecepatan respon yang baik ?	10	9	1	49	81,66 %
8.	Apakah audio yang dikeluarkan sesuai dengan Makrhroj huruf Hijaiyyah ?	1	18	1	40	66,66 %
RATA-RATA						80,50 %

Ket :

a = 3 (Baik)

b = 2 (Sedang)

c = 1 (Tidak baik)

Tingkat Presentasi Interperensi (%)

0 – 39,99 % = Tidak baik

40 – 79,99 % = Sedang

80 - 100 % = Baik

Dari tabel 4.4 tentang pengujian dengan kuisioner menjelaskan bahwa :

Untuk mengetahui Total Skor dan Presentasi Interperensi dari sebuah perntanyaan kita menggunakan rumus sebagai berikut :

Untuk nilai a (Baik) = (skor x 3)

Untuk nilai b (Sedang) = (skor x 2)

Untuk nilai c (Tidak Baik)= (skor x 1)

Y adalah Skor tertinggi jawaban = 3 x 20 =60

Total Skor = (skor x 3) + (skor x 2) + (skor x 1)

Presentasi Interperensi (%) = (Total Skor / Y) x 100

Dilihat dari tabel 4.4 bahwa Presentasi terendah ialah pertanyaan ke 8 tentang audio yang dikeluarkan sesuai dengan Makrhoj huruf hijaiyyah dengan presentasi 66,66%, itu disebabkan karena audio yang digunakan bersumber dari google voice. Presentasi tertinggi ialah pertanyaan ke 6 tentang semua fungsi dalam aplikasi ini berfungsi dengan baik dengan presentasi 100 %. Hasil dari pengujian dengan kuisisioner tentang aplikasi ini ialah responden memilih baik dengan skor 80,50 %.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan maka dapat ditarik suatu kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan memanfaatkan teknologi *augmented reality* membuat pembelajaran khususnya pembelajaran pengenalan huruf hijaiyah ini menjadi lebih menarik pengguna untuk mengenal huruf hijaiyah dan lebih interaktif karena siswa dapat berinteraksi dengan dunia visual dan mempermudah dalam mempelajari pengenalan huruf Hiijaiyyah sehingga membuat pengguna sangat antusias untuk mempelajarinya.
2. Setelah melakukan pengujian sistem menggunakan metode *blackbox* maka dapat dikatakan aplikasi *augmented reality* Pengenalan Huruf Hijaiyah ini berhasil dan dapat dijalankan sesuai dengan yang diharapkan pengguna sistem.
3. Dengan melihat hasil pengujian kuisisioner, dapat kita simpulkan bahwa aplikasi ini baik digunakan oleh penggunanya dan dapat membantu dalam mempelajari Huruf Hijaiyyah.
4. Setelah melakukan pengujian sistem dapat disimpulkan bahwa ukuran fixel kamera dan prosesor sebuah smartphone (android) sangat berpengaruh terhadap kecepatan mendeteksi marker.

5.2 Saran

Karena keterbatasan waktu dan pengetahuan yang dimiliki penulis, maka kepada peneliti yang ingin mengembangkan aplikasi ini kami menyarankan sebagai berikut :

1. Meningkatkan kecepatan mendeteksi marker pada tingkat fokus .
2. Audio yang digunakan dalam sistem sesuai dengan Makrhoj Huruf Hijaiyyah.
3. Menambahkan Objek atau animasi pada objek AR, sehingga dapat lebih interaktif dan memuaskan untuk dipelajari peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- A.Suhendar dan Hariman Gunadi*, 2002. "Visual Modelling Menggunakan UML dan Rational Rose". Bandung : Informatika Bandung.
- Abd. Karim Husain*,1988. "Seni Kaligrafi Khat Naskhi,Tuntunan Menulis Halus Huruf Arab Dengan Metode Komparatif ". Jakarta: Pedoman Ilmu Jaya.
- Al Fatta, Hanif*. 2007. "Analisis dan Perancangan Sistem Informasi untuk Keunggulan Bersaing Perusahaan dan Organisasi Modern". Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Al Ustadz Abu Hazim Muhsin bin Muhammad Bashory*, 2008. "Panduan Praktis Tajwid dan Bid'ah-bid'ah Seputar Al-Qur'an 250 Kesalahan Dalam Membaca Al-Fatihah". Magetan: Maktabah Daarul Atsar Al Islamiyah.
- Anditya, dan Dream ARCH animation*. 2008. "Desain 3D Minimalis" Jakarta : PT Elex Media Komputindo.
- Anggi Andriyadi*, 2011. "Augmented Reality With ARToolkit". Bandar Lampung : Augmented Reality Team.
- Azuma, Ronald T.*, "A Survey of Augemented Reality", in *Presence : Teleoperators and Virtual Environment 6,4 (August 1997)*, 355-358
- Fernando, Mario*. 2013." Membuat Aplikasi Android AR Menggunakan Vuforia SDK dan Unity. *Buku AR Online, Solo*.
- Huda, Miftakhul*, 2015, "Aplikasi Pembelajaran Huruf Hijaiyah Berbasis Augemented Reality". *Proyek Akhir, Prodi Multimedia dan Jaringan Jurusan Informatika Politeknik Negeri Batam, Batam*.
- Husaini, Fachri*, 2013, "Pembuatan Media Edukasi Ayo Bermain Huruf Hijaiyah pada TPA AN-NUR Daleman", *Proceeding Seminar Riset Unggulan Nasional Informatika dan Komputer FTI UNSA, Surakarta*
- Nazruddin, Safaat H.*2012. "Pemograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android". *Bandung. Informatika*.
- Philip K. Hitti*, 2005. "History Of The Arab". Jakarta: Serambi.
- Ramadar. Pelsri* .2014 .*N.S Flartoolkit*. "Flash Augemented Reality Alt Actionsript", *Solo*
- Sugiono, D.P.* 2010. Metode Penelitian Kuantatif Kualitatif dan R&D.*Bandung. Alfabeta*.
- Verdi Yasin*, 2012. "Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek". Jakarta : Mitra Wacana Media.

