

**PENGEMBANGAN BROSUR INTERAKTIF "ARyappi"
BERBASIS AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA IKLAN
SMK YAPPI WONOSARI**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :

Pitra Dana Arista

NIM. 11520241023

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

PENGEMBANGAN BROSUR INTERAKTIF "ARyappi" BERBASIS AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA IKLAN SMK YAPPI WONOSARI

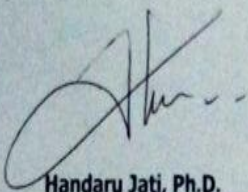
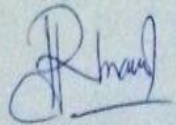
Disusun Oleh:

Pitra Dana Arista

NIM. 11520241023

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

Yogyakarta, 24 Juni 2016

Mengetahui, Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Informatika,	Disetujui, Dosen Pembimbing,
	
Handaru Jati, Ph.D. NIP. 19740511199903 1 002	Dr. Ratna Wardani, S. Si., M.T. NIP. 19701218200501 2 001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Pitra Dana Arista

NIM : 11520241023

Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika

Judul TAS : Pengembangan Brosur Interaktif "ARYappi" Berbasis
Augmented Reality Sebagai Media Iklan SMK YAPPI
Wonosari

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, 30 Mei 2016

Yang menyatakan,



Pitra Dana Arista

NIM. 11520241023

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

**PENGEMBANGAN BROSUR INTERAKTIF "ARyappi"
BERBASIS AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA IKLAN
SMK YAPPI WONOSARI**

Disusun Oleh :

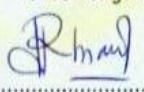
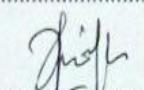

Pitra Dana Arista

NIM. 11520241023

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Pada tanggal ... Mei 2016

TIM PENGUJI

Nama / Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. Ratna Wardani, S.Si., M.T. Ketua Penguji / Pembimbing		21-7-2016
Nuryake Fajaryati, S.Pd., M. Pd. Sekretaris		14/7/2016
Dr. Putu Sudira, M.P. Penguji		14/7/2016

Yogyakarta, Juli 2016

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Dr. Widarto, M.Pd

NIP. 19631230 198812 1 001

HALAMAN MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan

(QS. An Nasyr : 5)

Bila Kau Tak Tahan Lelahnya Belajar, Maka Kau harus Tahan

Menanggung Perihnya Kebodohan

(Imam Syafi'i)

Lebih Baik GAGAL daripada TAKUT GAGAL

(nameless)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Perjuangan merupakan pengalaman berharga yang dapat menjadikan kita manusia yang berkualitas. Yang utama dari segalanya, syukur alhamdulillah selalu terlimpahkan kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan dan membekaliku dengan ilmu. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan.

Kupersembahkan karya ini kepada :

Ibunda dan Ayah Tercinta

Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terimakasih yang tiada terhingga. Ibunda Drs. Hidayati M.Pd dan Bapak H. Riyanto, S.Pd. Terimakasih atas segala kasih sayang, motivasi, dan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi ini. Semoga ini dapat menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Bapak bahagia karena saya sadar, selama ini belum bisa membahagiakan kalian. Terimakasih sekali lagi atas dukungan dan doa yang selalu menyertai. Lanjut S2 merupakan tujuan hidup saya untuk membahagiakan Bapak Ibu, walaupun saya sadar apapun yang saya lakukan nantinya tidak akan bisa untuk mengganti segala yang telah mereka berikan selama ini.

Ibu Dr. Ratna Wardani, S.Si., M.T. selaku dosen pembimbing

Disiplin, keras dan tegas, itulah karakter yang saya kenal sebagai dosen pembimbing saya. Terimakasih Bu Ratna telah membimbing saya dalam pengerjaan Tugas Akhir Skripsi. Tidak hanya itu, Ibu secara tidak langsung telah mengubah hidup saya untuk lebih berani menghadapi tantangan. "Lebih baik gagal daripada takut gagal, setidaknya kamu sudah mencoba".

