

**PENGEMBANGAN APLIKASI IAR (*IQRA' AUGMENTED REALITY*)
BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA BELAJAR MAKHORIJUL HURUF
HIJAIYAH PADA MATA PELAJARAN PAI DI SMK NEGERI 1 MAGELANG**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:

Ahmad Tahalli

NIM. 13520241012

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2017**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

PENGEMBANGAN APLIKASI IAR (*IQRA' AUGMENTED REALITY*) BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA BELAJAR MAKHORIJUL HURUF HIJAIYAH PADA MATA PELAJARAN PAI DI SMK NEGERI 1 MAGELANG

Disusun oleh

Ahmad Tahalli

NIM 13520241012

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, Mei 2017

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Informatika,


Handaru Jati, S.T., M.M, M.T, Ph.D.
NIP. 19740511 199903 1 002

Disetujui,
Dosen Pembimbing TAS,


Totok Sukardiyono, M.T.
NIP. 19670903 199303 1 005

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

PENGEMBANGAN APLIKASI IAR (*IQRA' AUGMENTED REALITY*) BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA BELAJAR MAKHORIJUL HURUF HIASIYAH PADA MATA PELAJARAN PAI DI SMK NEGERI 1 MAGELANG

Disusun oleh

Ahmad Tahalli

NIM 13520241012

Telah dipertahankan di depan Tim Pengaji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
pada tanggal 8 Juni 2017.



Yogyakarta, 14 Juni 2017

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,

Dr. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Tahalli

NIM : 13520241012

Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika

Judul TAS : Pengembangan Aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*)
Berbasis Android Sebagai Media Belajar Makhorijul Huruf
Hijaiyah Pada Mata Pelajaran PAI di SMK Negeri 1
Magelang

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang
pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan
orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya
ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, Mei 2017

Yang menyatakan,

Ahmad Tahalli
NIM. 13520241012

HALAMAN MOTTO

Sebaik-baik manusia adalah manusia yang bermanfaat bagi orang lain.
~ HR. Thabranî

*Barangsiapa yang selalu menjaga Al-Qur'an, Maka Al-Qur'an pun akan menjaganya.
Barangsiapa membantu agama Allah, Maka Allah pun akan membantunya. Allah akan
mudahkan segala urusannya.*
~ H. Nasrudin Bukhori, S.Pd, M.Ag

*Jangan sekali-sekali menjadi pejabat atau masuk dalam dunia politik jika kamu tidak
mempunyai keikhlasan dan kesabaran tingkat dewa.*
~ Ridwal Kamil

*Cobalah untuk tidak menjadi seseorang yang **SUKSES**,
tapi jadilah seseorang yang **BERNILAI**.*
~ Albert Einstein

*Tugas kita bukanlah untuk berhasil. Tugas kita adalah untuk mencoba, karena di dalam
mencoba itulah kita menemukan dan belajar membangun kesempatan untuk berhasil.*
~ Tan Malaka

*Teruslah Bergerak dan Terbanglah. Jika tidak mampu terbang, maka berlariyah. Jika
tidak mampu berlari maka berjalanlah. Jika tidak mampu berjalan, maka merangkaklah.
Karena satu hal yang paling penting adalah dirimu bisa bergerak maju.*
~ Ahmad Tahalli

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa memberikan rahmat sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini. Karya tugas akhir skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Bapak, ibu, adik, dan segenap keluarga yang tiada hentinya memberikan semangat, doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tidak tergantikan.
2. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika yang selalu memberi motivasi, pembelajaran dan pengalaman berharga.
3. Teman-teman Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta angkatan 2013 kelas E yang senasib dan seperjuangan menempuh studi hingga akhir ini.
4. Rekan-rekan seperjuangan aktivis Organisasi Mahasiswa baik di Jurusan, Fakultas dan Universitas dari HIMANIKA 2015, BEM FT UNY 2016, UKKI 2016 dan organisasi-organisasi lain yang selalu memberi semangat dan dukungan serta memberikan banyak pengalaman dan pelajaran yang berguna bagi hidup penulis.
5. Semua orang yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

**PENGEMBANGAN APLIKASI IAR (*IQRA' AUGMENTED REALITY*) BERBASIS
ANDROID SEBAGAI MEDIA BELAJAR MAKHORIJUL HURUF HIJAIYAH
PADA MATA PELAJARAN PAI DI SMK NEGERI 1 MAGELANG**

Oleh:
Ahmad Tahalli
NIM 13520241012

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*) Berbasis Android sebagai media belajar Makhорijul Huruf hijaiyah pada mata pelajaran PAI di SMK Negeri 1 Magelang, dan (2) mengetahui tingkat kelayakan aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*) berdasarkan aspek *functional suitability, compatibility, usability* dan *performance efficiency* (ISO 25010).

Desain penelitian menggunakan metode Research and Development (R&D) serta prosedur yang digunakan dalam proses pengembangan aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*) menggunakan prosedur pengembangan air terjun (*waterfall*) dengan melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian. Pengujian pengembangan yang dilakukan meliputi pengujian aspek *functional suitability, compatibility, usability* dan *performance efficiency*.

Hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui sebagai berikut. (1) Aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*) berupa aplikasi android yang memiliki fitur Kamera pendeksi Huruf Hijaiyah, Materi Makhорijul Huruf dan Petunjuk Penggunaan aplikasi. Aplikasi ini dalam pengembangannya menggunakan teknologi *augmented reality*. (2) Aplikasi telah memenuhi standar kualitas ISO 25010. Pada aspek *functional suitability*, aplikasi ini mendapatkan persentase sebesar 100% sesuai standar kualitas yang telah ditentukan oleh AQuA. Pada aspek *compatibility* mendapatkan nilai persentase sebesar 100%. Pada aspek *usability* mendapatkan nilai persentase sebesar 81,6% dengan kategori "sangat layak". Pada aspek *performance efficiency* diperoleh rata-rata waktu respon 1,3051 detik dengan kategori "sangat puas".

Kata kunci: aplikasi IAR, *research and development, waterfall, ISO 25010*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul "Pengembangan Aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*) Berbasis Android Sebagai Media Belajar Makhorijul Huruf Hijaiyah Pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam di SMK Negeri 1 Magelang" dapat disusun sesuai harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan berbagai pihak. Berkennaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Totok Sukardiyono, M.T. selaku Dosen Pembimbing TAS yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Dr. Fatchul Arifin, M.T. dan Handaru Jati, Ph.D. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Ketua Program Studi Pendidikan Informatika beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesaiannya Tugas Akhir Skripsi ini.
3. Adi Dewanto, M.Kom. selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan motivasi, kemudahan dan dukungan dalam penyelesaian TAS ini.
4. Dr. Widarto, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
5. Drs. Nisandi, M.T. selaku kepala SMK Negeri 1 Magelang yang telah memberikan izin penelitian.

6. Rahmatul Irfan, M.T. yang telah menjadi validator penelitian TAS dan memberikan saran-saran yang sangat membangun.
7. Dr. Eko Marpanaji, M.T. dan Muslikhin, M.Pd yang telah menjadi penguji utama dan sekretaris penguji dalam sidang TAS dan memberikan saran serta motivasi untuk menyempurnakan TAS ini.
8. Muhammad Izzuddin Mahali, M.Cs., Nurchasanah, M.Cs., Drs. Abdul Malik Usman, dan Muhamad Qulyani yang telah menjadi ahli media dan materi penelitian TAS dan memberikan saran-saran yang sangat membangun.
9. Muhamad Qulyani selaku guru yang telah membantu terlaksananya ambil data uji coba siswa.
10. Zulfa Kurniawan S. yang telah banyak membantu, mendukung dan memotivasi dalam mengerjakan Tugas Akhir Skripsi sampai selesai dan sesuai yang diinginkan.
11. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan di sini yang telah mendukung dan membantu pelaksanaan TAS ini. Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah berikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Tuhan dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, Mei 2017

Penulis,

Ahmad Tahalli
NIM. 13520241012

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	6
G. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
A. Kajian Teori	8
1. Aplikasi Mobile.....	8
2. Media Pembelajaran.....	9
3. Iqra'	10

4. Augmented Reality	11
5. Android.....	12
6. Makhorijul Huruf	14
7. Huruf Hijaiyah	14
8. Perangkat Pengembangan	15
9. Kriteria Penilaian Kelayakan.....	17
B. Kajian Penelitian yang Relevan	19
C. Kerangka Pikir	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
A. Model Pengembangan	23
B. Prosedur Pengembangan	24
1. Analisis Kebutuhan dan Pengumpulan Data.....	24
2. Perancangan Sistem.....	25
3. Implementasi	25
4. Pengujian	25
C. Subyek Penelitian	26
D. Metode dan Alat Pengumpul Data.....	26
E. Instrumen Penelitian	27
F. Teknik Analisis Data	32
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	35
A. Hasil Penelitian.....	35
B. Analisis Data.....	62
C. Pembahasan Hasil Penelitian.....	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	71
A. Kesimpulan	71
B. Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	73

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Instrumen <i>Functional Suitability Ahli Media</i>	25
Tabel 2. Instrumen <i>Functional Suitability Ahli Materi</i>	26
Tabel 3. Instrumen USE <i>Questionnaire</i>	28
Tabel 4. Instrumen Standar Aspek Kualitas <i>Functional Suitability</i>	30
Tabel 5. Skala Kriteria Interpretasi Skor.....	31
Tabel 6. Pengukuran Kepuasan Pengguna	32
Tabel 7. Definisi Diagram <i>Use-Case</i>	35
Tabel 8. Hasil Pengujian <i>Functional Suitability Ahli Media</i>	59
Tabel 9. Hasil Pengujian <i>Functional Suitability Ahli Materi</i>	61
Tabel 10. Hasil Pengujian <i>Compatibility</i>	63
Tabel 11. Perhitungan Persentase <i>Compatibility</i>	63
Tabel 12. Hasil Pengujian <i>Usability</i>	64
Tabel 13. Hasil Pengujian <i>Performance Efficiency</i>	66

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Data Pengguna Smartphone di Indonesia	3
Gambar 2. <i>Augmented Reality vs Virtual Reality</i>	10
Gambar 3. Versi <i>Platform</i> Android	12
Gambar 4. Kerangka Pikir.....	20
Gambar 5. <i>Waterfall Model</i>	21
Gambar 6. <i>Use-Case Diagram</i> Aplikasi IAR.....	35
Gambar 7. <i>Activity Diagram</i> Scan Aplikasi IAR.....	36
Gambar 8. <i>Activity Diagram</i> Materi Aplikasi IAR.....	37
Gambar 9. <i>Activity Diagram</i> Petunjuk Aplikasi IAR	37
Gambar 10. <i>Activity Diagram</i> Keluar Aplikasi IAR	38
Gambar 11. <i>Sequence Diagram</i> pada Scan.....	39
Gambar 12. <i>Sequence Diagram</i> pada Materi	39
Gambar 13. <i>Sequence Diagram</i> pada Petunjuk.....	40
Gambar 14. <i>Sequence Diagram</i> pada Keluar	40
Gambar 15. <i>Class Diagram</i> Aplikasi IAR.....	41
Gambar 16. Rancangan Halaman Utama.....	41
Gambar 17. Rancangan Halaman Akses Kamera.....	42
Gambar 18. Rancangan Halaman Hasil Kamera	42
Gambar 19. Rancangan Halaman Materi Makhорijul Huruf	43
Gambar 20. Rancangan Halaman Video Makhорijul Huruf	43
Gambar 21. Rancangan Halaman Petunjuk	44
Gambar 22. Rancangan Halaman Judul	44
Gambar 23. Rancangan Halaman Huruf 1	45
Gambar 24. Rancangan Halaman Huruf 2	45
Gambar 25. Rancangan Halaman Huruf 3	45
Gambar 26. Rancangan Halaman Huruf 4	46
Gambar 27. Rancangan Halaman Huruf 5	46
Gambar 28. Rancangan Halaman Huruf 6	46
Gambar 29. Rancangan Halaman Huruf 7	47
Gambar 30. Rancangan Halaman Huruf 8	47
Gambar 31. Rancangan Halaman Huruf 9	47

Gambar 32. Rancangan Halaman Huruf 10	48
Gambar 33. Rancangan Halaman Huruf 11	48
Gambar 34. Rancangan Halaman Huruf 12	48
Gambar 35. Rancangan Halaman Huruf 13	49
Gambar 36. Rancangan Halaman Huruf 14	49
Gambar 37. Rancangan Halaman Huruf 15	49
Gambar 38. Tampilan Halaman Utama	50
Gambar 39. Tampilan Halaman Akses Kamera	51
Gambar 40. Tampilan Halaman Hasil Kamera.....	51
Gambar 41. Tampilan Halaman Materi Makhorijul Huruf.....	52
Gambar 42. Tampilan Halaman Video Makhorijul Huruf.....	52
Gambar 43. Tampilan Halaman Petunjuk	53
Gambar 44. Tampilan Halaman Judul	54
Gambar 45. Tampilan Halaman Huruf 1.....	54
Gambar 46. Tampilan Halaman Huruf 2.....	54
Gambar 47. Tampilan Halaman Huruf 3.....	55
Gambar 48. Tampilan Halaman Huruf 4.....	55
Gambar 49. Tampilan Halaman Huruf 5.....	55
Gambar 50. Tampilan Halaman Huruf 6.....	56
Gambar 51. Tampilan Halaman Huruf 7.....	56
Gambar 52. Tampilan Halaman Huruf 8.....	56
Gambar 53. Tampilan Halaman Huruf 9.....	57
Gambar 54. Tampilan Halaman Huruf 10	57
Gambar 55. Tampilan Halaman Huruf 11	57
Gambar 56. Tampilan Halaman Huruf 12	58
Gambar 57. Tampilan Halaman Huruf 13	58
Gambar 58. Tampilan Halaman Huruf 14	58
Gambar 59. Tampilan Halaman Huruf 15	59

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Keputusan Pengangkatan Pembimbing TAS	76
Lampiran 2. Surat Keputusan Pengangkatan Penguji TAS.....	77
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian FT UNY.....	78
Lampiran 4. Surat Izin Penelitian Pemda DIY	79
Lampiran 5. Analisis Kebutuhan Sistem.....	80
Lampiran 6. Instrumen dan Hasil Pengujian Instrumen Functional Suitability	81
Lampiran 7. Instrumen dan Hasil Pengujian Instrumen Usability	95
Lampiran 8. Kartu Bimbingan.....	97
Lampiran 9. Dokumentasi.....	98

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Al-Qur'an adalah pedoman hidup dan petunjuk bagi manusia (QS Al Baqoroh:2). Oleh karena itu, jika manusia ingin hidupnya baik, sejahtera dan sukses dunia akhirat, maka harus menjadikan Al-Qur'an sebagai pedoman hidup dalam kehidupan sehari-hari. Agar Al-Qur'an sungguh-sungguh dapat menjadi pedoman hidupnya, manusia harus membaca dan memahaminya kapan pun dan dimana pun. Perintah membaca dalam Al-Qur'an telah diturunkan Allah dalam surat Al-Alaq (1-5). Membaca menjadi jembatan bagi manusia dalam mempelajari ilmu dari tidak tahu menjadi tahu. Dalam membaca Al-Qur'an ini kita perlu mengetahui huruf, bacaan, serta tanda baca agar informasi yang dan tafsir yang kita pelajari menjadi baik dan benar.

Pada zaman ini kebanyakan dari kalangan anak muda masih belum bisa membaca Al-Qur'an dengan baik dan benar. Terbukti dari sekolah-sekolah ataupun di perguruan-perguruan tinggi setelah diadakan tes membaca Al-Qur'an, masih banyak yang belum baik dan benar membaca Al-Qur'an. Walaupun semakin banyak metode yang ada untuk belajar Al-Qur'an, namun belum mampu mengantarkan seseorang untuk bisa langsung baik dan benar membaca Al-Qur'an. Selain keinginan yang kuat, namun tidak bisa dipungkiri metode belajar merupakan salah satu faktor untuk bisa dengan cepat membaca Al-Qur'an dengan baik dan benar. Dari sisi perkembangan teknologi, banyak media-media yang sudah diciptakan dan dikembangkan, namun dari media-media yang sudah ada pun belum mampu memberikan pembelajaran yang efektif ataupun

menyenangkan untuk membaca Al-Qur'an. Karena kebanyakan dari media hanya menampilkan gambar-gambar huruf dan tidak memberikan contoh atau bagaimana membunyikan huruf hijaiyah untuk belajar makhorijul huruf.

Dalam dunia pendidikan, di SMK Negeri 1 Magelang, membaca Al-Qur'an menjadi kegiatan wajib dalam mata pelajaran Pendidikan Agama Islam. Pada mata pelajaran ini, siswa diwajibkan bisa membaca dengan baik dan benar. Bukan hanya membaca, tetapi harus bisa memahami isi kandungan yang ada dalam Al-Qur'an sendiri sebagai pedoman dalam sehari-hari. Permasalahan yang terjadi di sekolah ini adalah kebanyakan siswa kurang baik dan benar dalam membaca Al-Qur'an. Beberapa siswa dapat membaca Al-Qur'an, tetapi dalam penyebutan huruf masih banyak yang mengalami kesalahan dan kendala. Disisi lain, belum ada suatu media interaktif yang digunakan guru untuk mengajarkan Al-Qur'an sehingga siswa dapat membaca dengan baik dan benar. Metode yang digunakan di sekolah ini masih menggunakan Al-Qur'an biasa dengan langsung disimak oleh seorang guru. Namun belum adanya media yang bisa membantu, akhirnya dalam proses belajar Al-Qur'an sedikit terhambat dan membutuhkan waktu yang lama untuk bisa membaca dengan baik dan benar.

Pada saat ini teknologi berkembang sangat cepat, tidak tanggung-tanggung banyak karya yang dihasilkan dan digunakan dengan melihat kondisi dan permasalahan yang ada. Salah satunya dalam perkembangan teknologi informasi untuk perangkat bergerak (mobile) memiliki catatan tingkat penetrasi masyarakat yang paling luas. Untuk pasar Indonesia, jumlah pengguna *smartphone* mencapai sekitar 52.200.000 orang pengguna dan terus bertambah setiap

harinya mengingat harga perangkat telekomunikasi ini semakin terjangkau oleh lapisan masyarakat bawah. Berikut data statistik pengguna smartphone yang diambil dari id.techinasia.com:



Gambar 1. Data Pengguna Smartphone di Indonesia

Sumber: <http://id.techinasia.com>

Salah satu Teknologi yang sedang berkembang saat ini adalah Teknologi *Augmented Reality* (AR). Teknologi AR ini dapat menyisipkan suatu informasi tertentu ke dalam dunia maya dan menampilkannya di dunia nyata dengan bantuan perlengkapan seperti webcam, komputer, HP Android, maupun kacamata khusus. Pengguna didalam dunia nyata tidak dapat melihat objek maya dengan mata telanjang, untuk mengidentifikasi objek dibutuhkan perantara berupa komputer dan kamera yang nantinya akan menyisipkan objek maya ke dalam dunia nyata. Namun teknologi ini belum banyak dimanfaatkan untuk dunia pendidikan formal terutama dalam hal pembelajaran Al-Qur'an. Teknologi ini banyak digunakan dalam pembuatan game edukasi maupun game-game lainnya, sehingga anak-anak atau siswa lebih mengenal teknologi dalam bentuk game

saja dan jarang teknologi ini digunakan dalam pembuatan aplikasi khususnya bagaimana cara membaca Al-Qur'an dengan baik dan benar.

Dengan melihat kondisi ini, penulis melakukan penelitian pengembangan untuk mengembangkan sebuah aplikasi dengan nama IAR (Iqra' Augmented Reality) dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* berbasis android. Aplikasi ini didesain dan dibuat agar siswa di SMK Negeri 1 Magelang dapat dengan mudah, lancar, baik dan benar dalam membaca Al-Qur'an baik yang sudah dan belum menguasai Al-Qur'an itu sendiri. Aplikasi ini juga diciptakan untuk memudahkan guru dalam mengajarkan Al-Qur'an kepada peserta didik. Dengan adanya aplikasi ini baik guru maupun siswa akan lebih cepat bisa membaca Al-Qur'an dengan lancar, baik dan benar.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Banyak siswa yang kurang baik dan benar membaca Al-Qur'an dengan makhorijul huruf yang baik dan benar.
2. Beberapa siswa dapat membaca Al-Qur'an, tetapi dalam penyebutan huruf masih mengalami kesalahan dan kendala.
3. Belum ada media interaktif yang digunakan Guru untuk mengajarkan Al-Qur'an kepada siswa sehingga dapat membaca dengan baik dan benar.