Teman-teman PTI E 2011

Terimakasih atas bantuan teman-teman dalam penyelesaian karya ini. Diaz Azis Pramudita, yang tidak tahu kenapa selalu satu kelompok terus menerus. Rizqi Hanafi selaku mahasiswa satu bimbingan yang telah lulus terlebih dahulu. Rifky Ayu Ramadhani yang secara tidak langsung memberikan semangat dalam pengerjaan skripsi ini dan masih banyak lagi teman-teman yang tidak bias saya sebutkan satu persatu. Terimakasih

Warga SMK YAPPI Wonosari

Terimakasih kepada seluruh guru dan karyawan SMK YAPPI Wonosari yang sangat *welcome* dalam pengerjaan skripsi saya. Bapak Setyadi Gunawan, S.T yang selalu membimbing saya ketika mengalami kesusahan dalam pengurusan izin sekolah. Terimakasih.

**PENGEMBANGAN BROSUR INTERAKTIF “ARyappi”
BERBASIS AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA IKLAN
SMK YAPPI WONOSARI**

Oleh :

Pitra Dana Arista

NIM. 11520241023

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat lunak brosur interaktif “ARyappi” berbasis *Augmented Reality* yang layak digunakan sebagai media iklan SMK YAPPI Wonosari dan mengetahui hasil analisis kualitas perangkat lunak yang dikembangkan menurut aspek *functional suitability*, *performance efficiency*, *compatibility*, dan *usability* berdasarkan ISO 25010.

Penelitian dan pengembangan perangkat lunak menggunakan metode penelitian *Research* dan *Development* (R&D) dengan mengacu pada model *Waterfall*. Pengembangan dilakukan dengan 4 tahapan, yaitu tahap analisis kebutuhan, tahap desain, tahap implementasi, dan tahap pengujian perangkat lunak dengan menggunakan ISO 25010.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil dari keempat aspek tersebut antara lain: (1) *functional suitability* memperoleh nilai 100 % (memenuhi standar kualitas *AquA*); (2) *performance efficiency* dalam penggunaan CPU memperoleh rata-rata 4,5% dan penggunaan memori tidak menyebabkan memori *leak*; (3) *compatibility* memperoleh nilai 100% (sangat baik); (4) *usability* memperoleh 81.3% (sangat baik). Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa perangkat lunak “ARyappi” layak digunakan sebagai media iklan SMK YAPPI Wonosari.

Kata kunci : *brosur interaktif, augmented reality, media iklan*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat, hidayah, dan karunia-Nya kepada kita semua sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi dengan judul "PENGEMBANGAN BROSUR INTERAKTIF "ARYappi" BERBASIS AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA IKLAN SMK YAPPI WONOSARI". Tugas Akhir Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Ratna wardani, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah banyak membantu selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Handaru Jati, Ph. D., Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Informatika.
3. Dr. Fatchul Arifin, S.T., M.T., Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
4. Dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini.
5. Dr. Widarto M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
6. Bapak Setyadi Gunawan, S.T selaku wakil kepala sekolah SMK YAPPI Wonosari bidang kurikulum yang telah memberikan data-data lengkap tentang SMK YAPPI Wonosari.
7. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, Mei 2016
Penulis,

Pitra Dana Arista
NIM. 11520241023

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	7
A. Kajian Teori.....	7
1. Iklan.....	7
2. Brosur.....	12
3. Augmented Reality	13
4. Pengembangan Perangkat Lunak	18
5. Model Pengembangan Perangkat Lunak.....	19
6. Perangkat (<i>Tools</i>) Pengembangan Perangkat Lunak.....	21
7. Standar Kualitas Perangkat Lunak	31
B. Hasil Penelitian yang Relevan.....	40
C. Kerangka Pikir	41
BAB III METODE PENELITIAN.....	43
A. Metode Penelitian	43
B. Prosedur Penelitian	43

1. Analisis Kebutuhan.....	43
2. Desain (<i>Design</i>)	45
3. Implementasi Kode Program (<i>Coding</i>)	47
4. Pengujian (<i>Testing</i>).....	48
C. Waktu dan Tempat Penelitian	49
D. Sumber data / Subjek Penelitian.....	49
E. Teknik Pengumpulan Data	50
F. Instrumen Penelitian	50
1. Instrumen Uji Materi	50
2. Instrumen Uji Media.....	51
3. Instrumen <i>Functional Suitability</i>	52
4. Instrumen <i>Performance Efficiency</i>	53
5. Instrumen <i>Compatibility</i>	53
6. Instrumen <i>Usability</i>	53
G. Teknik Analisis Data	55
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	60
A. Hasil Penelitian	60
1. Tahap Analisis Kebutuhan.....	60
2. Tahap Desain	64
3. Tahap Implementasi	77
4. Tahap Pengujian.....	94
B. Pembahasan.....	110
C. Keterbatasan Produk	114
BAB V KESIMPULAN	115
A. Simpulan	115
B. Saran.....	116
DAFTAR PUSTAKA	117
LAMPIRAN	122

DAFTAR TABEL

Tabel 01. Test Case.....	34
Tabel 02. Kisi-kisi Instrumen Uji Materi	51
Tabel 03. Kisi-kisi Instrumen Uji Media.....	51
Tabel 04. Format Test Case.....	52
Tabel 05. Instrumen USE Questionnaire.....	54
Tabel 06. Klarifikasi Penilaian Ahli Materi	56
Tabel 07. Klarifikasi Penilaian Ahli Media	57
Tabel 08. Standar Aspek Kualitas Functional Suitability	57
Tabel 09. Pedoman Interpretasi Skor.....	58
Tabel 10. Interval Skala Likert Pernyataan Positif.....	59
Tabel 11. Pedoman Interpretasi Skor Setelah Dikonversi	59
Tabel 12. Definisi Aktor User	65
Tabel 13. Definisi Use case	66
Tabel 14. Skenario use case Mulai.....	66
Tabel 15. Skenario use case Membuka Halaman Profil	67
Tabel 16. Skenario use case Membuka Halaman Galeri.....	67
Tabel 17. Skenario use case Membuka Halaman Prestasi	67
Tabel 18. Skenario use case Membuka Website.....	67
Tabel 19. Skenario use case Membuka Halaman Informasi	68
Tabel 20. Storyboard untuk aplikasi "ARYappi"	74
Tabel 21. Keterangan 3D Home Sweet.....	78
Tabel 22. Struktur Folder Perangkat Lunak.....	81
Tabel 23. Hasil pengujian ahli materi.....	94
Tabel 24. Data hasil penilaian ahli media	95
Tabel 25. Hasil pengujian Functional Suitability	96
Tabel 26. Hasil perhitungan penggunaan CPU per 25 detik	99
Tabel 27. Tabel perhitungan waktu aplikasi ARYAPPI	101
Tabel 28. Keterangan berbagai ukuran layar Device	103
Tabel 29. Hasil Pengujian Android Version.....	104
Tabel 30. Perhitungan Persentase	106
Tabel 31 Hasil Pengujian Usability	109

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Contoh Iklan Komersial	9
Gambar 2. Contoh Iklan Non Komersial	10
Gambar 3. Contoh Brosur	12
Gambar 4. Contoh AR dalam bidang kedokteran	15
Gambar 5. Contoh AR dalam bidang hiburan.	15
Gambar 6. Contoh AR dalam bidang militer	16
Gambar 7. Contoh AR dalam bidang engineering	17
Gambar 8. Contoh AR dalam bidang robot	17
Gambar 9. Contoh AR dalam bidang desain	18
Gambar 10. Lapisan Pengembangan Perangkat Lunak	19
Gambar 11. Waterfall Model	21
Gambar 12. Use Case Diagram	22
Gambar 13. Sequence Diagram	23
Gambar 14. Activity Diagram	23
Gambar 15. Tampilan Unity 3D	25
Gambar 16. Software SketchUp	31
Gambar 17. Software quality ISO 25010	32
Gambar 18. Grafik Penggunaan Platform Android	37
Gambar 19. USE Questionnaire	39
Gambar 20. Kerangka Pikir Penelitian	42
Gambar 21. Struktur Database Vuforia	46
Gambar 22. Use Case diagram "ARyappi"	65
Gambar 23. Sequence diagram Mulai	68
Gambar 24. Sequence diagram virtual button	69
Gambar 25. Sequence diagram Profil, Galeri, Prestasi, Website dan Informasi ...	69
Gambar 26. Activity Diagram Mulai	70
Gambar 27. Activity Diagram Profil	71
Gambar 28. Activity Diagram Galeri	71
Gambar 29. Activity Diagram Prestasi	72
Gambar 30. Activity Diagram Website	72
Gambar 31. Activity Diagram Informasi	73
Gambar 32. 3D Home Sweet	78
Gambar 33. Hasil pembuatan objek 3D	79
Gambar 34. Furnitur-furnitur tambahan	80
Gambar 35. Struktur Folder Aplikasi "ARyappi"	80
Gambar 36. Hasil Scene Main Menu	82
Gambar 37. Hierarchy Scene Main Menu	82
Gambar 38. Class mainmenu	83
Gambar 39. Inspector dari Manager	83
Gambar 40. Scene "ARyappi"	84
Gambar 41. Inspector dari ARCamera	85
Gambar 42. Method Registrasi Virtual Button	86
Gambar 43. OnButtonPressed Method	86