C. Batasan Masalah

Dilihat dari luasnya masalah yang teridentifikasi, maka masalah dalam penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

1. Di SMK Negeri 1 Magelang belum memiliki media interaktif untuk mengajarkan Al-Qur'an kepada siswa, sehingga diperlukan pengembangan media yang digunakan Guru untuk mengajarkan Al-Qur'an kepada siswa agar dapat membaca dengan baik dan benar.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah di atas, dapat dirumuskan permasalahan yang akan diteliti sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan aplikasi IAR berbasis android sebagai media belajar makhorijul huruf hijaiyah pada mata pelajaran Pendidikan Agama Islam yang sesuai dengan kebutuhan siswa di SMK Negeri 1 Magelang?
2. Bagaimana tingkat kelayakan aplikasi IAR ditinjau dari aspek media pembelajaran, *functional suitability, compatibility, usability* dan *performance efficiency* sebagai media belajar makhorijul huruf hijaiyah pada mata pelajaran Pendidikan Agama Islam bagi siswa di SMK Negeri 1 Magelang?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan aplikasi IAR berbasis android sebagai media belajar makhorijul 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, compatibility, usability* dan *performance efficiency* sebagai media belajar makhorijul huruf hijaiyah pada mata pelajaran Pendidikan Agama Islam bagi siswa di SMK Negeri 1 Magelang.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan dari penelitian ini adalah Aplikasi IAR (Iqra' Augmented Reality) berbasis android sebagai media belajar makhorijul huruf hijaiyah dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Aplikasi IAR merupakan media yang digunakan untuk belajar makhorijul huruf hijaiyah menggunakan teknologi *augmented reality* berbasis android.
2. Dalam aplikasi ini terdapat 4 menu pilihan yaitu: a) Menu kamera scan digunakan untuk menyecan huruf hijaiyah sehingga akan keluar video yang membunyikan huruf hijaiyah yang discan, b) Menu materi yang digunakan untuk melihat makhorijul huruf yang berupa video, c) Menu petunjuk penggunaan yang digunakan untuk melihat cara menggunakan aplikasi, d) Menu Keluar yang digunakan untuk keluar aplikasi.
3. Inti dari aplikasi IAR adalah menampilkan video cara membunyikan huruf-huruf hijaiyah yang akan discan oleh pengguna.

G. Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi siswa:
 - a. Mengenalkan siswa tentang teknologi Augmented Reality berbasis android sebagai belajar Al-Qur'an.

- b. Memudahkan siswa dalam belajar membaca dan mempelajari Al-Qur'an.
- 2. Manfaat bagi guru:
 - a. Membantu guru dalam mengajarkan siswa membaca Al-Qur'an.
 - b. Membantu guru dalam menemukan solusi atau metode yang mudah dalam mengajarkan Al-Qur'an.
- 3. Manfaat bagi peneliti:
 - a. Memahami dan mengenal pengembangan teknologi Augmented Reality berbasis android dan penerapannya dalam pendidikan.
 - b. Mengetahui teknik pengujian kualitas sebuah aplikasi berbasis android.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Aplikasi *Mobile*

Aplikasi mobile berasal dari kata *application* dan *mobile*. Secara istilah aplikasi adalah program siap pakai yang direka untuk melaksanakan suatu fungsi bagi pengguna atau aplikasi yang lain dan dapat digunakan oleh sasaran yang dituju sedangkan *mobile* dapat di artikan sebagai perpindahan dari suatu tempat ke tempat yang lain. Maka aplikasi *mobile* dapat di artikan sebuah program aplikasi yang dapat dijalankan atau digunakan walaupun pengguna berpindah-pindah dari satu tempat ke tempat yang lain serta mempunyai ukuran yang kecil (Buyens, 2001). Aplikasi *mobile* ini dapat diakses melalui perangkat nirkabel, pager, PDA, telepon seluler, smartphone, dan perangkat sejenisnya.

Aplikasi *mobile* terbagi menjadi tiga kategori yaitu *mobile native application*, *mobile web application*, dan *mobile hybrid application*. Perbedaan kategori tersebut berdasarkan bahasa pemrograman yang digunakan dan layanan yang dapat didukung oleh aplikasi *mobile* dimana masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Teknologi yang digunakan pada aplikasi *mobile web* yaitu HTML, CSS, dan *Javascript* yang di-*render* di dalam *browser* (Babu & Bhat, 2013)

Pada penelitian ini, aplikasi mobile yang dimaksudkan adalah aplikasi yang berbasis pada android menggunakan software *unity* dan menggunakan teknologi *augmented reality* yang terfokus pada pembelajaran makhorijul huruf.

2. Media Pembelajaran

Istilah media berasal dari bahasa Latin yang merupakan bentuk jamak dari “medium” yang secara harafiah berarti perantara atau pengantar. Makna umumnya adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan informasi dari sumber informasi kepada penerima informasi. Media juga merupakan sebuah alat yang mempunyai fungsi untuk menyampaikan pesan (Bovee, 1997).

Proses belajar mengajar pada dasarnya juga merupakan proses komunikasi, sehingga media yang digunakan dalam pembelajaran disebut media pembelajaran (Aristo: 2003). Belajar adalah suatu proses yang kompleks yang terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidup. Proses belajar ini terjadi karena adanya interaksi antara seseorang dengan lingkungannya. Oleh karena itu belajar dapat terjadi kapan saja dan dimana saja. Ciri seseorang itu telah belajar adalah adanya perubahan pada tingkah laku yang mungkin disebabkan oleh terjadinya perubahan pada tingkat pengetahuan, keterampilan ataupun sikapnya yang dipengaruhi oleh lingkungannya, yang antara lain terdiri dari atas murid, guru, petugas perpustakaan, bahan atau materi pelajaran (buku, modul, selebaran, majalah, rekaman video, atau audio dan yang sejenisnya), berbagai sumber belajar dan fasilitasnya seperti proyektor overhead, perekaman pita audio dan video, radio, televisi, komputer, perpustakaan, laboratorium, pusat sumber belajar dan lain-lain. Dengan demikian bahwa media adalah bagian yang tidak terpisahkan dengan proses belajar mengajar demi tercapainya tujuan

pembelajaran. Secara umum, manfaat media dalam proses pembelajaran adalah memperlancar interaksi antara guru dengan siswa sehingga kegiatan pembelajaran akan lebih efektif dan efisien (Azhar Arsyad, 1997).

Pembelajaran merupakan kegiatan penyampaian informasi yang diciptakan untuk memfasilitasi pencapaian tujuan yang spesifik. Untuk memudahkan proses pembelajaran tidak terlepas dari faktor lingkungan yang tidak terbatas pada konteks tempat.

Secara umum, Media pembelajaran adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran. Pembelajaran adalah sebuah proses komunikasi antara pembelajar, pengajar dan bahan ajar. Komunikasi tidak akan berjalan tanpa bantuan sarana penyampai pesan atau media.

Pada penelitian ini, media pembelajaran yang dimaksudkan adalah media yang digunakan sebagai alat belajar tentang makhorijul huruf hijaiyah sehingga siswa dapat memahami dan mempraktekkan materi yang ada pada media yang dibuat.

3. Iqra'

Aplikasi ini dalam pembelajarannya menggunakan metode Iqro'. *Iqro'* ialah sebuah media pembelajaran al-qur'an dari pengenalan huruf-huruf hijaiyah yang disesuaikan berdasarkan jilid 1 sampai jilid 6. Jika dilihat dari segi arti kata *iqro'* berarti bacalah, yang dapat dimaknai segala sesuatu yang berhubungan dengan ilmu pengetahuan harus berawal dari membaca. Begitu juga dengan *iqro'* yang fungsinya sebagai tahap awal untuk bisa dan lancar membaca al-qur'an

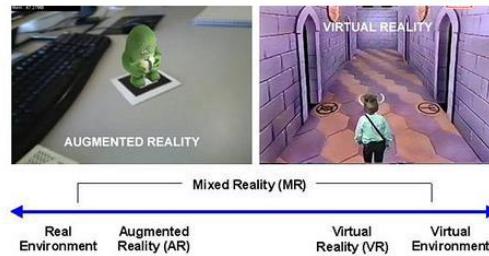
(Rudianto, 2013). Pada aplikasi ini hanya menggunakan iqro' 1 sebagai pembelajaran makhorijul huruf hijaiyah.

4. *Augmented Reality*

Augmented reality atau biasa disebut AR merupakan teknologi yang dapat menggabungkan dunia maya dengan dunia nyata dalam satu waktu. Hal ini memungkinkan pengguna dapat memahami sesuatu dengan lebih nyata. *Augmented reality* adalah penggabungan benda-benda nyata dan maya di lingkungan nyata, berjalan secara interaktif dalam waktu nyata, dan terdapat integrasi antar benda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam dunia nyata (Ronald T. Azuma, 1997).

Tujuan *augmented reality* adalah menambahkan informasi dan arti kepada sebuah objek atau ruang yang nyata. Tidak seperti, augmented reality tidak membuat sebuah simulasi kenyataan (simulation of reality). Sebaliknya, dibutuhkan sebuah objek atau ruang yang nyata sebagai fondasi dan teknologi incorporate yang menambahkan data kontekstual untuk memperdalam pemahaman seseorang terhadap suatu objek.

Sebagai contoh, adalah saat stasiun televisi menyiarkan pertandingan sepak bola, terdapat objek virtual tentang skor pertandingan yang sedang berlangsung, maupun iklan-iklan dari sponsor.



Gambar 2. Augmented Reality vs Virtual Reality

(Sumber: Kompas, 2012)

Menurut penjelasan, riset Augmented Reality bertujuan untuk mengembangkan teknologi yang memperbolehkan penggabungan secara real-time terhadap digital content yang dibuat oleh komputer dengan dunia nyata. Augmented Reality memperbolehkan pengguna melihat objek maya dua dimensi atau tiga dimensi yang diproyeksikan terhadap dunia nyata (Haller, Billinghurst, dan Thomas, 2007).

Teknologi AR ini dapat menyisipkan suatu informasi tertentu ke dalam dunia maya dan menampilkannya di dunia nyata dengan bantuan perlengkapan seperti webcam, komputer, HP Android, maupun kacamata khusus. User ataupun pengguna didalam dunia nyata tidak dapat melihat objek maya dengan mata telanjang, untuk mengidentifikasi objek dibutuhkan perantara berupa komputer dan kamera yang nantinya akan menyisipkan objek maya ke dalam dunia nyata.

5. Android

Pengembangan aplikasi ini berbasis pada sistem operasi Android. Android merupakan sistem operasi untuk perangkat mobile yang bersifat open-source berbasis Linux. Platform ini memungkinkan pengembang untuk membuat program atau aplikasi dengan menggunakan bahasa pemrograman Java. Android

sendiri memiliki berbagai fitur diantaranya storage, connectivity, messaging, web browser, media, supporting hardware, multitouch, multitasking, serta tethering. Beberapa peralatan yang dibutuhkan untuk mengembangkan sebuah aplikasi berbasis Android yaitu Android Studio, Android SDK, Gradle, dan Android Virtual Devices (Wei Meng Lee, 2011).

Sistem operasi Android merupakan sistem operasi popular di dunia yang dapat menjalankan berbagai macam perangkat mulai dari smartphone, jam tangan, tablet, televisi dan kacamata (Rio, 2016). Android memiliki beberapa versi yang telah resmi rilis tertera pada tabel versi platform Android (Google, 2016) bersumber dari situs resmi pengembang Android dalam tabel berikut.

Version	Codename	API	Distribution
2.2	Froyo	8	0.2%
2.3.3 - 2.3.7	Gingerbread	10	3.0%
4.0.3 - 4.0.4	Ice Cream Sandwich	15	2.7%
4.1.x	Jelly Bean	16	9.0%
4.2.x		17	12.2%
4.3		18	3.5%
4.4	KitKat	19	36.1%
5.0	Lollipop	21	16.9%
5.1		22	15.7%
6.0	Marshmallow	23	0.7%

Gambar 3. Versi platform Android

Android ini bersifat open-source, karena sistem informasi ini banyak mendapat perhatian pengembang. Pengembang yang melakukan pengembangan aplikasi pada platform Android telah disediakan tata cara mekanisme

pengembangan melalui halaman website resmi di <http://developer.android.com> (Rio, 2016).

Banyaknya versi pada platform Android yang telah resmi rilis, pengembangan sistem informasi gaya belajar menggunakan versi android 2.3 ke atas sebagai versi pengembangannya agar distribusi pengguna dapat menggunakan sistem informasi gaya belajar bersifat luas dan menyeluruh, serta telah didukungnya penggunaan koneksi yang lebih baik mulai versi ini.

6. Makhорijul Huruf

Aplikasi ini hanya terfokus bagaimana memperbaiki makhорijul huruf. *Makharij* mempunyai akar kata dari kata kerja *kharaja* yang berarti keluar. Asal kata tersebut selanjutnya dijadikan bentuk *isim makan* (yang menunjukkan tempat), sehingga menjadi *makhraj* yang artinya tempat keluar. Sedangkan *makharij* merupakan bentuk jamak dari *makhraj* (Mustari, 2009).

Jadi, yang dimaksud dengan *makhорijul huruf* adalah tempat-tempat keluar huruf dari huruf pembaca. Semua huruf mempunyai tempat asal yang dikeluarkan pembaca, sehingga membentuk bunyi tertentu. Jika huruf itu tidak dikeluarkan dari tempat asalnya, maka menjadikan kekaburan bagi pembaca sendiri dan yang mendengarkan, serta tidak dapat dibedakan antara huruf satu dengan lainnya.

7. Huruf Hijaiyah

Pengembangan aplikasi ini terfokus pada huruf-huruf hijaiyah dalam Al-Qur'an. Huruf adalah bentuk jamak dari *al-harf* yang berarti bagian terkecil dari lafal yang tidak dapat membentuk makna tersendiri kecuali harus dirangkai

dengan huruf lain. Sedangkan Hijaiyah adalah ejaan. Maksud ejaan disini adalah ejaan Arab sebagai bahasa asli al-qur'an. Oleh karena itu, yang dimaksud Huruf Hijaiyah adalah huruf-huruf ejaan bahasa Arab sebagai bahasa asli al-qur'an (Mustari, 2009).

8. Perangkat Pengembangan

a. Unity

John Riccitiello (2014), CEO dari Untiy tahun 2014, mengungkapkan bahwa misi dari Unity yaitu "democratize game development", maksudnya adalah Unity akan membuat perangkat pengembangan yang mudah digunakan, memiliki kualitas game 3D yang bagus, dan mampu berjalan pada berbagai platform. Helgason (2013), Co-founder dan CEO Unity tahun 2013, mengungkapkan bahwa Unity adalah seperangkat tools yang dapat digunakan untuk membangun games dengan berbagai teknologinya yang meliputi teknologi grafis, audio, physics, interactions, dan networking. Berdasarkan beberapa uraian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa Unity merupakan software engine yang dapat digunakan untuk mengembangkan berbagai game multi-platform yang mudah digunakan.

Selain itu, Unity memiliki terobosan baru, yakni Unity tidak hanya digunakan untuk membangun games namun juga dapat digunakan sebagai alat pengembangan perangkat lunak berbasis 3D atau 2D interaktif seperti simulasi training untuk kedokteran, visualisasi arsitektur, aplikasi berbasis mobile, desktop, web, console, dan berbagai macam platform lain. Adanya dukungan dari vuforia qualcomm, Unity dapat juga digunakan sebagai engine untuk membuat aplikasi berbasis augmented reality. Secara berkala vuforia telah merilis

berbagai macam ekstensi yang dapat digunakan sebagai alat pengembangan aplikasi berbasis augmented reality pada Unity, diantaranya adalah vuforia-unity-android-ios-3-0-9. Unitypackage sebagai tools ekstensi yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi AR berbasis android dengan Unity. Unity memiliki kerangka kerja (framework) lengkap untuk pengembangan berbagai teknologi profesional.

b. CorelDraw

Pada aplikasi menggunakan coreldraw sebagai perangkat pengembangannya. CorelDRAW sendiri adalah aplikasi perangkat lunak editor grafis vector yang dikembangkan oleh perusahaan dari Kanada, bermakas di Ottawa dengan nama perusahaan sama dengan produk yang dikeluarkan yaitu Corel.Co.ltd. Pada awalnya, saat melihat tampilan dashbor Coreldraw terkesan rumit dan tidak mudah dijalankan. Namun dengan ketekunan dan minat tinggi berbagai hal dapat dibuat melalui program ini. Mulai dari mendesai *vector illustration* (basis), *profesional photo editing*, hingga *Easy website design*. Semua bisa di buat.

c. Adobe Premiere

Pada pengembangan aplikasi ini juga menggunakan adobe premiere. Adobe Premiere Pro adalah sebuah program penyunting Video berbasis non-linear editor (NLE) dari Adobe Systems. Adobe Premiere Pro merupakan program pengolah video pilihan bagi kalangan profesional, terutama yang suka bereksperimen. Program ini banyak digunakan oleh perusahaan Pembuatan Film/Sinetron, Broadcasting, dan Pertelevisian.

Disamping itu, Adobe Premiere Pro juga memiliki sekitar 30 macam transisi (perpindahan antar-klip) sehingga peralihan antara klip video satu ke klip video selanjutnya lebih dinamis. Sama seperti efek, beberapa transisi juga memerlukan kartu grafis yang berkualitas tinggi seperti AMD atau NVIDIA. Ada 5 transisi yang memerlukan kartu grafis AMD atau NVIDIA agar bisa diaplikasikan.

Adobe Premiere Pro memiliki fitur - fitur penting, antara lain Capture (perekam video) Monitor, Trim (alat pemotong klip) Monitor, dan Titler (Pembuat teks judul) Monitor. Pada efek-efek video Adobe Premiere Pro terdapat Keyframe seperti yang terdapat pada Adobe After Effects (cara menganimasikannya juga hampir sama). Pada Titler, bisa membuat teks judul/title dan mengubah properti dari teks itu seperti mengubah bentuk huruf, memberi dan mengubah warna, memberi kontur, garis luar (outline), membuat animasi pergerakan atau animasi teks berjalan (roll and/or crawl), bisa juga untuk memberi shapes/bangun datar agar tampilan judul/teks video terlihat lebih menarik. Tahap terakhir adalah export/output/menyimpan proyek dalam bentuk video dan didistribusikan ke berbagai media yang bisa menampilkan format video.

9. Kriteria Penilaian Kelayakan

Pengukuran kualitas perangkat lunak dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai macam model. Model penilaian yang digunakan dalam penelitian ini adalah ISO 25010 Model. Model ISO dipilih karena merupakan merupakan standar internasional yang berlaku saat ini. Model ISO ini menentukan delapan karakteristik termasuk *functional suitability, reliability, performance efficiency,*

usability, maintainability, security, compatibility, dan portability yang dibagi lagi menjadi serangkaian sub-karakteristik (Wagner, 2013).

Dalam penelitian ini, pengujian produk dilakukan sesuai standar ISO 25010. Pengujian untuk *mobile application* meliputi empat aspek yaitu *functional testing, compatibility testing, usability testing, dan performance testing* (David, 2011). Maka dari itu peneliti hanya mengambil keempat aspek tersebut untuk pengujian produk ini.