Gambar 44. Hasil Virtual Button.....	87
Gambar 45. Splash Screen.....	88
Gambar 46. Halaman Main Menu.....	89
Gambar 47. Halaman Panduan.....	90
Gambar 48. Halaman Profil.....	91
Gambar 49. Halaman Galeri.....	91
Gambar 50. Halaman Prestasi.....	92
Gambar 51. Halaman Website.....	93
Gambar 52. Halaman Informasi.....	93
Gambar 53. Penggunaan memori menggunakan Testdroid.....	98
Gambar 54. Penggunaan CPU dengan menggunakan Testdroid.....	99
Gambar 55. Penggunaan waktu aplikasi dengan menggunakan testdroid.....	100
Gambar 56. Uji Layar Device 1.....	102
Gambar 57. Uji Layar Device 2.....	102
Gambar 58. Jumlah perangkat yang mendukung di Google Play.....	107

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keputusan Pembimbing.....	122
Lampiran 2. Surat-surat Perizinan.....	124
Lampiran 3. Angket Validasi Media.....	128
Lampiran 4. Angket Validasi Materi.....	131
Lampiran 5. Angket Uji <i>Functional Suitability</i>	134
Lampiran 6. Angket Uji <i>Usability</i>	137

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Iklan selalu mewarnai kehidupan manusia terutama pada zaman digital seperti sekarang ini. Bila dimasa lampau, iklan melalui media TV, radio, majalah, maupun koran tidak banyak berubah. Rata-rata iklan hanya dipenuhi oleh pesan searah dari produsen tanpa melibatkan interaksi, dan *feedback* langsung dari konsumen. Saat ini kemajuan di bidang teknologi informasi mampu memberikan inovasi baru dalam dunia periklanan. Berawal dari bentuk sederhana berupa pemasangan *banner digital* pada *website*, hingga yang terbaru penerapan konsep teknologi *Augmented Reality*.

Teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi maupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata ini. Apabila digunakan dalam iklan, maka mampu memberikan *feel*, dan *experience* tersendiri bagi calon konsumen suatu produk/layanan. Calon konsumen suatu produk seakan-akan diajak untuk merasakan pengalaman saat menggunakan produk. Sehingga beriklan dapat dilakukan dengan lebih interaktif dan mampu menciptakan hubungan yang erat antara konsumen dengan produk.

Menurut Kurniawan Chandra Rahardja (Arief B., 2015: 1), CEO PT Interaktif Indonesia Pratama, teknologi AR diyakini akan mengubah dinamika *marketing* dengan *tools* yang semakin canggih dan nyata, dengan penerapan yang sangat luas di berbagai lini bisnis dan industri. Teknologi AR bagi dunia periklanan saat ini sedang berkembang pesat di seluruh dunia. Sebut saja aplikasi *Augmented Reality Automotive*, *Augmented Reality Furniture*, *Augmented Reality Education*,

Augmented Reality Print Materials, dan masih banyak lagi. Teknologi *Augmented Reality* dapat menjadi *tools* yang hebat untuk menunjukkan kepada konsumen potensial dari produk yang diiklankan.

Kelebihan dari teknologi *augmented reality* inilah yang ingin dijadikan solusi atas permasalahan yang dihadapi oleh SMK YAPPI Wonosari dalam melakukan promosi instansi pendidikannya. SMK YAPPI Wonosari merupakan institusi pendidikan swasta berstandar nasional yang berlokasi di Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Sebagai sekolah swasta, SMK YAPPI Wonosari mempunyai tim *marketing* dalam mempromosikan sekolahnya.

Salah satu media *marketing* yang digunakan adalah brosur. Brosur merupakan media yang masih konvensional, namun ternyata media ini masih familiar dan banyak dilakukan pelaku usaha. Hasil survei profesor Ian Cross dari *Bantley University* 2010 menunjukkan bahwa 75% orang menganggap brosur masih menjadi sumber informasi yang berguna. Meskipun informasi lebih mudah tersedia melalui internet, tetapi brosur telah membuktikan dirinya masih menjadi bagian penting dalam industri pemasaran.

Sampai saat ini brosur dianggap media iklan pokok oleh tim *marketing*, hal ini disebabkan brosur mempunyai sistem distribusi sendiri yang bukan merupakan bagian dari media lainnya. Setidaknya dana cukup besar dianggarkan untuk pembuatan brosur. Penyebaran brosur dilakukan bersamaan dengan kegiatan *door to door* ke setiap sekolah menengah pertama (SMP). Tetapi menurut Bapak Gunawan, S.T, wakil kepala sekolah SMK YAPPI Wonosari bidang kurikulum, pengalamannya selama mempromosikan sekolah mengakui, hasil yang didapat kurang memuaskan. Terlihat ketika tim *marketing* SMK YAPPI Wonosari melakukan

kunjungan ke SMP Negeri 2 Playen pada awal maret 2015, banyak siswa SMP membuang brosur yang diberikan di akhir acara begitu saja. Padahal harapan dari tim *marketing* brosur tersebut dapat disimpan oleh siswa untuk ditunjukkan kepada orang tuanya, maupun orang lain supaya mereka mengetahui informasi SMK YAPPI Wonosari. Oleh karena itu informasi yang terkandung dalam brosur mengenai fasilitas yang menunjang proses belajar mengajar yang baik, dan berkualitas dirasa perlu disampaikan.

Melihat kondisi tersebut dibutuhkan upaya dalam meningkatkan nilai fungsionalitas media promosi brosur di SMK Yappi Wonosari. Dengan adanya perkembangan teknologi *smartphone* yang belakangan ini semakin meningkat, media iklan mendapat dukungan tanpa harus meninggalkan bentuk konvensional dengan memanfaatkan teknologi *Augmented Reality*. Pada akhir tahun 2013 *Yahoo!* dan *Mindshare* mengumumkan hasil riset mereka terkait pengguna *smartphone* di Indonesia. Survei dilakukan pada pertengahan tahun 2013, dari data terdapat 41,3 juta orang yang memiliki *smartphone*. Berdasarkan data yang didapat dari *International Data Corporation* (IDC) pada kuartal kedua tahun 2015, diketahui bahwa *smartphone* dengan sistem operasi *Android* telah menguasai pasar *smartphone* sampai 82,8%. Hal tersebut juga sebanding dengan riset yang dilakukan oleh peneliti saat mengikuti tim *marketing* melakukan promosi di awal tahun 2016. Dari 3 SMP yang dikunjungi yaitu SMP N 3 Wonosari, MTs N Karangmojo, dan SMP N 1 Panggang , 93,3% sudah memiliki *smartphone* dan 89,2% menggunakan sistem operasi *Android* dengan jumlah responden 30 siswa tiap sekolah.

Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi *augmented reality* dan *smartphone Android* pada media promosi di SMK YAPPI Wonosari diharapkan mampu membantu mereka mengenal lebih dekat SMK YAPPI Wonosari dengan cara yang lebih interaktif.

B. Identifikasi Masalah

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

1. Brosur SMK YAPPI Wonosari sebagai salah satu media promosi kurang memadai dari segi visualisasi produk.
2. Tidak semua informasi sekolah dapat dimasukkan dalam brosur sehingga siswa tidak mendapat informasi secara lengkap.
3. Belum dikembangkan brosur interaktif berbasis *Augmented Reality* sebagai media iklan di SMK YAPPI Wonosari.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan masalah yang telah diidentifikasi, maka penelitian ini difokuskan pada batasan masalah adanya peluang untuk lebih mempromosikan sekolah dengan memanfaatkan media yang sudah ada yaitu brosur. Pengembangan kombinasi antara brosur dan *augmented reality* dinamakan aplikasi ARyappi.