Adapun keempat aspek yang digunakan untuk pengujian adalah sebagai berikut:

a. Functional Testing

Functional testing digunakan untuk memvalidasi fungsi aplikasi sesuai dengan syarat yang dibutuhkan. Dalam standar ISO 25010 mewakili aspek *functional suitability*. Sebuah perangkat lunak memenuhi aspek *fuctional suitability* jika perangkat tersebut mampu menampilkan halaman utama dengan muncul semua fitur seperti fitur kamera, hasil pendektsian kamera, fitur materi-materi, fitur petunjuk penggunaan dan fitur keluar untuk meninggalkan perangkat yang digunakan.

b. Compatibility Testing

Compatibility testing dilakukan dengan cara menjalankan aplikasi menggunakan berbagai macam variasi *browser, OS, jenis device, ukuran device, dan kecepatan koneksi*. Dalam standar ISO 25010 mewakili aspek *compatibility*. Sebuah perangkat lunak memenuhi aspek *compatibility* jika perangkat tersebut mampu dijalankan dengan baik tanpa ada kesalahan pada berbagai macam

perangkat *smartphone* berbasis android seperti Asus Zenfone 5, Sony Xperia, Xiaoami Redmi Note 3, Samsung Grand Dous dan perangkat *smartphone* android yang lain.

c. Usability Testing

Usability testing digunakan untuk menguji kepada pengguna akhir mengenai penggunaan aplikasi. Dalam standar ISO 25010 mewakili aspek *usability*. Sebuah perangkat lunak memenuhi aspek *usability* jika perangkat tersebut memenuhi 4 kriteria yaitu *usefulness* atau kegunaan, *easy of use* atau kemudahan penggunaan, *ease of learning* atau kemudahan belajar, dan *satisfaction* atau kepuasan.

d. Performance Testing

Performance testing digunakan untuk mengetahui penggunaan *memory* atau CPU, konsumsi baterai, dan mengambil data dalam server di bawah kondisi tertentu. Dalam standar ISO 25010 mewakili aspek *performance efficiency*. Sebuah perangkat lunak memenuhi aspek *performance efficiency* jika perangkat tersebut dalam pengujiannya dilakukan minimal sebanyak 5 kali dengan menghitung rata-rata waktu respon dari aplikasi untuk menjalankan setiap fitur dan dikatakan memenuhi kriteria jika hasil perhitungan rata-rata waktu respon kurang dari 9 detik.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah:

1. Pembuatan Aplikasi Iqro' dan Juz 'Amma Berbasis Android oleh Rudianto. Penelitian ini dikembangkan menggunakan android versi 2.2 (Froyo:Frozen Yoghurt) sampai android 4.2 (Jelly Bean). Perancangannya menggunakan eclips, notepad, corelDRAW dan photoshop yang aplikasi ini bertujuan untuk memudahkan masyarakat membaca Al-Qur'an dengan metode Iqra' dari jilid 1 sampai jilid 6. Relevansi dengan penelitian tersebut adalah mengembangkan atau membuat alat untuk belajar Al-Qur'an berbasis android, menggunakan perancangan yang sama. Perbedaan dengan penelitian tersebut adalah aplikasi ini dikembangkan dengan *unity*, aplikasi lebih fokus pada memperbaiki makhorijul huruf pada hijaiyah serta aplikasi ini lebih menggunakan teknologi *augmented reality*.
2. Aplikasi Belajar Membaca Iqro' Berbasis Mobile oleh Muhamad Sobri dan Leon Andretti Abdillah. Penelitian ini dikembangkan menggunakan Pocket PC dengan menggunakan metode waterfall yang terdiri dari rekayasa sistem, analisis kebutuhan, pemrograman, pengujian dan pemeliharaan dan bahasa pemrograman menggunakan *microsoft Visual Basic* untuk memudahkan masyarakat dalam belajar huruf hijaiyah. Relevansi dari penelitian ini bertujuan untuk belajar Al-Qur'an pada huruf hijaiyah dan terdapat suara pada huruf yang dipilih serta aplikasi sama-sama berbasis mobile atau android. Perbedaan dengan penelitian tersebut adalah aplikasi ini ketika ingin membunyikan suara harus memindai atau menyecan huruf dan aplikasi menggunakan *software unity* untuk pengembangan aplikasi atau program serta menggunakan teknologi *augmented reality*.

3. Aplikasi Pembelajaran Ilmu Tajwid, Wakof dan Makhорijul Huruf Berbasis Android oleh Aso Sudiarjo, Arni Retno Mariana dan Wahyu Nuhidayat. Penelitian ini dikembangkan menggunakan pengembang luther dan menggunakan software IntelliJ IDEA serta bahasa pemrograman JAVA yang fokus pada belajar huruf hijaiyah, harakaat dan tajwid, Relevansi dari penelitian ini bertujuan untuk belajar huruf hijaiyah dan makhорijul huruf sehingga dapat membaca Al-Qur'an dengan baik dan benar serta berbasis android. Perbedaan dengan penelitian tersebut adalah aplikasi ini menggunakan metode Iqra' dan menggunakan *software unity* serta menggunakan teknologi *augmented reality*.

C. Kerangka Pikir

Aplikasi *Iqro' Augmented Reality* (IAR) ini bertujuan untuk belajar al-qur'an yakni belajar makhорijul huruf hijaiyah. Aplikasi dibangun dengan beberapa tahap yakni tahap analisis, tahap desain, tahap implementasi, dan tahap pengujian.

Dalam tahap analisis dilakukan pengumpulan data/informasi yang dibutuhkan untuk membangun Aplikasi *Iqra' Augmented Reality* (IAR). Tahap analisis mencakup tahap analisis kebutuhan, analisis *hardware*, dan analisis *software*. Hasil analisis tersebut kemudian dijadikan pedoman untuk melakukan tahap desain. Tahap desain meliputi desain UML dan desain *interface*. Desain UML meliputi *use case diagram*, *activity diagram*, dan *squence diagram*. Sedangkan desain *interface* digambarkan dengan *storyboard*. Hasil tahap desain kemudian diimplementasikan menjadi sebuah program pada tahap implementasi. Aplikasi ini dikembangkan dengan berbasis android atau mobile. Hasil dari tahap implementasi adalah Aplikasi *Iqra' Augmented Reality* (IAR). Untuk mengetahui

kualitas aplikasi dilakukan pengujian terhadap perangkat lunak. Berikut diagram yang menggambarkan kerangka pikir di atas:



Gambar 4. Kerangka Pikir

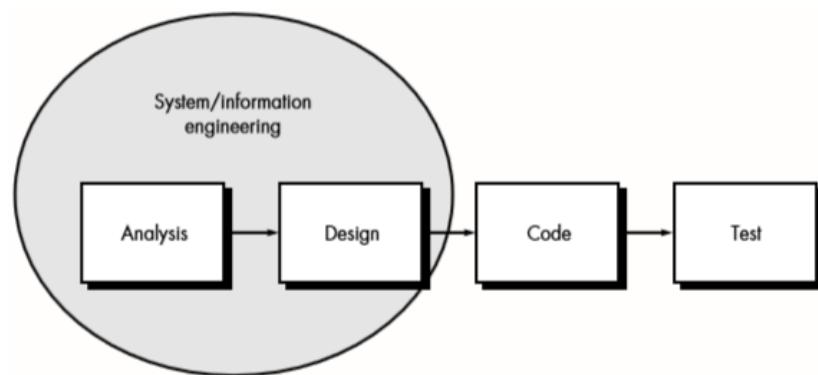
BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengembangkan aplikasi *mobile* dengan menggunakan teknologi *augmented reality* yang berbasis android sebagai media belajar makhorijul huruf. Berdasarkan tujuan itu, digunakan metode *Research and Development* (R&D) agar pengembangan dari sistem informasi tersebut dapat memenuhi standar kualitas. *Research and Development (R & D)* adalah proses mengembangkan dan menvalidasi produk pendidikan atau *a process used develop and validate educational product* (Borg and Gall, 1989). Metode penelitian dan pengembangan (*research and development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2010).

Aplikasi mobile ini dibangun menggunakan model pengembangan *Linear Sequential Model* atau yang biasa disebut *Waterfall Model*.



Gambar 5. *Waterfall Model*

[Sumber: Pressman. 2001]

Model ini bersifat sistematik, mempunyai langkah-langkah yang harus dilalui untuk mengembangkan *software* yang dimulai dari analisis, desain, *coding*, uji coba, dan pemeliharaan (Pressman, 2001).

B. Prosedur Pengembangan

1. Analisis Kebutuhan dan Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap apa yang menjadi permasalahan siswa dalam membaca Al-Qur'an dengan menggunakan makhorijul huruf yang baik dan benar, selanjutnya melakukan analisis perangkat lunak seperti apa yang bisa memecahkan masalah yang dihadapi oleh mereka, serta perangkat keras seperti apa yang bisa menjalankan perangkat lunak yang dikembangkan. Perangkat lunak yang dibangun adalah aplikasi mobile yang digunakan untuk belajar membaca Al-Qur'an sesuai dengan makhorijul huruf yang baik dan benar. Data rekomendasi yang dihasilkan dalam aplikasi ini dilengkapi dengan materi makhorijul huruf lengkap, video cara membaca makhorijul huruf dengan baik dan benar, sedangkan petunjuk cara menggunakan aplikasi dan lain-lain sehingga *user* dapat menggunakan aplikasi dengan mudah dan menyenangkan.

Pengumpulan data yang dibutuhkan dalam penelitian ini dilakukan dengan studi literatur. Studi literatur ini dilaksanakan untuk mengumpulkan hasil riset dan informasi lain yang bersangkutan dengan pengembangan produk yang direncanakan.

2. Perancangan Sistem

Setelah kebutuhan untuk pengembangan diketahui, maka akan dilakukan perancangan sistem. Perancangan sistem disini meliputi desain *user interface*, *flowchart*, dan menyiapkan konten aplikasi meliputi materi, video dan marker huruf hijaiyah. Aplikasi ini dirancang untuk mendeteksi tulisan huruf hijaiyah selanjutnya menampilkan cara pengucapan dari huruf hijaiyah yang dideteksi dan aplikasi ini juga dirancang untuk menampilkan materi berupa teks dan video dari makhorijul huruf.

3. Implementasi

Pada tahap ini, desain aplikasi yang telah dibuat diimplementasikan menjadi sebuah program. Pengembangan aplikasi ini menggunakan basis android sehingga mudah digunakan dalam keadaan apapun dan dimanapun berada.

4. Pengujian

Dalam penelitian ini dilakukan pengujian yaitu dengan metode sesuai standar ISO 25010. Apabila sistem telah memenuhi kriteria dan tidak perlu direvisi maka sistem siap untuk diujicobakan kepada para *user*.

Empat macam pengujian yang dilakukan adalah *functional suitability*, *compatibility*, *usability*, dan *performance efficiency*. Pengujian *functional suitability* dilakukan oleh responden ahli dengan menggunakan metode *checklist* pada *test case* yang berisi fungsi-fungsi dari aplikasi berdasarkan analisis kebutuhan. Pengujian *compatibility* dilakukan dengan mengoperasikan aplikasi pada beberapa perangkat Android yang memiliki versi sistem operasi dan resolusi layar yang berbeda. Pengujian *usability* dilakukan menggunakan angket USE

Questionnaire yang instrumennya telah digunakan dalam berbagai penelitian sehingga telah teruji kevalidannya (Arnold M. Lund, 2001). Pengujian *performance efficiency* guna mengukur karakteristik performa dari komponen aplikasi dengan cara yang berulang-ulang (Milano, 2011) sebanyak 5 kali dengan menghitung waktu respon ketika aplikasi mengambil data dari server dan kemudian menampilkannya (Niknejad, 2011) untuk selanjutnya dihitung waktu rata-ratanya.

C. Subyek Penelitian

Subyek penelitian pada penelitian ini digunakan untuk menguji aspek *functional suitability* dan *usability* dari aplikasi. Subyek dalam pengujian *functional suitability* menggunakan 4 responden ahli yang telah berpengalaman dalam belajar dan memahami Al-Qur'an dan pengembangan aplikasi *mobile*. Subyek dalam pengujian kuantitatif aspek *usability* menggunakan 20 responden (Jakob Nielsen, 2012) yang diambil dari siswa SMK Negeri 1 Magelang.

D. Metode dan Alat Pengumpul Data

Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Observasi

Teknik pengumpulan data observasi merupakan salah satu teknik pengumpulan data dengan melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek yang diteliti. Teknik pengumpulan data dengan observasi dilaksanakan untuk menganalisis kualitas aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*) dari segi *performance efficiency*, *functional suitability*, dan *compatibility*.

2. Kuisioner (Angket)

Angket adalah daftar pertanyaan yang diberikan kepada orang lain yang bersedia memberikan respon (responden) sesuai dengan permintaan pengguna. Angket merupakan teknik pengumpulan data yang efisien apabila peneliti tahu dengan pasti variabel yang akan diukur dan tahu apa yang bisa diharapkan dari responden (Sugiyono, 2006).

Teknik pengumpulan data menggunakan kuesioner/angket dilakukan terhadap 20 responden. Data yang dikumpulkan merupakan data aspek *usability*.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian terdiri atas instrumen untuk pengujian perangkat lunak berdasarkan aspek *functional suitability, compatibility, usability* dan *performance efficiency*.

1. Instrumen *functional suitability*

Instrumen penelitian berupa *checklist* pada *test case* yang berisi daftar fungsi aplikasi yang dijabarkan sesuai analisis kebutuhan fungsional. Pengujian *test case* dilakukan oleh responden ahli dengan kriteria responden memiliki pengalaman sebagai pengembang aplikasi *mobile* dan memahami dalam bidang Al-Qur'an. Berikut ini adalah *test case* yang digunakan dalam penelitian.

Tabel 1. Instrumen Functional Suitability Ahli Media

No	Fungsi	Hasil yang diharapkan
1	Membuka Aplikasi	Fungsi untuk menampilkan halaman utama dan muncul semua fitur sudah berfungsi dengan benar

2	Mengakses AR Kamera	Fungsi untuk menampilkan fitur kamera sudah berfungsi dengan benar
3	Pendeteksian Marker	Fungsi untuk membaca tulisan huruf hijaiyah yang akan discan sudah berfungsi dengan benar
4	Melihat Materi	Fungsi untuk menampilkan materi-materi yang berkaitan dengan makhorijul huruf sudah berfungsi dengan benar
5	Membuka Makhorijul Huruf	Fungsi untuk menampilkan fitur materi makhorijul huruf sudah berfungsi dengan benar
6	Membuka Materi Video	Fungsi untuk melihat materi video tentang makhorijul huruf sudah berfungsi dengan benar
7	Membuka Al-Halk	Fungsi untuk menampilkan materi dan drill (latihan) pada materi Al-Halk sudah berfungsi dengan benar
8	Membuka Al-Lisan	Fungsi untuk menampilkan materi dan drill (latihan) pada materi Al-Lisan sudah berfungsi dengan benar
9	Membuka Asy-Syafatain	Fungsi untuk menampilkan materi dan drill (latihan) pada materi Asy-Syafatain sudah berfungsi dengan benar
10	Membuka Al-Jauf	Fungsi untuk menampilkan materi dan drill (latihan) pada materi Al-Jauf sudah berfungsi dengan benar
11	Membuka Al-Khoisum	Fungsi untuk menampilkan materi dan drill (latihan) pada materi Al-Khoisum sudah berfungsi dengan benar
12	Membuka Petunjuk	Fungsi untuk memberikan petunjuk menggunakan aplikasi IAR sudah berfungsi dengan benar
13	Keluar Aplikasi	Fungsi untuk keluar dari aplikasi IAR sudah berfungsi dengan benar

Tabel 2. Instrumen Functional Suitability Ahli Materi

No	Kriteria Penilaian

Kualitas Materi	
1.	Media Aplikasi IAR sesuai dengan silabus Pendiikan Agama Islam
2.	Media Aplikasi IAR mendukung pencapaian kompetensi dasar Pendidikan Agama Islam
3.	Materi yang disajikan pada Aplikasi IAR sesuai dengan teori yang telah ada
4.	Cakupan materi yang disajikan pada Aplikasi IAR sudah mencukupi
5.	Materi yang disajikan pada Aplikasi IAR sudah runtut
6.	Materi yang ada pada Aplikasi IAR mudah dipahami
7.	Aplikasi IAR disertai materi video yang mudah dipahami dan lebih menyenangkan
8.	Langkah-langkah penggunaan yang disajikan pada Aplikasi IAR sudah runtut.
9.	Simbol dan gambar yang ada pada Aplikasi IAR jelas dan mudah dipahami.
10.	Penjelasan bagian-bagian Materi Aplikasi IAR mudah dimengerti siswa.

2. Instrumen *compatibility*

Pengujian dilakukan dengan menjalankan aplikasi pada berbagai macam perangkat *smartphone* berbasis android dengan perangkat android Asus Zenfone 5, Samsung Tab 3 T211, Xiaomi Redmi Note 3 dan Samsung Grand Dous.

3. Instrumen *usability*

Instrumen penelitian pengujian *usability* menggunakan angket USE Questionnaire yang berjumlah 30 pernyataan yang dibagi menjadi 4 kriteria yaitu *usefulness*, *easy of use*, *ease of learning*, dan *satisfaction*.

Tabel 3. Instrumen *USE Questionnaire* (Lund, 2001)

No	Kriteria	Pernyataan
1	<i>Usefulness</i>	Aplikasi ini membantu saya menjadi lebih efektif
2	<i>Usefulness</i>	Aplikasi ini membantu saya menjadi lebih produktif
3	<i>Usefulness</i>	Aplikasi ini bermanfaat
4	<i>Usefulness</i>	Aplikasi ini memberi saya dampak yang besar terhadap tugas yang saya lakukan dalam hidup saya
5	<i>Usefulness</i>	Aplikasi ini memudahkan saya mencapai hal-hal yang saya inginkan
6	<i>Usefulness</i>	Aplikasi ini menghemat waktu ketika saya menggunakannya
7	<i>Usefulness</i>	Aplikasi ini sesuai dengan kebutuhan saya
8	<i>Usefulness</i>	Aplikasi ini bekerja sesuai apa yang saya harapkan
9	<i>Easy of Use</i>	Aplikasi ini mudah digunakan
10	<i>Easy of Use</i>	Aplikasi ini praktis untuk digunakan
11	<i>Easy of Use</i>	Aplikasi ini mudah dipahami
12	<i>Easy of Use</i>	Aplikasi ini memerlukan langkah-langkah yang praktis untuk mencapai apa yang ingin saya kerjakan
13	<i>Easy of Use</i>	Aplikasi ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan
14	<i>Easy of Use</i>	Tidak kesulitan menggunakan aplikasi ini
15	<i>Easy of Use</i>	Saya dapat menggunakan tanpa instruksi tertulis
16	<i>Easy of Use</i>	Saya tidak melihat adanya ketidakkonsistenan selama

		saya menggunakannya
17	<i>Easy of Use</i>	Pengguna yang jarang maupun rutin menggunakan akan menyukai sistem ini
18	<i>Easy of Use</i>	Saya dapat kembali dari kesalahan dengan cepat dan mudah
19	<i>Easy of Use</i>	Saya dapat menggunakan sistem ini dengan berhasil setiap kali saya menggunakannya
20	<i>Ease of Learning</i>	Saya belajar menggunakan aplikasi ini dengan cepat
21	<i>Ease of Learning</i>	Saya mudah mengingat bagaimana cara menggunakan aplikasi ini
22	<i>Ease of Learning</i>	Sistem ini mudah untuk dipelajari cara menggunakannya
23	<i>Ease of Learning</i>	Saya cepat menjadi terampil dengan aplikasi ini
24	<i>Satisfaction</i>	Saya puas dengan aplikasi ini
25	<i>Satisfaction</i>	Saya akan merekomendasikan aplikasi ini kepada teman
26	<i>Satisfaction</i>	Aplikasi ini menyenangkan untuk digunakan
27	<i>Satisfaction</i>	Aplikasi ini bekerja seperti yang saya inginkan
28	<i>Satisfaction</i>	Aplikasi ini sangat bagus
29	<i>Satisfaction</i>	Saya merasa saya harus memiliki aplikasi ini
30	<i>Satisfaction</i>	Aplikasi ini nyaman untuk digunakan

4. Instrumen *performance efficiency*

Instrumen *performance efficiency* pada aplikasi digunakan untuk mengukur waktu yang diperlukan dalam membuka halaman.

F. Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik sebagai berikut:

1. Analisis Faktor Kualitas *Functional Suitability*

Pengujian aspek *functional suitability* menggunakan *test case* dengan skala Guttman sebagai skala pengukuran instrumen. Setiap jawaban *item* instrumen yang menggunakan skala Guttman harus tegas dan konsisten misalnya "Ya" atau "Tidak" (Guritno, Sudaryono, & Rahardja, 2011). Setelah mendapatkan dokumentasi hasil pengujian kemudian dianalisis dan dibandingkan dengan kriteria yang terdapat dalam dokumen *Testing Criteria for Android Applications* yang dikembangkan oleh organisasi *App Quality Alliance* (AQuA) (Crowdsourced Testing, 2013).