Aplikasi ARyappi adalah aplikasi media iklan *offline* atau *standalone* yang dapat diakses diperangkat *mobile Android*. Aplikasi ini ditujukan bagi para calon siswa baru serta tidak menutup kemungkinan bagi siapa saja masyarakat umum yang membutuhkan informasi SMK YAPPI Wonosari. Pada aplikasi ARyappi juga tidak menampilkan objek 3D yang bergerak. Informasi utama yang disediakan

brostur interaktif berbasis *Agumented Reality* ini hanya sebatas informasi dan fasilitas sekolah.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah, maka dalam penelitian ini dapat diajukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menghasilkan produk aplikasi ARyappi pada brostur berbasis *augmented reality* yang layak digunakan sebagai media iklan SMK YAPPI Wonosari?
2. Bagaimana kualitas perangkat lunak yang dikembangkan menurut aspek *functional suitability, performance efficiency, compatability*, dan *usability* berdasarkan Standar ISO 25010?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan produk aplikasi ARyappi pada brostur berbasis *augmented reality* yang layak sebagai media iklan SMK YAPPI Wonosari.
2. Mengetahui kualitas aplikasi ARyappi yang dikembangkan menurut aspek *functional suitability, perfoemance efficiency, compatibility*, dan *usability* berdasarkan ISO 25010.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dengan adanya media iklan brostur interaktif berbasis *augmented reality* yaitu:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Mengetahui pembuatan gambar 3D dalam brostur interaktif berbasis *augmented reality*.

- b. Mengetahui teknik pengujian kualitas perangkat lunak (*functional suitability, performance efficiency, compatibility, dan usability*)
 - c. Memberikan referensi kepada peneliti lainnya yang ingin mengembangkan media iklan ini agar lebih inovatif.
2. Manfaat Praktis
- a. Bagi Mahasiswa
 - 1) Sebagai referensi pembuatan media promosi selanjutnya berbasis *augmented reality*.
 - 2) Sebagai penerapan ilmu pengetahuan yang sudah didapat baik di bangku kuliah maupun dalam lingkungan masyarakat.
 - b. Bagi Guru
 - 1) Sebagai referensi untuk meningkatkan pengenalan sekolah kepada masyarakat
 - 2) Mendapatkan alternatif baru dalam memperkenalkan sekolah
 - c. Bagi Siswa
 - 1) Meningkatkan minat siswa untuk menyimpan brosur sekolah
 - 2) Mempermudah dalam mengetahui informasi mengenai SMK YAPPI Wonosari

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Iklan

a. Pengertian Iklan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (1995: 369), iklan adalah berita pesanan untuk mendorong, membujuk khalayak ramai agar tertarik pada barang dan jasa yang ditawarkan. Menurut Durianto (M. Jaiz, 2014: 2), iklan merupakan suatu proses komunikasi yang bertujuan untuk membujuk dan menggiring orang untuk mengambil tindakan yang menguntungkan bagi pihak pembuat iklan.

Iklan merupakan media komunikasi persuasif yang dirancang sesuai dengan karakter media, segmen pasar, dan kebutuhan masyarakat untuk mendapat tanggapan positif mengkonsumsi produk untuk membantu tercapainya tujuan pemrakarsa, yaitu keuntungan. Produsen sebagai pemrakarsa mewujudkan iklan untuk mengkomunikasikan produknya merupakan salah satu bentuk dalam strategi pemasaran. M. Jaiz (2014: 4) menjelaskan batasan-batasan yang terdapat dalam beberapa komponen yang ada dalam definisi iklan yaitu:

- 1) Penyebaran informasi. Periklanan adalah suatu bentuk komunikasi untuk penyebaran informasi.
- 2) Penawaran gagasan, barang atau jasa. Unsur yang terkandung dalam periklanan adalah adanya upaya penawaran suatu gagasan, barang atau jasa agar dipahami, diikuti atau dipergunakan oleh sasaran.

- 3) Persuasi agar sesuai dengan keinginan pengiklan. Periklanan juga berupa suatu bentuk paksaan, persuasi, atau bujukan agar sasaran mau mengikuti atau bertindak sesuai dengan keinginan pengiklan.
- 4) Non Personal. Pada umumnya periklanan direncanakan berdasarkan pertimbangan pada hal-hal yang bersifat massa publik, baik tentang pembahasan sasaran, isi pesan, media, maupun pola komunikasinya.
- 5) Sponsor yang jelas. Periklanan mau tidak mau memerlukan biaya. Untuk itu biasanya ada sponsor yang jelas, yang membiayai suatu program periklanan, dalam upaya mendukung tercapainya tujuan tertentu, misalnya tujuan pemasaran.

b. Tujuan Iklan

Tujuan periklanan umumnya mengandung misi komunikasi. Periklanan adalah komunikasi massa dan harus dibayar untuk menciptakan kesadaran (*awareness*), menanamkan informasi, mengembangkan sikap, atau adanya suatu tindakan yang menguntungkan bagi pengiklan (M. Jaiz, 2014: 4).

Iklan memperluas alternatif bagi konsumen, dengan adanya iklan, konsumen dapat mengetahui adanya berbagai produk dan jasa yang pada gilirannya melahirkan adanya pilihan, kesemuannya membutuhkan waktu. Untuk produk yang sudah dikenal, hasil dapat dilihat setelah dilakukan kampanye terus menerus.

c. Jenis Iklan

Alo Liliweri (M. Faiz, 2014: 65) iklan dibagi menjadi dua berdasarkan tujuannya yaitu :

1) Iklan Komersial

Disebut pula iklan bisnis yang bertujuan untuk mendapatkan keuntungan ekonomi, terjadinya peningkatan penjualan di mana sasaran pesan yang dituju adalah untuk seseorang atau lembaga yang akan mengolah dan atau menjual produk yang diiklankan tersebut kepada konsumen akhir. Berikut contoh iklan komersial dapat dilihat pada Gambar 1.



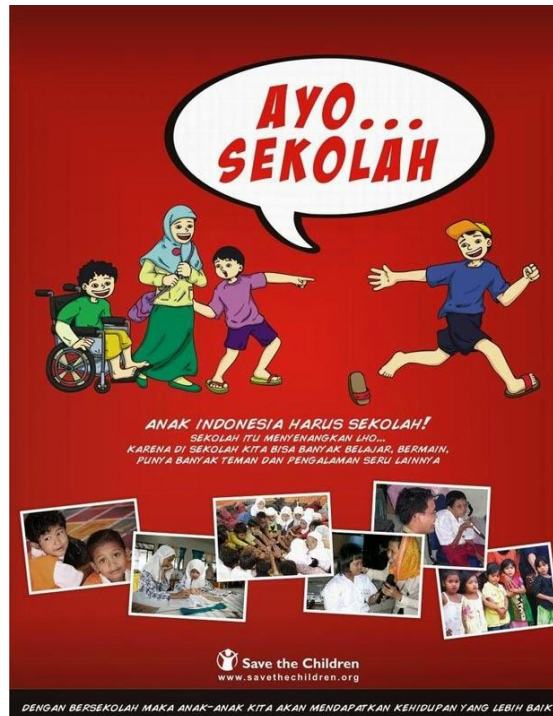
Gambar 1. Contoh Iklan Komersial

Sumber: harmantry.wordpress.com

2) Iklan non Komersial

Iklan yang digunakan untuk menyampaikan informasi, mempersuasi atau mendidik khalayak di mana tujuan akhir bukan keuntungan ekonomi melainkan keuntungan sosial. Berikut contoh iklan non komersial dapat dilihat pada Gambar

2.



Gambar 2. Contoh Iklan Non Komersial

Sumber: dewey.petra.ac.id

d. Aspek dan Kriteria Penilaian Media Iklan

Dalam melihat efektivitas iklan, penilaian masyarakat berdasarkan kriteria penilaiannya ternyata diketahui memiliki keterhubungan. Menurut Hakim dalam M. Jaiz (2014: 59-62) menjelaskan rumus iklan yang baik yaitu *SUPER "A"*. Rumus iklan ini selain sesuai dengan kondisi masyarakat saat ini yang *over communication*, juga memperhatikan rencana strategi pemasaran, golongan konsumen, serta ciri fungsi produk. Rumus *SUPER "A"* merupakan singkatan dari elemen-elemen berikut :

1) *Simple (S)*

Simple artinya sederhana. Untuk *brand* baru kesederhanaan ini dipahami sebagai "dapat dimengerti sekali lihat".