Tabel 4. Standar Aspek Kualitas *Functional Suitability* (*App Quality Alliance*, 2014)

Kriteria Lolos
Semua fungsi utama aplikasi seperti algoritma, perhitungan, pengukuran, penilaian, dan lain sebagainya harus berjalan dengan benar.

2. Analisis Faktor Kualitas *Compatibility*

Analisis kualitas aspek *compatibility* dilakukan dengan ujicoba menjalankan aplikasi pada berbagai macam perangkat *smartphone* berbasis android dengan perangkat android Asus Zenfone 5, Sony Xperia, Xiaomi Redmi Note 3 dan Samsung Grand Dous. Selanjutnya dilakukan perhitungan skor persentase hasil pengujian dan dicocokkan dengan skala penilaian untuk mengetahui tingkat kualitas aspek *compatibility* aplikasi dengan rumus :

$$\text{Persentase Kelayakan} = \frac{\text{Skor yang didapatkan}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

3. Analisis Faktor Kualitas *Usability*

Analisis kualitas aspek *usability* dilakukan dengan skala Likert untuk pengukuran dalam instrumen pengujian dimana setiap jawaban item instrument mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif. Pada penelitian ini digunakan skala Likert 5 poin, dengan jawaban pada skala Likert dapat diberi skor (Sugiyono, 2013) sebagai berikut:

- a. Sangat Setuju (SS) diberi skor 5
- b. Setuju (S) diberi skor 4
- c. Ragu-ragu (RR) diberi skor 3
- d. Tidak Setuju (TS) diberi skor 2
- e. Sangat Tidak Setuju (STS) diberi skor 1

Langkah selanjutnya setelah didapat hasil perhitungan skor ialah mengomparasikan dengan table kriteria interpretasi skor seperti pada tabel berikut.

Tabel 5. Skala Kriteria Interpretasi Skor (Guritno, Sudaryono, & Rahardja, 2011)

No	Persentase Pencapaian	Interpretasi
1	81% - 100%	Sangat Layak
2	61% - 80%	Layak
3	41% - 60%	Cukup Layak
4	21% - 40%	Kurang Layak
5	0% - 20%	Sangat Tidak Layak

4. Analisis Faktor Kualitas *Performance Efficiency*

Analisis kualitas aspek *performance efficiency* dilakukan minimal sebanyak 5 kali dengan menghitung rata-rata waktu respon dari aplikasi untuk menjalankan setiap fitur dari aplikasi (Niknejad, 2011). Hasil tersebut kemudian dikomparasikan dengan tabel kepuasan pengguna yang dikemukakan oleh Hoxmeier & DiCesare. Aplikasi akan memenuhi aspek *performance efficiency* apabila hasil dari perhitungan rata-rata waktu respon kurang dari 9 detik.

Tabel 6. Pengukuran Kepuasan Pengguna (Hoxmeier & DiCesare, 2000)

No	Respon Waktu	Predikat
1	< 3 detik	Sangat Puas
2	3 – 9 detik	Puas
3	9 – 12 detik	Cukup Puas
4	> 12 detik	Tidak Puas

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil yang diperoleh dari penelitian pengembangan ini adalah aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*) Berbasis Android Sebagai Media Belajar Makhrijul Huruf Hijaiyah. Aplikasi ini hanya dapat dijalankan melalui aplikasi Android yang efektif digunakan untuk belajar membaca Al-Qur'an dengan baik dan benar yang sesuai dengan kebutuhan di SMK Negeri 1 Magelang. Adapun prosedur penelitian yang telah dilaksanakan telah dideskripsikan sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan

Dalam tahap analisis dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan untuk mengembangkan aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*). Tahap ini mencakup analisis kebutuhan, analisis *hardware*, dan analisis *software*.

Berdasarkan hasil observasi dengan produk yang dikembangkan, aplikasi dikembangkan untuk pengguna bagi yang ingin belajar membaca Al-Qur'an dengan baik dan benar.

Analisis fitur aplikasi berdasarkan kategori pengguna yang menjalankan skenario aplikasi sebagai berikut:

- a. Pengguna dapat membuka aplikasi
- b. Pengguna dapat mengakses AR kamera
- c. Pengguna dapat mendeteksi kamera
- d. Pengguna dapat melihat materi-materi
- e. Pengguna dapat membuka materi dalam bentuk video
- f. Pengguna dapat melihat petunjuk penggunaan

- g. Pengguna dapat keluar dari aplikasi

Agar dapat mencapai *user experience* yang ideal, aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*) membutuhkan sebuah perangkat android yang support kamera.

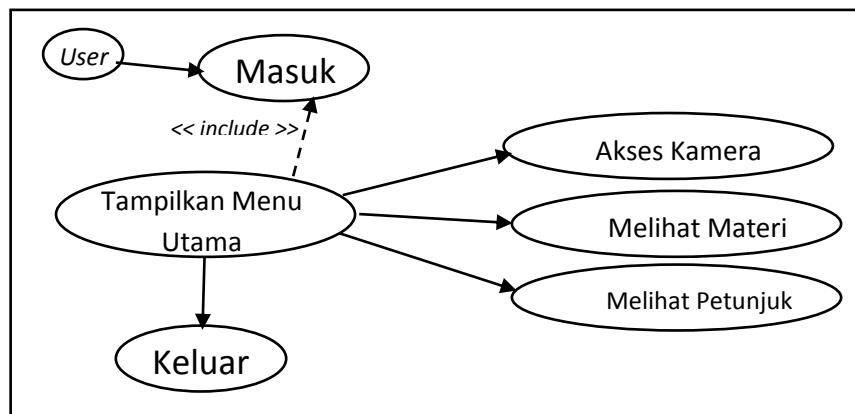
2. Perancangan

Perancangan sistem disini meliputi perancangan *Unified Modelling Language* (UML), perancangan antarmuka, perancangan marker, perancangan konten materi makhorijul huruf.

a. Perancangan *Unified Modelling Language* (UML)

- 1) Perancangan *Use-Case Diagram*

Dalam bidang pengembangan perangkat lunak untuk membuat abstraksi model dalam suatu aplikasi salah satunya menggunakan *use-case*. *Use-case* berbentuk diagram yang berfungsi untuk mendeskripsikan interaksi antara pengguna dengan sistem yang nantinya dibuat, dengan memberikan sebuah narasi bagaimana sistem yang digunakan pada nantinya. Aktor yang menggunakan aplikasi ini adalah *user*. *User* merupakan aktor dari bagian perangkat lunak, *user* dapat mengakses menu-menu yang tersedia dalam sebuah aplikasi. Pada aplikasi ini *user* bisa mengakses menu kamera untuk mendeteksi huruf hijaiyah, menu materi makhorijul huruf, menu petunjuk penggunaan dan menu keluar untuk meninggalkan aplikasi. Berikut ini adalah *use-case diagram* yang dalam pengembangan aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*).



Gambar 6. *Use-Case Diagram* Aplikasi IAR

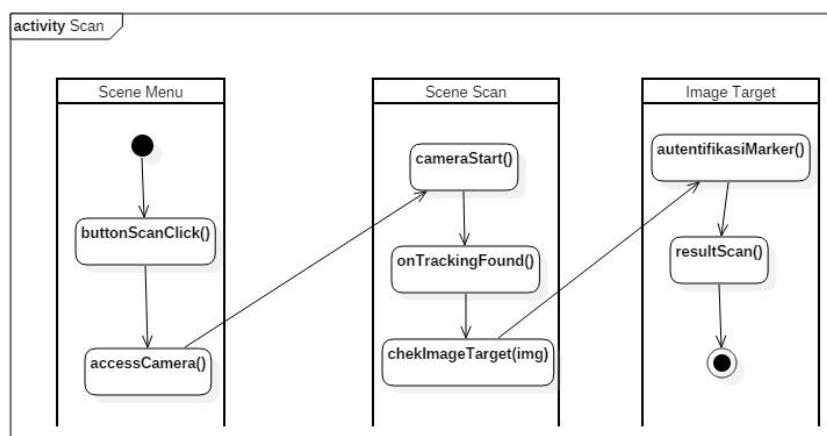
Dari gambar di atas dijelaskan bahwa *user* bisa langsung masuk atau mengakses aplikasi untuk masuk ke menu utama, setalah masuk ke menu utama *user* dapat mengakses empat fitur yaitu Akses Kamera, melihat materi-materi makhorijul huruf dalam bentuk video, melihat petunjuk cara menggunakan aplikasi dan keluar untuk meninggalkan aplikasi. Masing-masing fungsi dijelaskan pada tabel berikut.

Tabel 7. Definisi Diagram *Use-Case*

No	<i>Use-Case</i>	Deskripsi
1	Akses Kamera	Akses Kamera berguna untuk mendeteksi huruf-huruf hijaiyah yang ada pada marker dan setelah terdeteksi akan muncul video membunyikan huruf hijaiyah yang discan.
2	Melihat Materi	Melihat Materi berguna untuk melihat materi-materi tentang makhorijul huruf dan cara mudah untuk membunyikan huruf hijaiyah (drill). Materi disini berbentuk video.
3	Melihat Petunjuk	Melihat Petunjuk berguna untuk melihat cara menggunakan aplikasi.
4	Keluar	Keluar berguna untuk meninggalkan aplikasi.

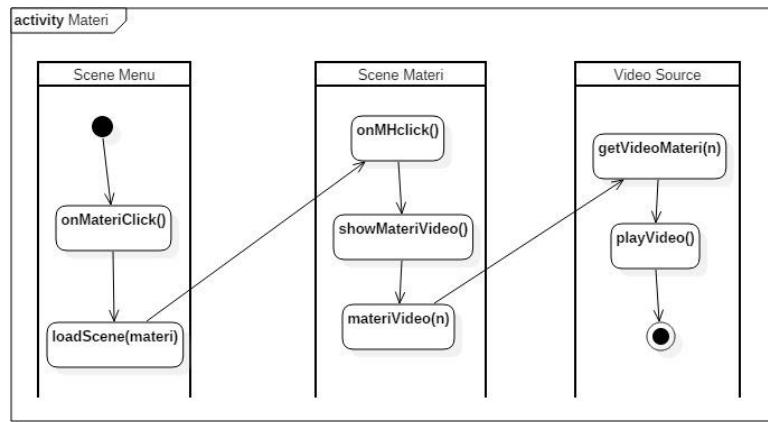
2) Perancangan *Activity Diagram*

Activity diagram digunakan untuk mengetahui sebuah alur proses aliran kerja dari sebuah sistem yang ada pada perangkat lunak agar dapat direncanakan dengan baik di awal pengembangan. Berikut *activity diagram* dalam pengembangan aplikasi ini.



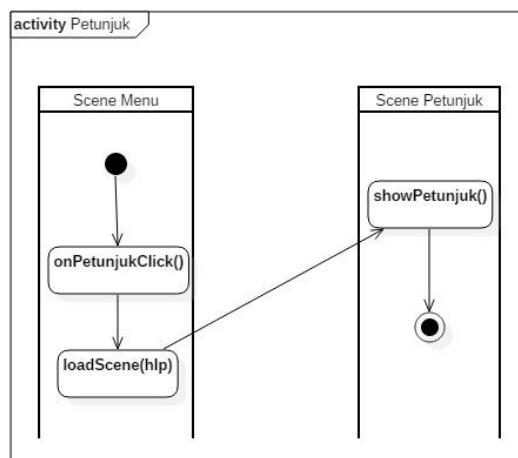
Gambar 7. *Activity Diagram* Scan Aplikasi IAR

Dari gambar di atas dijelaskan bahwa *user* bisa langsung ke menu utama, selanjutnya *user* bisa langsung mengakses kamera atau membuka menu kamera. Setelah *user* membuka menu kamera maka akan muncul kamera untuk menyecan huruf. Pada gambar diatas juga menggambarkan bahwa kesesuaian antara marker dan gambar yang akan discan. Setelah gambar discan maka akan menampilkan hasil scan yaitu huruf hijaiyah sesuai dengan yang discan oleh *user*.



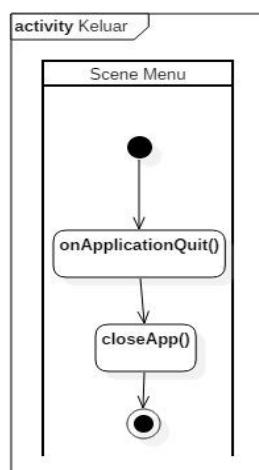
Gambar 8. *Activity Diagram* Materi Aplikasi IAR

Dari gambar di atas dijelaskan bahwa *user* bisa langsung ke menu utama, selanjutnya *user* bisa langsung membuka menu materi, sehingga aplikasi langsung akan menampilkan halaman materi pada aplikasi. Setalah muncul halaman materi, *user* bisa langsung membuka materi yang berisi video, maka akan muncul pilihan materi video yang akan, selanjutnya *user* bisa langsung membuka materi video yang ada.



Gambar 9. *Activity Diagram* Petunjuk Aplikasi IAR

Dari gambar di atas dijelaskan bahwa *user* bisa langsung ke menu utama, selanjutnya *user* bisa langsung membuka menu petunjuk yang digunakan untuk melihat petunjuk penggunaan aplikasi.

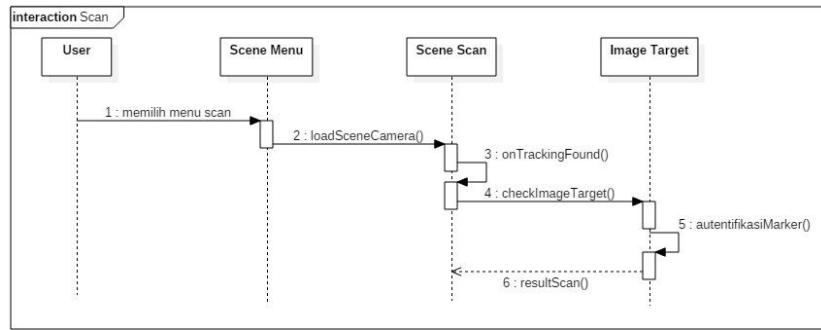


Gambar 10. *Activity Diagram* Keluar Aplikasi IAR

Dari gambar di atas dijelaskan bahwa *user* bisa langsung ke menu utama, selanjutnya *user* bisa langsung membuka menu keluar yang digunakan untuk meninggalkan aplikasi.

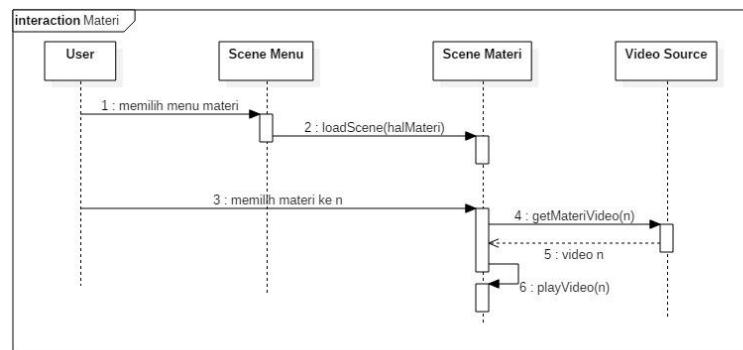
3) Perancangan *Sequence Diagram*

Sequence diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek antar *use-case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan atau diterima antar objek yang saling terkait. Berikut merupakan *sequence diagram* pada aplikasi ini.



Gambar 11. *Sequence Diagram* pada *Scan*

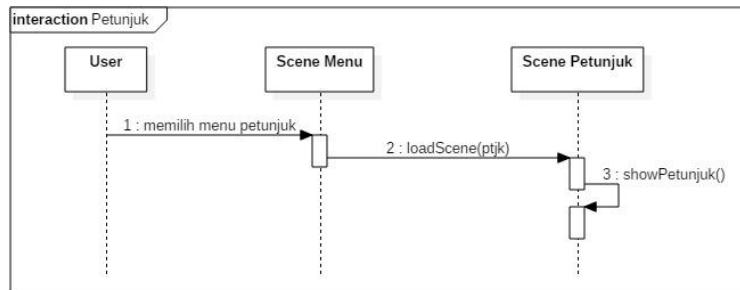
Penjelasan gambar di atas adalah urutan proses *Scan* dimulai dari (1) *user* memilih menu scan pada aplikasi, (2) aplikasi akan berjalan ke menu scan atau kamera, (3) aplikasi akan langsung terhubung dengan marker yang diinput pada aplikasi, (4) aplikasi akan langsung menyesuaikan inputan marker yang akan menjadi target untuk discan, (5) aplikasi akan menyebutkan huruf hijaiyah yang sudah disediakan, (6) maka akan muncul hasil scan.



Gambar 12. *Sequence Diagram* pada *Materi*

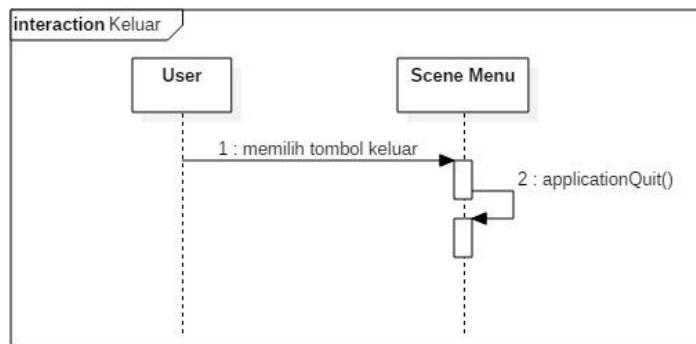
Penjelasan gambar di atas adalah urutan proses Materi dimulai dari (1) *user* memilih menu materi , (2) aplikasi akan berjalan ke menu materi, (3) aplikasi akan menampilkan menu materi, (4) pada menu ini akan muncul pilihan Materi

pada aplikasi dalam bentuk video, (5) *user* bisa langsung memilih materi video, (6) maka materi video akan berjalan pada aplikasi.



Gambar 13. *Sequence Diagram* pada Petunjuk

Penjelasan gambar di atas adalah urutan proses Petunjuk dimulai dari (1) *user* memilih menu petunjuk , (2) aplikasi akan berjalan ke menu petunjuk, (3) pada menu ini akan langsung menampilkan menu petunjuk.



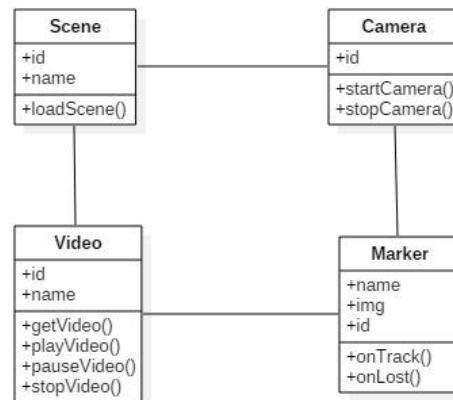
Gambar 14. *Sequence Diagram* pada Keluar

Penjelasan gambar di atas adalah urutan proses Keluar dimulai dari (1) *user* memilih menu keluar , (2) maka aplikasi akan secara otomatis keluar.

4) Perancangan *Class Diagram*

Class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki atribut yaitu variabel-variabel yang dimiliki oleh kelas dan operasi yang merupakan fungsi-

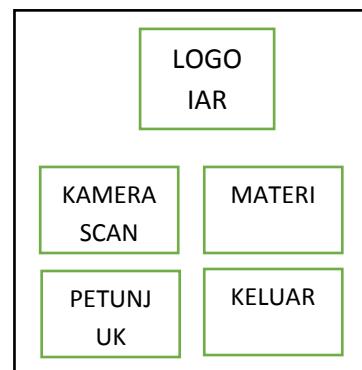
fungsi yang dimiliki oleh suatu kelas. Desain *class diagram* dari aplikasi ini ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 15. *Class Diagram* Aplikasi IAR

b. Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka dalam pengembangan aplikasi ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 16. Rancangan Halaman Utama

Halaman Utama berisi tentang judul aplikasi, menu kamera scan untuk mendeteksi marker huruf hijaiyah, menu materi untuk melihat materi-materi makhorijul huruf, menu petunjuk untuk melihat cara menggunakan aplikasi dan menu keluar untuk meninggalkan aplikasi.



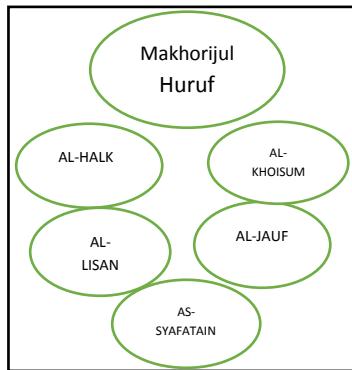
Gambar 17. Rancangan Halaman Akses Kamera

Pada Halaman Akses Kamera hanya terdapat kamera yang digunakan untuk mendeteksi atau menindai dari sebuah marker huruf-huruf hijaiyah yang sudah ada.



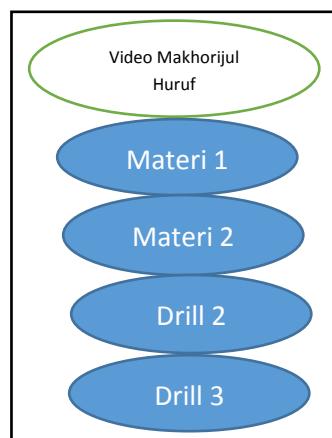
Gambar 18. Rancangan Halaman Hasil

Pada Halaman Hasil ini juga hanya menampilkan hasil dari pendekstian dari sebuah marker huruf hijaiyah yakni dalam bentuk video penyebutan huruf hijaiyah yang discan.



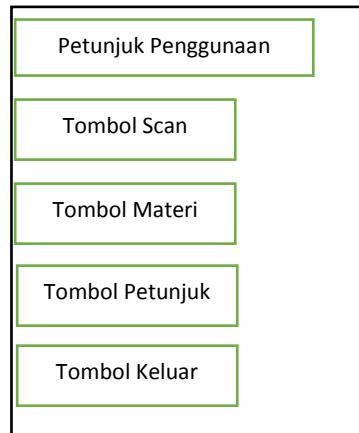
Gambar 19. Rancangan Halaman Materi Makhorijul Huruf

Pada Halaman Materi ini terdapat beberapa menu yakni menu judul materi Makhorijul Huruf, menu Al-Halk, menu Al-Lisan, Menu As-Syafatain, menu Al-Jauf dan Menu Al-Khoisyum.



Gambar 20. Rancangan Halaman Video Makhorijul Huruf

Pada Halaman Video ini berisi tentang Judul Video Makhorijul Huruf, Menu Materi 1 yang berisi video materi Makhorijul Huruf jilid 1, Menu Materi 2 yang berisi video materi Makhorijul Huruf Jilid 2, Menu Drill 2 yang berisi video latihan membunyikan huruf tingkat 2, dan Menu Drill 3 yang berisi video latihan membunyikan huruf tingkat 3.

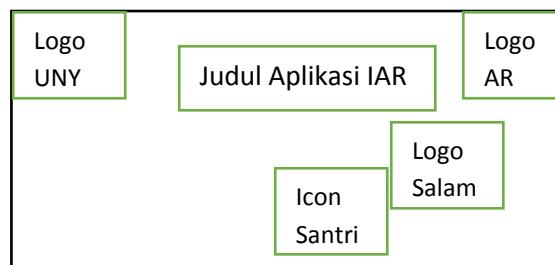


Gambar 21. Rancangan Halaman Petunjuk

Pada Halaman Petunjuk berisi beberapa menu yakni judul Petunjuk Penggunaan Aplikasi, Menu beberapa icon yang menjelaskan tentang fungsi dari masing-masing icon tersebut seperti icon scan huruf, icon materi, icon petunjuk penggunaan dan icon keluar dari aplikasi.

c. Perancangan Marker

Perancangan Marker Huruf-huruf Hijaiyah dalam aplikasi ini dapat dilihat pada gambar berikut:



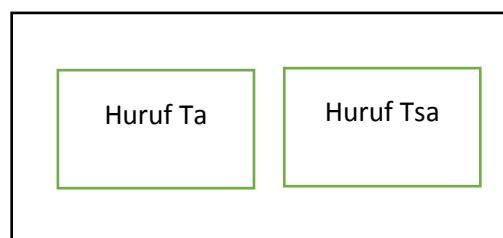
Gambar 22. Rancangan Halaman Judul

Halaman Judul ini berisi tentang nama aplikasi yang dikembangkan, logo UNY, logo AR, logo Salam dan Icon santri yang menciri khaskan tentang aplikasi ini.



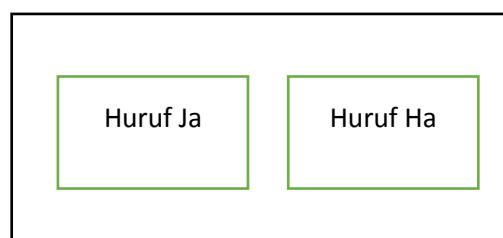
Gambar 23. Rancangan Halaman Huruf 1

Pada Halaman Huruf 1 ini berisi tentang gambar huruf Alif dan huruf Ba dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.



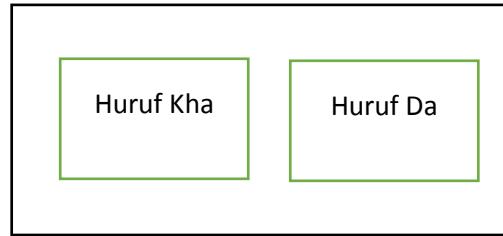
Gambar 24. Rancangan Halaman Huruf 2

Pada Halaman Huruf 2 ini berisi tentang gambar huruf Ta dan huruf Tsa dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.



Gambar 25. Rancangan Halaman Huruf 3

Pada Halaman Huruf 3 ini berisi tentang gambar huruf Ja dan huruf Ha dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.



Gambar 26. Rancangan Halaman Huruf 4

Pada Halaman Huruf 4 ini berisi tentang gambar huruf Kho dan huruf Da dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.



Gambar 27. Rancangan Halaman Huruf 5

Pada Halaman Huruf 5 ini berisi tentang gambar huruf Dza dan huruf Ro dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.



Gambar 28. Rancangan Halaman Huruf 6

Pada Halaman Huruf 6 ini berisi tentang gambar huruf Za dan huruf Sa dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.



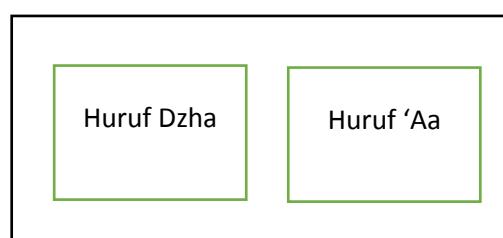
Gambar 29. Rancangan Halaman Huruf 7

Pada Halaman Huruf 7 ini berisi tentang gambar huruf Sya dan huruf Sho dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.



Gambar 30. Rancangan Halaman Huruf 8

Pada Halaman Huruf 8 ini berisi tentang gambar huruf Dho dan huruf Tho dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.



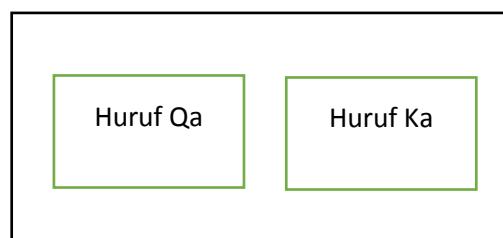
Gambar 31. Rancangan Halaman Huruf 9

Pada Halaman Huruf 9 ini berisi tentang gambar huruf Dzho dan huruf 'Aa' dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.



Gambar 32. Rancangan Halaman Huruf 10

Pada Halaman Huruf 10 ini berisi tentang gambar huruf Gho dan huruf Fa dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.



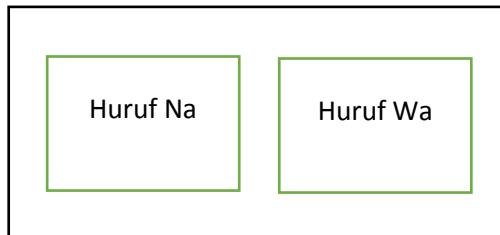
Gambar 33. Rancangan Halaman Huruf 11

Pada Halaman Huruf 11 ini berisi tentang gambar huruf Ko dan huruf Ka dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.



Gambar 34. Rancangan Halaman Huruf 12

Pada Halaman Huruf 12 ini berisi tentang gambar huruf La dan huruf Ma dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.



Gambar 35. Rancangan Halaman Huruf 13

Pada Halaman Huruf 13 ini berisi tentang gambar huruf Na dan huruf Wa dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.



Gambar 36. Rancangan Halaman Huruf 14

Pada Halaman Huruf 14 ini berisi tentang gambar huruf Hha dan huruf A dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.



Gambar 37. Rancangan Halaman Huruf 15

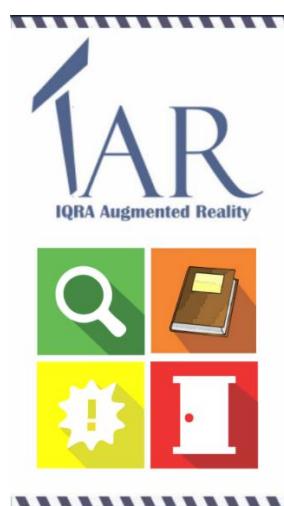
Pada Halaman Huruf 15 ini berisi tentang gambar huruf Ya dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.

3. Implementasi

Proses implementasi dilakukan untuk membuat aplikasi sesuai dengan perancangan yang telah ditentukan sebelumnya.

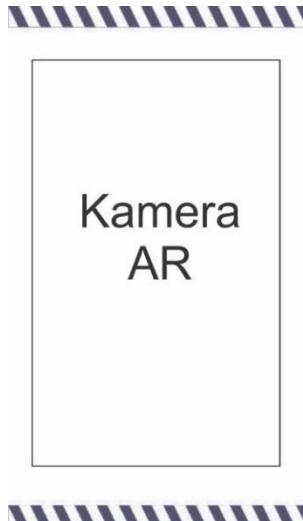
a. Implementasi Antarmuka

Secara garis besar dalam aplikasi ini terdapat fitur atau menu penyecan atau pendekripsi marker huruf hijaiyah, menu materi makhорijul huruf yang ditampilkan dengan video, menu petunjuk penggunaan aplikasi dan menu keluar untuk meninggalkan aplikasi. Pembuatan aplikasi ini dimulai dengan membuat halaman dengan cara *coding* menggunakan software atau program *unity*, membuat icon untuk mempercantik tampilan menggunakan CorelDraw, dan mengedit video huruf hijaiyah sebagai marker serta beberapa video materi makhорijul huruf . Berikut ini adalah antarmuka hasil penerapan dari perancangan aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*):



Gambar 38. Tampilan Halaman Utama

Halaman Utama berisi tentang judul aplikasi, menu kamera scan untuk mendekripsi marker huruf hijaiyah, menu materi untuk melihat materi-materi makhорijul huruf, menu petunjuk untuk melihat cara menggunakan aplikasi dan menu keluar untuk meninggalkan aplikasi.



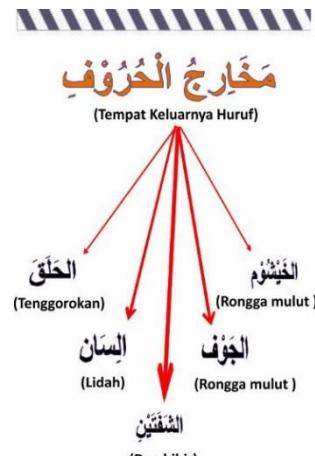
Gambar 39. Tampilan Halaman Akses Kamera

Pada Halaman Akses Kamera hanya terdapat kamera yang digunakan untuk mendeteksi atau menindai dari sebuah marker huruf-huruf hijaiyah yang sudah ada.



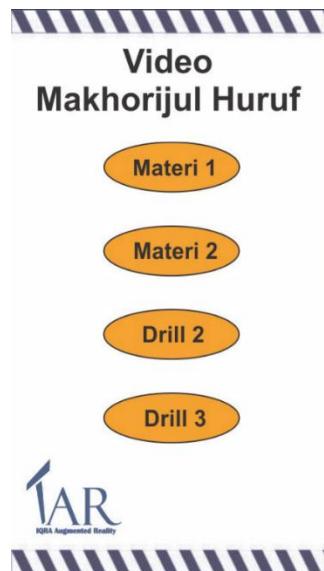
Gambar 40. Tampilan Halaman Hasil Kamera

Pada Halaman Hasil ini juga hanya menampilkan hasil dari pendekripsi dari sebuah marker huruf hijaiyah yakni dalam bentuk video penyebutan huruf hijaiyah yang discan.



Gambar 41. Tampilan Halaman Materi Makhrijul Huruf

Pada Halaman Materi ini terdapat beberapa menu yakni menu judul materi Makhrijul Huruf, menu Al-Halk, menu Al-Lisan, Menu As-Syafatain, menu Al-Jauf dan Menu Al-Khoisyum.



Gambar 42. Tampilan Halaman Video Makhrijul Huruf

Pada Halaman Video ini berisi tentang Judul Video Makhrijul Huruf, Menu Materi 1 yang berisi video materi Makhrijul Huruf jilid 1, Menu Materi 2 yang berisi video materi Makhrijul Huruf Jilid 2, Menu Drill 2 yang berisi video latihan

membunyikan huruf tingkat 2, dan Menu Drill 3 yang berisi video latihan membunyikan huruf tingkat 3.



Gambar 43. Tampilan Halaman Petunjuk

Pada Halaman Petunjuk berisi beberapa menu yakni judul Petunjuk Penggunaan Aplikasi, Menu beberapa icon yang menjelaskan tentang fungsi dari masing-masing icon tersebut seperti icon scan huruf, icon materi, icon petunjuk penggunaan dan icon keluar dari aplikasi.

b. Implementasi Marker

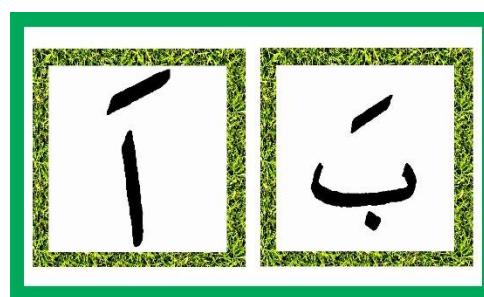
Secara garis besar implementasi Marker huruf hijaiyah berisi tentang huruf-huruf hijaiyah yang akan discan. Marker tidak bisa dipisahkan dengan aplikasi, jika tidak ada marker maka tujuan dari adanya aplikasi ini belum sempurna, karena hal utamanya adalah aplikasi akan menindai huruf dari marker ini, sehingga akan muncul video cara membunyikan huruf hijaiyah yang discan atau ditindai. User bisa menindai sesuai huruf yang akan ditindai. Marker ini terdiri dari judul marker atau buku dan huruf-huruf hijaiyah yang 29 huruf. Marker

didesain menggunakan CorelDraw sehingga mendapatkan tampilan yang menarik untuk dilihat dan digunakan. Marker juga didesain tidak sesuai buku Iqro' atau tulisan kanan ke kiri, karena disini yang dipelajari adalah tentang masing-masing makhorijul huruf setiap huruf hijaiyah. Jadi tergantung dari keinginan user yang mana huruf yang akan discan. Implementasi Marker Huruf-huruf Hijaiyah dalam aplikasi ini dapat dilihat pada gambar berikut:



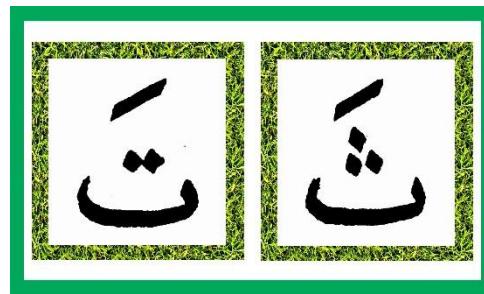
Gambar 44. Tampilan Halaman Judul

Halaman Judul ini berisi tentang nama aplikasi yang dikembangkan, logo UNY, logo AR, logo Salam dan Icon santri yang menciri khaskan tentang aplikasi ini.



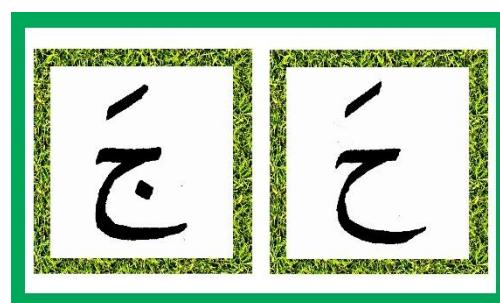
Gambar 45. Tampilan Halaman Huruf 1

Pada Halaman Huruf 1 ini berisi tentang gambar huruf Alif dan huruf Ba dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.



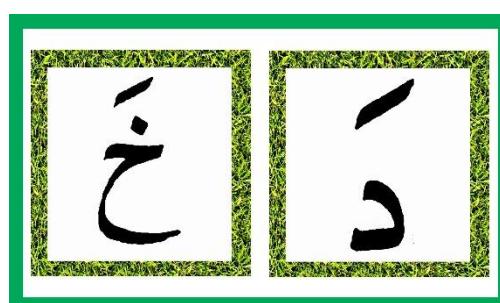
Gambar 46. Tampilan Halaman Huruf 2

Pada Halaman Huruf 2 ini berisi tentang gambar huruf Ta dan huruf Tha dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.



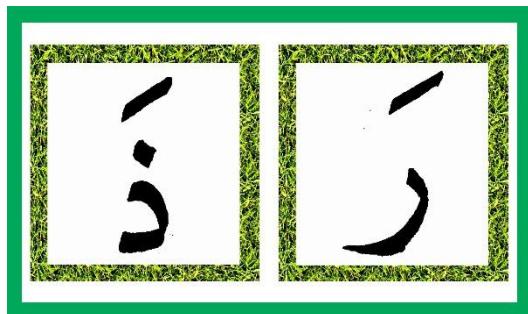
Gambar 47. Tampilan Halaman Huruf 3

Pada Halaman Huruf 3 ini berisi tentang gambar huruf Ja dan huruf Ha dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.



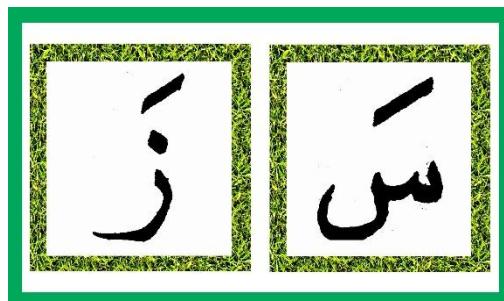
Gambar 48. Tampilan Halaman Huruf 4

Pada Halaman Huruf 4 ini berisi tentang gambar huruf Kho dan huruf Da dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.



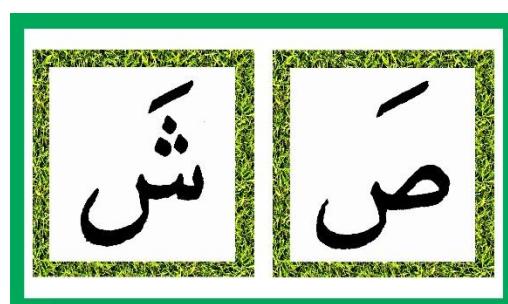
Gambar 49. Tampilan Halaman Huruf 5

Pada Halaman Huruf 5 ini berisi tentang gambar huruf Dza dan huruf Ro dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.



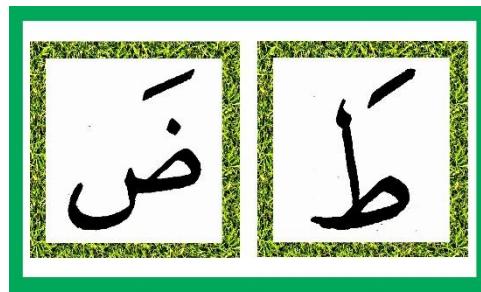
Gambar 50. Tampilan Halaman Huruf 6

Pada Halaman Huruf 6 ini berisi tentang gambar huruf Za dan huruf Sa dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.



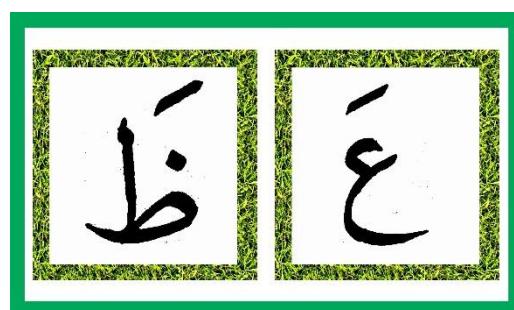
Gambar 51. Tampilan Halaman Huruf 7

Pada Halaman Huruf 7 ini berisi tentang gambar huruf Sya dan huruf Sho dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.



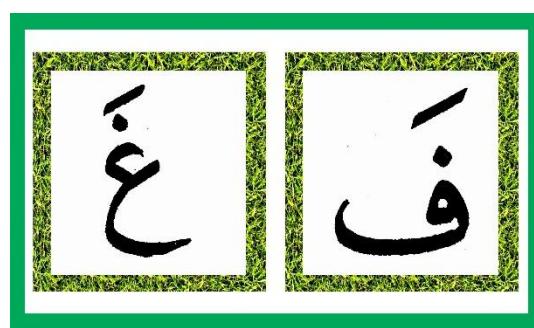
Gambar 52. Tampilan Halaman Huruf 8

Pada Halaman Huruf 8 ini berisi tentang gambar huruf Dho dan huruf Tho dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.



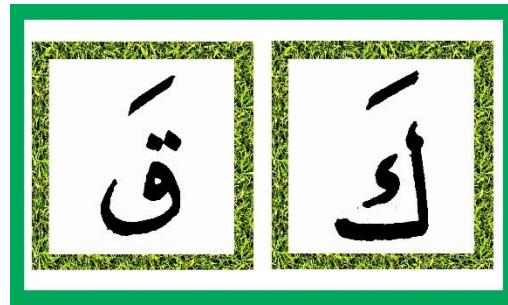
Gambar 53. Tampilan Halaman Huruf 9

Pada Halaman Huruf 9 ini berisi tentang gambar huruf Dzho dan huruf 'Aa dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.



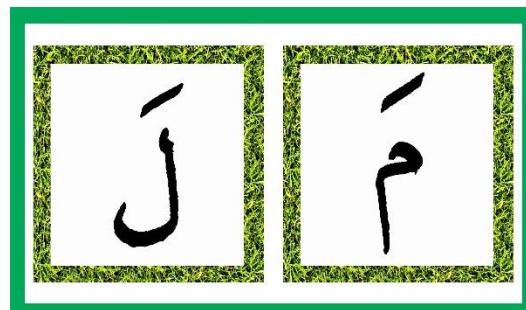
Gambar 54. Tampilan Halaman Huruf 10

Pada Halaman Huruf 10 ini berisi tentang gambar huruf Gho dan huruf Fa dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.



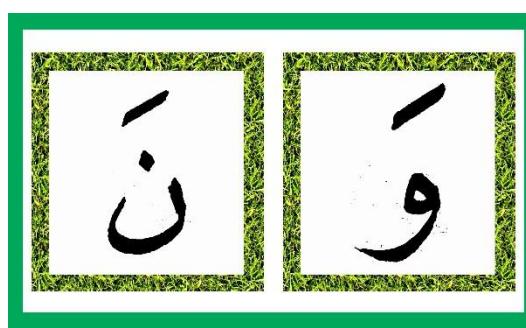
Gambar 55. Tampilan Halaman Huruf 11

Pada Halaman Huruf 11 ini berisi tentang gambar huruf Ko dan huruf Ka dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.



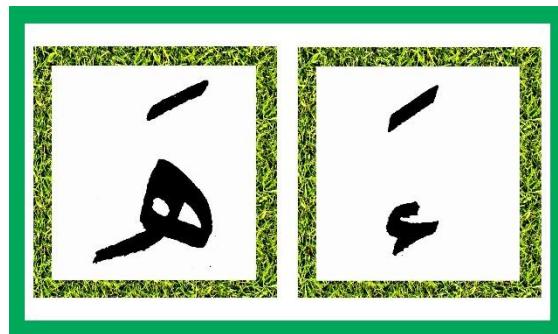
Gambar 56. Tampilan Halaman Huruf 12

Pada Halaman Huruf 12 ini berisi tentang gambar huruf La dan huruf Ma dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.



Gambar 57. Tampilan Halaman Huruf 13

Pada Halaman Huruf 13 ini berisi tentang gambar huruf Na dan huruf Wa dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.



Gambar 58. Tampilan Halaman Huruf 14

Pada Halaman Huruf 14 ini berisi tentang gambar huruf Hha dan huruf A dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.



Gambar 59. Tampilan Halaman Huruf 15

Pada Halaman Huruf 15 ini berisi tentang gambar huruf Ya dengan ukuran besar agar mudah terdeteksi oleh kamera aplikasi.

4. Pengujian

Tahap pengujian dilakukan dengan instrumen penelitian sesuai dengan standar ISO 25010 yang meliputi pengujian *functional suitability, compatibility, usability, dan performance efficiency*.

B. Analisis Data

1. Analisis Pengujian *Functional Suitability*

Pengujian dilakukan dengan memberikan kuesioner terhadap 4 orang responden ahli yaitu 2 orang dosen Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik UNY sebagai ahli media dan 2 orang sebagai ahli media yakni 1 orang adalah Guru PAI di SMK Negeri 1 Magelang dan 1 orang Dewan Juri MTQ Nasional dari Lembaga Pengembangan Tilawatil Qur'an Nasional. Hasil dari pengujian aspek *functional suitability* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 8. Hasil Pengujian *Functional Suitability Ahli Media*

No	Fungsi	Hasil yang diharapkan	Taraf Ketercapaian	
			Ahli 1	Ahli 2
1	Membuka Aplikasi	Fungsi untuk menampilkan halaman utama dan muncul semua fitur sudah berfungsi dengan benar	2	2
2	Mengakses AR Kamera	Fungsi untuk menampilkan fitur kamera sudah berfungsi dengan benar	2	2
3	Pendeteksian Marker	Fungsi untuk membaca tulisan huruf hijaiyah yang akan discan sudah berfungsi dengan benar	2	2
4	Melihat Materi	Fungsi untuk menampilkan materi-materi yang berkaitan dengan makhorijul huruf sudah berfungsi dengan benar	2	2
5	Membuka Makhorijul Huruf	Fungsi untuk menampilkan fitur materi makhorijul huruf sudah berfungsi dengan benar	2	2
6	Membuka Materi Video	Fungsi untuk melihat materi video tentang makhorijul huruf sudah	2	2

		berfungsi dengan benar		
7	Membuka Al-Halk	Fungsi untuk menampilkan materi dan drill (latihan) pada materi Al-Halk sudah berfungsi dengan benar	2	2
8	Membuka Al-Lisan	Fungsi untuk menampilkan materi dan drill (latihan) pada materi Al-Lisan sudah berfungsi dengan benar	2	2
9	Membuka Asy-Syafatain	Fungsi untuk menampilkan materi dan drill (latihan) pada materi Asy-Syafatain sudah berfungsi dengan benar	2	2
10	Membuka Al-Jauf	Fungsi untuk menampilkan materi dan drill (latihan) pada materi Al-Jauf sudah berfungsi dengan benar	2	2
11	Membuka Al-Khoisum	Fungsi untuk menampilkan materi dan drill (latihan) pada materi Al-Khoisum sudah berfungsi dengan benar	2	2
12	Membuka Petunjuk	Fungsi untuk memberikan petunjuk menggunakan aplikasi IAR sudah berfungsi dengan benar	2	2
13	Keluar Aplikasi	Fungsi untuk keluar dari aplikasi IAR sudah berfungsi dengan benar	2	2
TOTAL			26	26

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel, persentase aspek *functional suitability ahli media* dapat diketahui sebagai berikut:

$$\text{Ahli 1} = \frac{\text{Nilai Total}}{\text{Nilai Maksimum}} \times 100\% = \frac{26}{26} \times 100\% = 100\%$$

$$\text{Ahli 2} = \frac{\text{Nilai Total}}{\text{Nilai Maksimum}} \times 100\% = \frac{26}{26} \times 100\% = 100\%$$

Tabel 9. Hasil Pengujian *Functional Suitability Ahli Materi*

No	Kriteria Penilaian	Ketercapaian	
		Ahli 1	Ahli 2
Kualitas Materi			
1.	Media Aplikasi IAR sesuai dengan silabus Pendiikan Agama Islam	2	2
2.	Media Aplikasi IAR mendukung pencapaian kompetensi dasar Pendidikan Agama Islam	2	2
3.	Materi yang disajikan pada Aplikasi IAR sesuai dengan teori yang telah ada	2	2
4.	Cakupan materi yang disajikan pada Aplikasi IAR sudah mencukupi	2	2
5.	Materi yang disajikan pada Aplikasi IAR sudah runtut	2	2
6.	Materi yang ada pada Aplikasi IAR mudah dipahami	2	2
7.	Aplikasi IAR disertai materi video yang mudah dipahami dan lebih menyenangkan	2	2
8.	Langkah-langkah penggunaan yang disajikan pada Aplikasi IAR sudah runtut.	2	2
9.	Simbol dan gambar yang ada pada Aplikasi IAR jelas dan mudah dipahami.	2	2
10.	Penjelasan bagian-bagian Materi Aplikasi IAR mudah dimengerti siswa.	2	2

Total	20	20
-------	----	----

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel, persentase aspek *functional suitability ahli materi* dapat diketahui sebagai berikut:

$$\text{Ahli 1} = \frac{\text{Nilai Total}}{\text{Nilai Maksimum}} \times 100\% = \frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$$

$$\text{Ahli 2} = \frac{\text{Nilai Total}}{\text{Nilai Maksimum}} \times 100\% = \frac{20}{20} \times 100\% = 100\%$$

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada tabel aspek *functional suitability* ahli media dan ahli materi, maka dapat dipersentasekan dengan hasil sebagai berikut:

$$\text{Functional suitability} = \frac{\text{Nilai Total}}{\text{Nilai Maksimum}} \times 100\% = \frac{400}{400} \times 100\% = 100\%$$

2. Analisis Pengujian *Compatibility*

Pengujian aspek *compatibility* dilakukan dengan menguji aplikasi di berbagai jenis *platform*. Perangkat yang digunakan untuk melakukan pengujian ini adalah *smartphone* berbasis android dengan perangkat android Asus Zenfone 5, Sony Xperia, Xiaomi Redmi Note 3 dan Samsung Grand Dous. Hasil dari pengujian aspek *compatibility* terdapat pada tabel berikut:

Tabel 10. Hasil Pengujian *Compatibility*

No	Perangkat	Kompatibilitas
1	<i>Asus Zanfone 5</i>	Berjalan baik tanpa ada pesan kesalahan
2	<i>Sony Xperia</i>	Berjalan baik tanpa ada pesan kesalahan
3	<i>Xiaomi Redmi Note 3</i>	Berjalan baik tanpa ada pesan kesalahan
4	<i>Samsung Grand Dous</i>	Berjalan baik tanpa ada pesan kesalahan

Berdasarkan tabel di atas, terdapat 4 macam perangkat yang digunakan untuk pengujian. Hasil pengujian dari keempat perangkat kemudian selanjutnya dihitung persentase kompatibilitasnya. Adapun perhitungan persentase *compatibility* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 11. Perhitungan Persentase *Compatibility*

Pengujian	Nilai Maksimum	Berjalan	Gagal
Menjalankan Aplikasi Pada Perangkat	4	4	0
Nilai Total		4	0

Rumus untuk menghitung aspek *compatibility* adalah sebagai berikut :

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Nilai Total}}{\text{Nilai Maksimum}} \times 100\%$$

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel, dengan nilai total sebesar 4 dan nilai maksimum sebesar 4, maka dari rumus tersebut didapatkan persentase dari aspek *compatibility* sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{4}{4} \times 100\% = 100\%$$

3. Analisis Pengujian *Usability*

Pengujian aspek *usability* dilakukan oleh siswa kelas X Jurusan Elektronika SMK Negeri 1 Magelang dengan jumlah 30 siswa. Pengujian ini dilakukan menggunakan instrumen *USE Questionnaire* yang berisi 30 pernyataan yang memang sudah teruji valid. Hasil penilaian dari responden terhadap aplikasi terlihat pada tabel berikut:

Tabel 12. Hasil Pengujian *Usability*

Skala Penilaian	Skor	Kriteria								Jumlah	Jumlah x Skor
		Usefulness	Usefulness x Skor	Ease of use	Ease of use x	Ease of learning	Ease of learning x Skor	Satisfaction	Satisfaction x Skor		

					Skor	ng					
Sangat Setuju (SS)	5	66	330	91	455	23	115	42	210	222	1110
Setuju (S)	4	128	512	182	728	81	324	144	576	535	2140
Ragu-Ragu (R)	3	45	135	53	159	15	45	23	69	136	408
Tidak Setuju (TS)	2	1	2	4	8	1	2	1	2	7	14
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nilai Total			979		1350		486		857		3672
Nilai Maksimum			1200		1650		600		1050		4500

Rumus untuk menghitung aspek *usability* adalah sebagai berikut :

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Nilai Total}}{\text{Nilai Maksimum}} \times 100\%$$

Dengan nilai total sebesar 979 dan nilai maksimum sebesar 1200, dari rumus tersebut didapatkan persentase 81,58% untuk kriteria *usefulness* atau kegunaan. Dengan nilai total sebesar 1350 dan nilai maksimum sebesar 1650, dari rumus tersebut didapatkan persentase 81,81% untuk kriteria *ease of use* atau kemudahan penggunaan. Dengan nilai total sebesar 486 dan nilai maksimum sebesar 600, dari rumus tersebut didapatkan persentase 81% untuk kriteria *ease of learning* atau kemudahan belajar. Dengan nilai total sebesar 857 dan nilai maksimum sebesar 1050, dari rumus tersebut didapatkan persentase 81,61% untuk kriteria *satisfaction* atau kepuasan. Dengan nilai total sebesar 3672 dan nilai maksimum sebesar 4500, dari rumus tersebut didapatkan persentase dari aspek *usability* sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{3672}{4500} \times 100\% = 81,6\%$$

Skor tersebut dapat ditingkatkan dengan cara memperbaiki kembali aplikasi, terutama pada aspek kegunaan, kemudahan penggunaan, kemudahan belajar, dan kepuasan.

4. Analisis Pengujian *Performance Efficiency*

Pengujian aspek *performance efficiency* aplikasi dilakukan dengan menghitung rata-rata waktu respon dari aplikasi sebanyak lima kali untuk mengambil data dari *server* dan menampilkannya. Pengujian dilakukan dengan menambahkan *script* untuk menampilkan waktu respon aplikasi dengan menggunakan smartphone type Sony Xperia penyedia internet indosat menggunakan sinyal 3G. Adapun hasil lengkap dari pengujian aspek *performance efficiency* dapat dilihat pada berikut ini.

Tabel 13. Hasil Pengujian *Performance Efficiency*

No	Tugas	<i>Response Time</i> (detik)				
		Tes 1	Tes 2	Tes 3	Tes 4	Tes 5
1	Memulai Aplikasi	0.4802	0.5320	0.5250	0.5027	0.5636
2	Pendeteksian Marker	23.3541	18.3347	18.1639	17.2449	21.4393
3	Melihat Materi	0.1547	0.1404	0.2561	0.1927	0.1516
4	Membuka Makhrijul Huruf	0.1351	0.1310	0.1767	0.1614	0.1223
5	Membuka Al-Halk (Aqshol Halk)	0.1273	0.1213	0.1562	0.1535	0.1051
6	Ke Halaman Wasathol Halk	0.1498	0.1076	0.1298	0.1675	0.1357
7	Ke Halaman Adnal Halk	0.1218	0.1109	0.1279	0.1665	0.1199
8	Membuka Al-Lisan (Aqshol Lisan)	0.1178	0.1184	0.1427	0.1475	0.1367
9	Ke Halaman Wasathol Lisan	0.1231	0.1235	0.1410	0.1301	0.1266
10	Ke Halaman Ihda Hafatail Lisan	0.1180	0.1172	0.1403	0.1492	0.1276
11	Ke Halaman Ma	0.1186	0.1264	0.1275	0.1462	0.1283

	Baina Hafatail Lisan					
12	Membuka Asy-Syafatain (Bathna Syafatain)	0.1054	0.1412	0.1329	0.1395	0.1269
13	Ke Halaman Ma Bainan Syafatain	0.1296	0.1246	0.1255	0.1287	0.1270
14	Membuka Al-Jauf	0.1154	0.1030	0.1414	0.1318	0.1185
15	Membuka Al-Khoisum	0.1344	0.1098	0.1330	0.1328	0.1320
16	Membuka Petunjuk	0.0921	0.1107	0.0992	0.1023	0.1210
17	Keluar Aplikasi	0.0892	0.1083	0.1117	0.1027	0.0927
Rata-Rata		1.5098	1.2155	1.2253	1.1705	1.4044
Rata-Rata Total Waktu <i>Response</i> (detik)		1,3051				

Dengan demikian rata-rata total waktu respon aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*) sebesar 1,3051 detik.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Pada tahapan ini dikemukakan hasil dari setiap pengujian yang telah dilakukan sesuai dengan standar ISO 25010 dengan mengacu pada aspek *functional suitability, compatibility, usability* dan *performance efficiency* dari seluruh data yang telah diperoleh dan diolah.

1. Pembahasan Hasil Penelitian Aspek *Functional Suitability*

Berdasarkan hasil pengujian, persentase aspek *functional suitability* aplikasi *Iqra' Augmented Reality* dapat diketahui yaitu sebesar 100%. Hasil tersebut selanjutnya dibandingkan dengan Tabel 3 tentang standar aspek kualitas *functional suitability* yang dikembangkan oleh *App Quality Alliance* (AQuA). Maka diperoleh hasil pengujian aplikasi yang sesuai dengan standar yang dikeluarkan oleh AQuA. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa aplikasi *Iqra' Augmented Reality* telah memenuhi standar aspek *functional suitability*.

2. Pembahasan Hasil Penelitian Aspek Pengujian *Compatibility*

Berdasarkan hasil pengujian, persentase aspek *compatibility* aplikasi *Iqra' Augmented Reality* dapat diketahui yaitu sebesar 100%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi *Iqra' Augmented Reality* telah memenuhi standar dalam aspek *compatibility*.

3. Pembahasan Hasil Penelitian Aspek Pengujian *Usability*

Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh persentase 81,58% untuk kriteria *usefulness* atau kegunaan, 81,81% untuk kriteria *ease of use* atau kemudahan penggunaan, 81% untuk kriteria *ease of learning* atau kemudahan belajar, dan 81,61% untuk kriteria *satisfaction* atau kepuasan. Persentase total dari pengujian aspek *usability* yaitu sebesar 81,6%. Skor persentase dari pengujian aspek *usability* selanjutnya dicocokan dengan tabel konversi sesuai dengan tabel 4. Dari persentase tersebut, maka aspek kegunaan, kemudahan penggunaan, kemudahan belajar, dan kepuasan mendapat penilaian "sangat layak". Aspek keseluruhan *usability* mendapatkan hasil "sangat layak".

4. Pembahasan Hasil Penelitian Aspek Pengujian *Performance Efficiency*

Berdasarkan hasil pengujian, rata-rata waktu respon aplikasi *Iqra' Augmented Reality* dapat diketahui yaitu sebesar 1,3051. Dengan rata-rata nilai sebesar 1,3051 detik atau di bawah 3 detik, maka berdasarkan Tabel 6 tentang Pengukuran Kepuasan Pengguna maka respon waktu aplikasi ini tergolong dalam predikat "sangat puas". Sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi *Iqra' Augmented Reality* telah memenuhi standar dalam aspek *performance efficiency*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang Aplikasi IAR (*Iqra Augmented Reality*) Berbasis Android sebagai media belajar makhrijul huruf hijaiyah yang telah dikembangkan, maka dapat diambil kesimpulan:

1. Aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*) dikembangkan dengan berbasis android dan memiliki fitur AR kamera, menampilkan materi makhirjul huruf dengan video, menampilkan petunjuk penggunaan, dan fitur keluar dari aplikasi.
2. Aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*) telah memenuhi standar kualitas ISO 25010. Pada aspek *functional suitability*, aplikasi ini mendapatkan persentase sebesar 100% sesuai standar kualitas yang telah ditentukan oleh AQuA. Pada aspek *compatibility* mendapatkan nilai persentase sebesar 100%. Pada aspek *usability* mendapatkan nilai persentase sebesar 81,33% dengan kategori "Sangat Layak". Pada aspek *performance efficiency* diperoleh rata-rata waktu respon 1,3051 detik dengan kategori "sangat puas".

B. Saran

Saran dari peneliti untuk penelitian pengembangan produk selanjutnya yaitu:

1. Kualitas aspek *functional suitability* aplikasi ini perlu ditingkatkan lagi dalam hal materi yaitu dengan menambah materi jilid 2, jilid 3 dan seterusnya guna meningkatkan pemahaman pengguna dalam tingkatan materi yang lebih tinggi.

2. Dalam pengembangan selanjutnya pada aplikasi bisa ditambahkan sebuah metode baru yaitu bukan hanya kita belajar tentang makhorijul huruf atau menyecan huruf sehingga muncul video saja, namun bisa dikembangkan ketika kita ingin mencoba membunyikan makhorijul huruf, maka dengan aplikasi itu bisa memberikan notifikasi bahwa huruf yang kita bunyikan benar atau salah.

DAFTAR PUSTAKA

- Babu, Nripin. & Bhat, Arun. (2013). *Development of Hybrid Applications with HTML*. Diakses dari <http://www.docfoc.com/mobility-solutions-development-of-hybrid-mobile-applications-with-html> pada 4 Januari 2017.
- Borg, W. R. & Gall, M. D. (1989). *Educational Research: An Introduction*. New York: Longman.
- Steven Millward. (2014, 23 Desember). *Indonesia diproyeksi lampau 100 juta pengguna smartphone di 2018, keempat di dunia*. Diakses dari <http://id.techinasia.com/jumlah-pengguna-smartphone-di-indonesia-2018/> pada 4 Januari 2017
- Kipper, Greg dan Joseph Rampolla. 2012. *Augmented Reality: An Emerging Technologies Guide to AR*. Amsterdam: Syngerss.
- Buyens, Jim. (2001). *Web Database Development*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Aziz, Diaz. 2015. *Pengembangan Aplikasi Artopeng Sebagai Media Pembelajaran Topeng Adat di Museum Sonobudoyo Dengan Teknologi Augmented Reality Berbasis Desktop*. Penelitian Skripsi.
- Mustari. 2009. *Aplikasi Makhorijul Huruf Hijaiyah Berbasis Multimedia*. Penelitian Skripsi.
- Rudianto. 2013. *Pembuatan Aplikasi Iqro' dan Juz 'Amma Berbasis Android*. Naskah Publikasi.
- Muhammad Sobri. & Leon, A, A. 2013. *Aplikasi Belajar Membaca Iqro' Berbasis Mobile*. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia STMIK AMIKOM Yogyakarta.
- Crowdsourced Testing. (2013). *Crowdsourced Testing*. Diakses dari <http://crowdsourcedtesting.com/en/android-testing> pada 5 Januari 2017.
- Gliem, J. A. & Gliem, R. R. (2003). *Calculating, Interpreting, and Reporting Cronbach's Alpha Reliability Coefficient for Likert-Type Scales*. Midwest Research to Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education. Diakses dari <http://pioneer.netserv.chula.ac.th/~ppongsa/2013605/Cronbach.pdf> pada 5 Januari 2017.

- Guritno, S., Sudaryono, & Rahardja, U. (2011). *Theory and Application of IT Research Metode Penelitian Teknologi Informasi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Bekti Wulandari, & dkk. 2015. *Pengembangan Trainer Equalizer Grafis dan Parametris Sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Praktik Sistem Audio*. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, Vol. 22, No. 4.
- Deny. B. H. 2011. *Upaya Peningkatan Kualitas Kuliah Jaringan Komputer Melalui Penerapan Media Pembelajaran Packet Tracer 5.0*. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, Vol. 20, No.1.
- Putro, S. H., & Suprapto. (2009). *Aplikasi Robot Penentu Koordinat pada Perubahan Permukaan Dasar Sungai sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Hidrolik*. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, Vol. 18, No. 1, 1-20.
- Misterald. 2014. Tentang CorelDrawX7. Diakses dari <http://www.alamister.com/2014/06/tentang-coreldraw-X7.html> pada 20 Februari 2017.
- Anonim. 2012. *Deskripsi Tentang Adobe Premieri Pro*. https://id.wikipedia.org/wiki/Adobe_Premiere_Pro pada 20 Februari 2017.
- Hoxmeier, J. A., & DiCesare, C. (2000). *System Response Time and User Satisfaction: An Experimental Study of Browser-based Applications*. *AMCIS 2000 Proceedings*. Diakses dari http://www.collector.org/archives/2000_April/03.pdf pada 10 Februari 2017.
- Lund, A. M. (2001). *Measuring Usability with the USE Questionnaire. Usability and User Experience SIG*. Diakses dari http://www.stcsig.org/usability/newsletter/0110_measuring_with_use.html pada 11 Februari 2016.
- Milano, D. T. (2011). *Android Application Testing Guide*. Birmingham: Packt Publishing Ltd.
- Aso Sudirjo, Arni, R. M., & Wahyu, N. 2015. Aplikasi Pembelajaran Ilmu Tajwid, Wakaf dan Makhorijul Huruf Berbasis Android. *Journal Sisfotek Global*, ISSN: 2088-172, Vol 5, No. 2.
- Nielsen, J. (2012). *How Many Test Users in a Usability Study?*. Diakses dari <http://www.nngroup.com/articles/how-many-test-users/> pada 12 Februari 2016.

- Niknejad, A. (2011). *A Quality Evaluation of an Android Smartphone Application*. Gothenburg: Department of Applied Information Technology University of Gothenburg.
- Parwita, Wayan G. S. & Putri, Luh. A. A. R. (2012). *Komponen Penilaian Kualitas Perangkat Lunak Berdasarkan Software Quality Models*. Jurnal. UGM.
- Pressman, Roger S. (2001). *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Sparague, R. H. and Watson H. J. (1993). *Decision Support Systems: Putting Theory Into Practice*. New Jersey: Prentice Hall.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif & RND*. Bandung: Alfabeta.
- Turban, Efraim & Aronson, Jay E. (2001). *Decision Support Systems and Intelligent Systems. 6th edition*. New Jersey: Prentice Hall.
- Veenendaal, E. v. (2014). *The New Standard for Software Product Quality. Testing Experience*. Diakses dari http://www.erikvanveenendaal.nl/NL/files/TE25_van_Veenendaal.pdf pada 16 Februari 2017.
- Wagner, S. (2013). *Software Product Quality Control*. New York: SpringerVerlag Berlin Heidelberg.
- Widoyoko, Eko Putro. (2013). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keputusan Pengangkatan Pembimbing Tas

**KEPUTUSAN DEKAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOMOR : 19 /ELK-Q-I/I/2017
TENTANG
PENGANGKATAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI
BAGI MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNI VERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

Menimbang : 1. Bawa sehubungan dengan telah dipenuhi syarat untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, perlu diangkat pembimbing.
2. Bawa untuk keperluan dimaksud perlu ditetapkan dengan Keputusan Dekan.

Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 tahun 2003.
2. Peraturan Pemerintah RI Nomor 60 tahun 1999.
3. Keputusan Presiden RI: a. Nomor 93 tahun 1999; b. 305/M tahun 1999.
4. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI: Nomor 274/O/1999.
5. Keputusan Mendiknas RI Nomor 003/O/2001.
6. Keputusan Rektor UNY Nomor : 1160/UN34/KP/2011.

M E M U T U S K A N

Menetapkan

Pertama : Mengangkat Pembimbing Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sebagai berikut :

Nama Pembimbing : Totok Sukardiyono, MT
Bagi mahasiswa :
Nama/No.Mahasiswa : **Ahmad Tahalli /13520241012**
Jurusan/Prodi : Pendidikan Teknik Elektronika / Pendidikan Teknik Informatika
Judul Skripsi : *Pengembangan Aplikasi IAR (Iqro' Augmented Reality) Berbasis Android sebagai Media Belajar Makhorijul Huruf Hijaiyah pada Mata Pelajaran PAI Di SMK Negeri 1 Magelang*

Kedua : Dosen pembimbing diberi tugas membimbing penulisan Tugas Akhir Skripsi sesuai dengan Pedoman Tugas Akhir Skripsi.

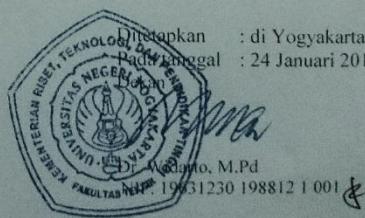
Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak ditetapkan

Keempat : Segala sesuatu akan diubah dan dibetulkan sebagaimana mestinya apabila di kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.

Ditetapkan : di Yogyakarta
Pada Tanggal : 24 Januari 2017

Penandatangan : Prof. Dr. Ir. Ahmad Tahalli, M.Pd

Tembusan Yth. :
1. Wakil Dekan II, FT UNY
2. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
3. Kasub. Bag. Pendidikan FT UNY
4. Yang bersangkutan



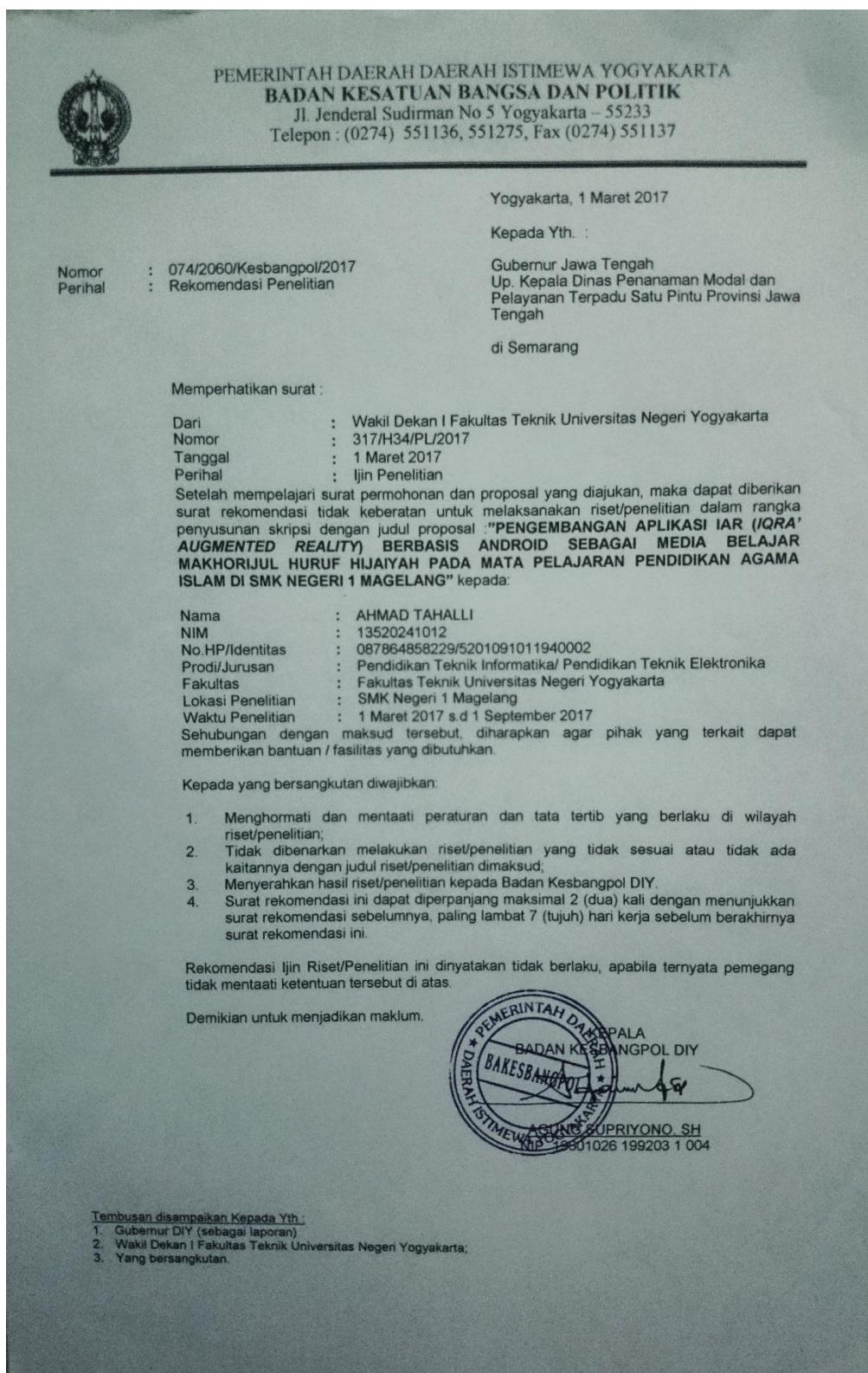
Lampiran 2. Surat Keputusan Pengangkatan Penguji TAS

<p style="text-align: center;">KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA NOMOR:34/PTI/TAS/V/2017 TENTANG PENGANGKATAN PANITIA PENGUJI TUGAS AKHIR SKRIPSI BAGI MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA ATAS NAMA : Ahmad Tahalli</p>	
<p style="text-align: center;">DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</p>	
Menimbang	: 1. Bawa sehubungan dengan telah dipenuhinya persyaratan untuk mengikuti ujian Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Teknik UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA, dipandang perlu untuk dilaksanakan ujian Skripsi dengan tertib dan lancar serta penentuan hasilnya dapat dinilai secara objektif. 2. Bawa untuk keperluan dimaksud dipandang perlu mengangkat Panitia Penguji Tugas Akhir Skripsi dengan Keputusan Dekan.
Mengingat	: 1. Undang-Undang RI : Nomor 20 Tahun 2003 2. Peraturan Pemerintah RI : Nomor 60 Tahun 1999 3. Keputusan Presiden RI : Nomor 93 Tahun 1999 ; Nomor 305 M Tahun 1999 4. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 0464/O/1992 ; Nomor 274/O/1999 5. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional RI : Nomor 003/0/2001 6. Keputusan Rektor UNY : Nomor 1160/UN34/KP/2011.
Mengingat pula	: Keputusan Dekan Fakultas Teknik. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA Nomor 042 Tahun 1989
<p style="text-align: center;">MEMUTUSKAN</p>	
Menetapkan Pertama	: Mengangkat Panitia Penguji Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Teknik. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA yang susunan personafianya sebagai berikut :
	1. Ketua : Totok Sukardiyono, MT 2. Sekretaris : Muslihikin, M.Pd 3. Penguji Utama : Dr. Eko Marpanaji
	Bagi mahasiswa : Ahmad Tahalli /13520241012 Nama/No. Mahasiswa : Ahmad Tahalli /13520241012 Jurusan/Prodi : Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika / Pendidikan Teknik Informatika Judul Skripsi : Pengembangan Aplikasi LAR (Iqro' Augmented Reality) Berbasis Android Sebagai Media Belajar Makhорijul Huruf Hijaiyah pada Mata Pelajaran PAI di SMK Negeri 1 Magelang
Kedua	: Ujian dilaksanakan pada hari Kamis tanggal 8 Juni 2017 mulai pukul 13.30 wib sampai dengan selesai, bertempat di ruang Sidang.
Ketiga	: Segala sesuatu akan diubah dan dibetulkan sebagaimana mestinya apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.
<p style="text-align: right;">Tinggikan : di Yogyakarta Tgl : 5 Mei 2017</p> <p style="text-align: right;">Dr. Widarto, M.Pd NIP. 19631230 198812 1 001</p>	
<p>Tembusan Yth :</p> <ul style="list-style-type: none">1. Wakil Dekan II FT UNY2. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika3. Kasub. Bag. Pendidikan FT UNY4. Kepala Media FT UNY5. Yang bersangkutan	

Lampiran 3. Surat Izin Penelitian FT UNY

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK Alamat: Karangmalang, Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 568168 psw: 276, 289, 292. (0274) 586734. Fax. (0274) 586734: Website : http://ft.uny.ac.id , email : ft@uny.ac.id , teknik@uny.ac.id			
No	317/H34/PL/2017			1 Maret 2017
Lamp	-			
Hal	Ijin Penelitian			
<p>Yth.</p> <p>1. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta c.q. Ka. Badan Kesbangpol Provinsi DIY 2. Walikota Kota Magelang c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kota Magelang 3 Kepala Sekolah SMK Negeri 1 Magelang</p>				
<p>Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengembangan Aplikasi IAR (Iqra' Augmented Reality) Berbasis Android Sebagai Media Belajar Makhorijul Huruf Hijaiyah Pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam di SMK Negeri 1 Magelang, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:</p>				
No	Nama	No. Mhs.	Program Studi	Lokasi
1.	Ahmad Tahalli	13520241012	Pend. Teknik Informatika	SMK Negeri 1 Magelang
<p>Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu Nama : Totok Sukardiyono, MT NIP : 19670930 199303 1 005</p>				
<p>Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Maret 2017 Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.</p>				
<p>Wakil Dekan I, Moh. Khairudin, Ph.D. NIP. 19790412 200212 1 002</p>				
<p>Tembusan : Ketua Jurusan</p>				

Lampiran 7. Surat Izin Penelitian Pemda DIY



Lampiran 5. Instrumen dan Hasil Pengujian Instrumen *Functional Suitability*

ANALISIS KEBUTUHAN
PENGEMBANGAN APLIKASI IAR (IQRA' AUGMENTED REALITY) BERBASIS
ANDROID SEBAGAI MEDIA BELAJAR MAKHORIJUL HURUF PADA MATA
PELAJARAN PAI DI SMK NEGERI 1 MAGELANG

1. Apakah anda mempunyai masalah dalam membaca Al-Qur'an dengan Makhorijul huruf yang baik dan benar?
Ya, benar.....

.....

2. Apakah perlu dikembangkan suatu sistem sebagai solusi dari permasalahan tersebut?
Sangat perlu.....

.....

3. Bagaimana model sistem yang anda inginkan?
Sistem segerhana, mudah, tetapi lengkap. Mirip e aplikasi android

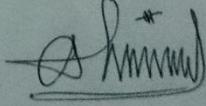
.....

4. Siapa saja yang membutuhkan sistem ini?
Semua muslim terutama pelajar yang mempunyai masalah dalam membaca Al-Qur'an

.....

5. Fitur-fitur apa saja yang anda inginkan ada pada sistem ini?
Dapat mencari huruf dan menampilkan video cara membaca Al-Qur'an
dg Makhorijul Huruf yg baik dan benar.

.....


M. Nanang Nasithin

Lampiran 6. Instrumen dan Hasil Pengujian Instrumen *Functional Suitability*

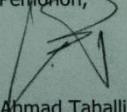
Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS
Lampiran : 1 Bendel

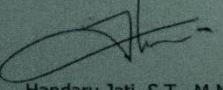
Kepada Yth,
Bapak Rahmatul Irfan, M.T.
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
Di Fakultas Teknik UNY

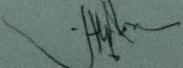
Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya:

Nama : Ahmad Tahalli
NIM : 13520241012
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Judul TAS : Pengembangan Aplikasi IAR (Iqra' Augmented Reality)
Berbasis Android Sebagai Media Belajar Makhorjul Huruf Hijaiyah Pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam di SMK Negeri 1 Magelang

dengan hormat mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan validasi terhadap instrumen penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) proposal TAS, (2) Kisi-kisi instrumen penelitian TAS, dan (3) draf instrumen penelitian TAS. Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 21 Februari 2017
Pemohon,

Ahmad Tahalli
NIM. 13520241012

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Informatika

Handaru Jati, S.T., M.M, M.T, Ph.D
NIP. 19740511 199903 1 002

Pembimbing TAS,

Drs. Totok Sukardiyono, M.T.
NIP. 19670930 199303 1 005

SURAT PERNYATAAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rahmatul Irfan, M.T.

NIP : 19790517 200604 1 002

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Ahmad Tahalli

NIM : 13520241012

Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika

Judul TAS : Pengembangan Aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*)
Berbasis Android Sebagai Media Belajar Makhorijul Huruf
Hijaiyah Pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam di SMK
Negeri 1 Magelang .

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian
- Layak digunakan dengan perbaikan
- Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan
saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Catatan:

*Tambahkan teori tentang 150 25:25010 yang ada
dalam buku - buku bsh III .*

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta,
Validator,

Rahmatul Irfan, M.T.

Catatan:

- Beri tanda ✓

Hal : Permohonan Ahli Media
Lampiran : 1 Bendel

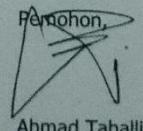
Kepada Yth,
Bapak Muhammad Izzudin Mahali, M.Cs.
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya:

Nama : Ahmad Tahalli
NIM : 13520241012
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Judul TAS : Pengembangan Aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*)
Berbasis Android Sebagai Media Belajar Makhorjul Huruf Hijaiyah Pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam di SMK Negeri 1 Magelang

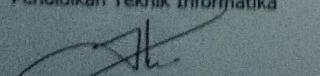
dengan hormat mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan validasi terhadap instrumen penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) proposal TAS, (2) Kisi-kisi instrumen penelitian TAS, dan (3) draf instrumen penelitian TAS. Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 21 Februari 2017


Ahmad Tahalli

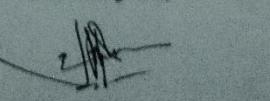
NIM. 13520241012

Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Informatika


Handaru Jati, S.T., M.M, M.T, Ph.D
NIP. 19740511 199903 1 002

Mengetahui,

Pembimbing TAS,


Drs. Totok Sukardiyono, M.T.
NIP. 19670930 199303 1 005

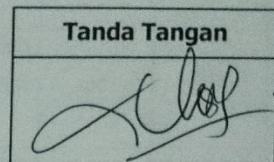
INSTRUMEN FUNCTIONAL SUITABILITY

Pengembangan Aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*) Berbasis Android
Sebagai Media Belajar Makhорijul Huruf Pada Mata Pelajaran Pendidikan
Agama Islam di SMK Negeri 1 Magelang

Oleh: Ahli Media

A. Identitas

Nama : Muhamad Firdaus M. MSc.
Profesi : Dosen
Instansi : UNJ



B. Petunjuk Umum

Sebelum mengisi angket ini, pastikan anda telah menggunakan aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*). Berilah tanda *checklist* (v) pada kolom pilihan yang sesuai dengan pendapat anda selaku responden.

Keterangan pilihan:

Ya : Jika Fungsi **Berfungsi** Secara Benar

Tidak : Jika Fungsi **Tidak Berfungsi** Secara Benar

No	Fungsi	Hasil yang diharapkan	Tarat Ketercapaian	
			Ya	Tidak
1	Membuka Aplikasi	Fungsi untuk menampilkan halaman utama dan muncul semua fitur sudah berfungsi dengan benar	✓	
2	Mengakses AR Kamera	Fungsi untuk menampilkan fitur kamera sudah berfungsi dengan benar	✓	
3	Pendeteksian Marker	Fungsi untuk membaca tulisan huruf hijaiyah yang akan discan sudah berfungsi dengan benar	✓	
4	Melihat Materi	Fungsi untuk menampilkan materi-materi yang berkaitan dengan makhорijul huruf sudah berfungsi dengan benar	✓	
5	Membuka Makhорijul	Fungsi untuk menampilkan fitur materi makhорijul huruf sudah berfungsi dengan	✓	

	Huruf	benar		
6	Membuka Materi Video	Fungsi untuk melihat materi video tentang makhraj huruf sudah berfungsi dengan benar	✓	
7	Membuka Al-Halk	Fungsi untuk menampilkan materi dan drill (latihan) pada materi Al-Halk sudah berfungsi dengan benar	✓	
8	Membuka Al-Lisan	Fungsi untuk menampilkan materi dan drill (latihan) pada materi Al-Lisan sudah berfungsi dengan benar	✓	
9	Membuka Asy-Syafatain	Fungsi untuk menampilkan materi dan drill (latihan) pada materi Asy-Syafatain sudah berfungsi dengan benar	✓	
10	Membuka Al-Jauf	Fungsi untuk menampilkan materi dan drill (latihan) pada materi Al-Jauf sudah berfungsi dengan benar	✓	
11	Membuka Al-Khoisum	Fungsi untuk menampilkan materi dan drill (latihan) pada materi Al-Khoisum sudah berfungsi dengan benar	✓	
12	Membuka Petunjuk	Fungsi untuk memberikan petunjuk menggunakan aplikasi IAR sudah berfungsi dengan benar	✓	
13	Keluar Aplikasi	Fungsi untuk keluar dari aplikasi IAR sudah berfungsi dengan benar	✓	

Hal : Permohonan Ahli Media
Lampiran : 1 Bendel

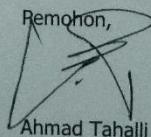
Kepada Yth,
Ibu Nur Hasanah, M.Cs.
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini
saya:

Nama : Ahmad Tahalli
NIM : 13520241012
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Judul TAS : Pengembangan Aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*)
Berbasis Android Sebagai Media Belajar Makhorjul Huruf
Hijaiyah Pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam di SMK
Negeri 1 Magelang

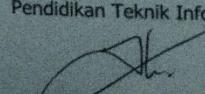
dengan hormat mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan validasi terhadap instrumen
penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya
lampirkan: (1) proposal TAS, (2) Kisi-kisi instrumen penelitian TAS, dan (3) draf instrumen
penelitian TAS. Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu
diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 21 Februari 2017

Permohonan,

Ahmad Tahalli

NIM. 13520241012

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Informatika


Handaru Jati, S.T., M.M, M.T, Ph.D
NIP. 19740511 199903 1 002

Pembimbing TAS,



Drs. Totok Sukardiyono, M.T.
NIP. 19670930 199303 1 005

INSTRUMEN FUNCTIONAL SUITABILITY

Pengembangan Aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*) Berbasis Android
Sebagai Media Belajar Makhорijul Huruf Pada Mata Pelajaran Pendidikan
Agama Islam di SMK Negeri 1 Magelang

Oleh: Ahli Media

A. Identitas

Nama : Nur Hasanah, S.T., M.Cs.
Profesi : Dosen
Instansi : UNY

Tanda Tangan

B. Petunjuk Umum

Sebelum mengisi angket ini, pastikan anda telah menggunakan aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*). Berilah tanda *checklist* (✓) pada kolom pilihan yang sesuai dengan pendapat anda selaku responden.

Keterangan pilihan:

Ya : Jika Fungsi **Berfungsi** Secara Benar

Tidak : Jika Fungsi **Tidak Berfungsi** Secara Benar

No	Fungsi	Hasil yang diharapkan	Tarat Ketercapaian	
			Ya	Tidak
1	Membuka Aplikasi	Fungsi untuk menampilkan halaman utama dan muncul semua fitur sudah berfungsi dengan benar	✓	
2	Mengakses AR Kamera	Fungsi untuk menampilkan fitur kamera sudah berfungsi dengan benar	✓	
3	Pendeteksian Marker	Fungsi untuk membaca tulisan huruf hijaiyah yang akan discan sudah berfungsi dengan benar	✓	
4	Melihat Materi	Fungsi untuk menampilkan materi-materi yang berkaitan dengan makhорijul huruf sudah berfungsi dengan benar	✓	
5	Membuka Makhорijul	Fungsi untuk menampilkan fitur materi makhорijul huruf sudah berfungsi dengan	✓	

	Huruf	benar		
6	Membuka Materi Video	Fungsi untuk melihat materi video tentang makhorijul huruf sudah berfungsi dengan benar	✓	
7	Membuka Al-Halk	Fungsi untuk menampilkan materi dan drill (latihan) pada materi Al-Halk sudah berfungsi dengan benar	✓	
8	Membuka Al-Lisan	Fungsi untuk menampilkan materi dan drill (latihan) pada materi Al-Lisan sudah berfungsi dengan benar	✓	
9	Membuka Asy-Syafatain	Fungsi untuk menampilkan materi dan drill (latihan) pada materi Asy-Syafatain sudah berfungsi dengan benar	✓	
10	Membuka Al-Jauf	Fungsi untuk menampilkan materi dan drill (latihan) pada materi Al-Jauf sudah berfungsi dengan benar	✓	
11	Membuka Al-Khoisum	Fungsi untuk menampilkan materi dan drill (latihan) pada materi Al-Khoisum sudah berfungsi dengan benar	✓	
12	Membuka Petunjuk	Fungsi untuk memberikan petunjuk menggunakan aplikasi IAR sudah berfungsi dengan benar	✓	
13	Keluar Aplikasi	Fungsi untuk keluar dari aplikasi IAR sudah berfungsi dengan benar	✓	

Hal : Permohonan Ahli Materi
Lampiran : 1 Bendel

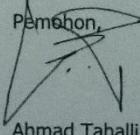
Kepada Yth,
Bapak Drs. Abdul Malik Usman
Juri MTQ Mahasiswa Nasional Cabang Tarti Qur'an
Di LPTK Nasional

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini
saya:

Nama : Ahmad Tahalli
NIM : 13520241012
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Judul TAS : Pengembangan Aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*)
Berbasis Android Sebagai Media Belajar Makhraj Huruf
Hijaiyah Pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam di SMK
Negeri 1 Magelang

dengan hormat mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan validasi terhadap instrumen
penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya
lampirkan: (1) proposal TAS, (2) Kisi-kisi instrumen penelitian TAS, dan (3) draf instrumen
penelitian TAS. Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu
diucapkan terima kasih.

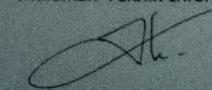
Yogyakarta, 21 Februari 2017

Pemohon,

Ahmad Tahalli

NIM. 13520241012

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Informatika



Handaru Jati, S.T., M.M, M.T, Ph.D
NIP. 19740511 199903 1 002

Pembimbing TAS,



Drs. Totok Sukardiyono, M.T.
NIP. 19670930 199303 1 005

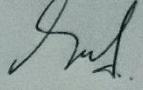
INSTRUMEN FUNCTIONAL SUITABILITY

**Pengembangan Aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*) Berbasis Android
Sebagai Media Belajar Makhorijul Huruf Pada Mata Pelajaran Pendidikan
Agama Islam di SMK Negeri 1 Magelang**

Oleh: Ahli Materi

A. Identitas

Nama : *Abdul Halil Isma'*
Profesi : *Drs. Cawas MM.*
Instansi : *Lptk Nekrawi*.

Tanda Tangan	
	

B. Petunjuk Umum

Sebelum mengisi angket ini, pastikan anda telah menggunakan aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*). Berilah tanda *checklist* (✓) pada kolom pilihan yang sesuai dengan pendapat anda selaku responen.

Keterangan pilihan:

Ya : Jika Fungsi **Berfungsi** Secara Benar

Tidak : Jika Fungsi **Tidak Berfungsi** Secara Benar

Aspek Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan	
		Ya	Tidak
Kualitas Materi			
1.	Media Aplikasi IAR sesuai dengan silabus Pendidikan Agama Islam	✓	
2.	Media Aplikasi IAR mendukung pencapaian kompetensi dasar Pendidikan Agama Islam	✓	
3.	Materi yang disajikan pada Aplikasi IAR sesuai dengan teori yang telah ada	✓	
4.	Cakupan materi yang disajikan pada Aplikasi IAR sudah mencukupi	✓	
5.	Materi yang disajikan pada Aplikasi IAR sudah runtut	✓	
6.	Materi yang ada pada Aplikasi IAR mudah	✓	

	dipahami		
7.	Aplikasi IAR disertai materi video yang mudah dipahami dan lebih menyenangkan	✓	
8.	Langkah-langkah penggunaan yang disajikan pada Aplikasi IAR sudah runtut.	✓	
9.	Simbol dan gambar yang ada pada Aplikasi IAR jelas dan mudah dipahami.	✓	
10.	Penjelasan bagian-bagian Materi Aplikasi IAR mudah dimengerti siswa.	✓	

Hal : Permohonan Ahli Materi
Lampiran : 1 Bendel

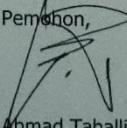
Kepada Yth,
Bapak Muhamad Qulyani
Guru Pendidikan Agama Islam
Di SMK Negeri 1 Magelang

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini
saya:

Nama : Ahmad Tahalli
NIM : 13520241012
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Judul TAS : Pengembangan Aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*)
Berbasis Android Sebagai Media Belajar Makhorjul Huruf
Hijaiyah Pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam di SMK
Negeri 1 Magelang

dengan hormat mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan validasi terhadap instrumen
penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya
lampirkan: (1) proposal TAS, (2) Kisi-kisi instrumen penelitian TAS, dan (3) draf instrumen
penelitian TAS. Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu
diucapkan terima kasih.

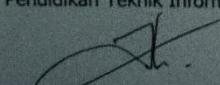
Yogyakarta, 21 Februari 2017

Pemohon,

Ahmad Tahalli

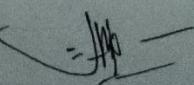
NIM. 13520241012

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Informatika


Handaru Jati, S.T., M.M, M.T, Ph.D
NIP. 19740511 199903 1 002

Pembimbing TAS,


Drs. Totok Sukardiyono, M.T.
NIP. 19670930 199303 1 005

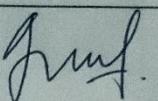
INSTRUMEN *FUNCTIONAL SUITABILITY*

Pengembangan Aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*) Berbasis Android
Sebagai Media Belajar Makhorijul Huruf Pada Mata Pelajaran Pendidikan
Agama Islam di SMK Negeri 1 Magelang

Oleh: Ahli Materi

A. Identitas

Nama : Muhammad Sugihani
Profesi : Guru
Instansi : SMKN 1 Magelang.

Tanda Tangan	
	

B. Petunjuk Umum

Sebelum mengisi angket ini, pastikan anda telah menggunakan aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*). Berilah tanda *checklist* (✓) pada kolom pilihan yang sesuai dengan pendapat anda selaku responen.

Keterangan pilihan:

Ya : Jika Fungsi **Berfungsi** Secara Benar

Tidak : Jika Fungsi **Tidak Berfungsi** Secara Benar

Aspek Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan	
		Ya	Tidak
Kualitas Materi			
1.	Media Aplikasi IAR sesuai dengan silabus Pendidikan Agama Islam	✓	
2.	Media Aplikasi IAR mendukung pencapaian kompetensi dasar Pendidikan Agama Islam	✓	
3.	Materi yang disajikan pada Aplikasi IAR sesuai dengan teori yang telah ada	✓	
4.	Cakupan materi yang disajikan pada Aplikasi IAR sudah mencukupi	✓	
5.	Materi yang disajikan pada Aplikasi IAR sudah runtut	✓	
6.	Materi yang ada pada Aplikasi IAR mudah	✓	

	dipahami		
7.	Aplikasi IAR disertai materi video yang mudah dipahami dan lebih menyenangkan	✓	
8.	Langkah-langkah penggunaan yang disajikan pada Aplikasi IAR sudah runtut.	✓	
9.	Simbol dan gambar yang ada pada Aplikasi IAR jelas dan mudah dipahami.	✓	
10.	Penjelasan bagian-bagian Materi Aplikasi IAR mudah dimengerti siswa.	✓	

Lampiran 7. Instrumen dan Hasil Pengujian Instrumen *Usability*

INSTRUMEN USABILITY

**Pengembangan Aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*) Berbasis Android
Sebagai Media Belajar Makhorijul Huruf Pada Mata Pelajaran Pendidikan
Agama Islam di SMK Negeri 1 Magelang**

Petunjuk Umum

Sebelum mengisi angket ini, pastikan anda telah menggunakan aplikasi IAR (*Iqra' Augmented Reality*). Berilah tanda *checklist* (✓) pada kolom pilihan yang sesuai dengan pendapat anda selaku responden.

Keterangan pilihan:

SS	: Sangat Setuju	RG: Ragu-ragu	STS: Sangat Tidak Setuju
S	: Setuju	TS: Tidak Setuju	

No	Instrumen	Skala Penilaian				
		SS	S	RG	TS	STS
1	Aplikasi ini membantu saya menjadi lebih efektif	✓				
2	Aplikasi ini membantu saya menjadi lebih produktif	✓				
3	Aplikasi ini bermanfaat	✓				
4	Aplikasi ini memberi saya dampak yang besar terhadap tugas yang saya lakukan dalam hidup saya		✓			
5	Aplikasi ini memudahkan saya mencapai hal-hal yang saya inginkan		✓			
6	Aplikasi ini menghemat waktu ketika saya menggunakan	✓				
7	Aplikasi ini sesuai dengan kebutuhan saya		✓			
8	Aplikasi ini bekerja sesuai apa yang saya harapkan		✓			
9	Aplikasi ini mudah digunakan	✓				
10	Aplikasi ini praktis untuk digunakan	✓				
11	Aplikasi ini mudah dipahami	✓				
12	Aplikasi ini memerlukan langkah-langkah yang praktis untuk mencapai apa yang ingin saya kerjakan	✓				
13	Aplikasi ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan		✓			

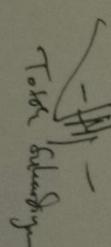
14	Tidak kesulitan menggunakan aplikasi ini	✓				
15	Saya dapat menggunakan tanpa instruksi tertulis	✓				
16	Saya tidak melihat adanya ketidakkonsistenan selama saya menggunakannya	✓				
17	Pengguna yang jarang maupun rutin menggunakan akan menyukai sistem ini	✓				
18	Saya dapat kembali dari kesalahan dengan cepat dan mudah	✓				
19	Saya dapat menggunakan sistem ini dengan berhasil setiap kali saya menggunakannya	✓				
20	Saya belajar menggunakan aplikasi ini dengan cepat	✓				
21	Saya mudah mengingat bagaimana cara menggunakan aplikasi ini	✓				
22	Sistem ini mudah untuk dipelajari cara menggunakannya	✓				
23	Saya cepat menjadi terampil dengan aplikasi ini	✓				
24	Saya puas dengan aplikasi ini	✓				
25	Saya akan merekomendasikan aplikasi ini kepada teman	✓				
26	Aplikasi ini menyenangkan untuk digunakan	✓				
27	Aplikasi ini bekerja seperti yang saya inginkan	✓				
28	Aplikasi ini sangat bagus	✓				
29	Saya merasa saya harus memiliki aplikasi ini	✓				
30	Aplikasi ini nyaman untuk digunakan	✓				

Magelang, 9 Maret 2017

H. Sumarах

(H. Sumarах)

Lampiran 8. Kartu Bimbingan

 JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGAKARTA Alamat : Kampus Karangnongko Yogyakarta 55281 Telp : (0274) 554086; (0274) 586168 ext. 293	
KARTU BIMBINGAN SKRIPSI (Untuk Mahasiswa) FRM/TEKA/05-00 25 Januari 2008	
Nama Mahasiswa : Ahmad Tahalli No Mahasiswa : 13520241012 E-mail : Ahmadtahalli10@gmail.com Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika Kelas : Jenjang : SI Dosen Pembimbing : Toek Sukandiyono, M.T Judul : Pengembangan Aplikasi IAR (<i>Augmented Reality</i>) Berbasis Android Sebagai Media Belajar Makhorjul Huniif Pada Mata Pelajaran PAI di SMK Negeri 1 Magelang	
KARTU MONITORING SKRIPSI (Untuk Dosen Pembimbing) FRM/TEKA/06-00 25 Januari 2008	
Nama Mahasiswa : Ahmad Tahalli No Mahasiswa : 13520241012 E-mail : Ahmadtahalli10@gmail.com Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika Kelas : Jenjang : SI Dosen Pembimbing : Toek Sukandiyono, M.T Judul : Pengembangan Aplikasi IAR (<i>Augmented Reality</i>) Berbasis Android Sebagai Media Belajar Makhorjul Huniif Pada Mata Pelajaran PAI di SMK Negeri 1 Magelang	
Keterangan : Mahasiswa yang bersangkutan siap untuk diujicobakan. Mahasiswa yang bersangkutan telah disetujui untuk ujian Skripsi.	
	

Lampiran 9. Dokumentasi