2) *Unexpected* (U)

Unexpected artinya tidak terduga. Iklan yang baik adalah iklan yang idenya tidak terduga, di luar bayangan sehingga konsumen berdecak kagum. Iklan seperti ini akan selalu diingat dan menjadi *the top of mind*, paling tidak dalam segmennya.

3) *Persuasive* (P)

Persuasif disebut juga dengan daya bujuk, yang berarti mempunyai kemampuan menyihir orang untuk melakukan sesuatu. Iklan yang berpersuasif mampu mendekatkan konsumen untuk mendekatkan diri dengan *brand* dan tertarik untuk mencobanya.

4) *Entertaining* (E)

Iklan yang bersifat menghibur mampu memainkan emosi konsumen untuk tertawa, menyanyi, menari, menangis, atau terharu. Iklan seperti ini mengangkat simpati konsumen terhadap *brand* yang diiklankan.

5) *Relevant* (R)

Iklan yang baik harus menggunakan berbagai gaya berbahasa: asosiasi, analogi, hiperbola, metafora, dan lain-lain. Atau dengan kata lain, iklan boleh melantur kemana-mana dengan syarat harus relevan yaitu dapat dipertanggungjawabkan, harus ada hubungan dengan *brand* dari produk yang diiklankan.

6) *Acceptable* (A)

Unsur *acceptable* atau penerimaan sangat berkaitan dengan budaya yang berlaku di masyarakat. Membandingkan secara langsung produk kompetitor dengan produk yang diiklankan, dirasa tidak dapat diterima oleh masyarakat. Begitu juga dengan iklan yang menampilkan kekerasan.

Iklan yang baik adalah iklan yang dapat diterima masyarakat, sesuai dengan nilai budaya setempat. Meskipun demikian, terdapat beberapa bagian kesepakatan yang bersifat *grey area*, sehingga susah dijadikan pegangan. Untuk itu, berpeganglah pada hati nurani.

2. Brosur

a. Pengertian brosur

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (1995: 146), brosur adalah bahan informasi tertulis mengenai suatu masalah yang disusun secara sistematis dan juga cetakan yang hanya terdiri dari beberapa halaman, dilipat tanpa dijilid. Brosur atau pamflet merupakan salah satu media iklan dalam bentuk cetak, secara umum brosur yang digunakan sebagai sarana beriklan memiliki fungsi yang *informative*. Artinya bahwa brosur harus bisa membawa informasi dari produk atau jasa yang tengah ditawarkan. Berikut contoh iklan komersial dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Contoh Brosur

Sumber: www.kursusdesaingrafisjogja.com

Menurut pengamat *marketing* Bambang Wahyu Purnomo (2014: 1), menyebarkan brosur dikatakan efektif jika disebar pada sasaran yang tepat.

Kalau tidak tepat sasaran walaupun murah biaya promosinya akan sia-sia. Meski tergolong tradisional, pemanfaatan brosur sebagai media beriklan juga memiliki banyak keunggulan, yaitu sederhana namun langsung pada *point*-nya, sehingga konsumen bisa langsung memahami maksud yang disampaikan.

3. Augmented Reality

a. Pengertian *Augmented Reality*

Menurut Kurniawan Chandra Rahardja (Arief B., 2015: 1) *augmented reality* adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam bentuk nyata. *Augmented reality* berbeda dengan *Virtual Reality* (VR) yang sepenuhnya merupakan *virtual environment*. *Augmented reality* juga bisa diartikan realitas tambahan. Benda-benda maya berfungsi menampilkan informasi yang tidak dapat diterima oleh manusia. Hal ini membuat realitas bertambah berguna sebagai alat untuk membantu persepsi dan interaksi pengguna dengan dunia nyata. Informasi yang ditampilkan oleh benda maya membuat pengguna melakukan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata.

Augmented reality menggabungkan dunia nyata dan *virtual*, bersifat interaktif secara *real-time* dan bentuknya merupakan animasi 3D, yang dimaksud interaktif disini adalah adanya interaksi dari *user* ke *augmented reality* tersebut sehingga ada pengaruh di *augmented reality* seperti *user* menggunakan *smartphone* yang terdapat tombol-tombol untuk menjalankan atau memberikan efek pada *augmented reality*. *Augmented reality* seperti ini biasanya digunakan pada *smartphone* untuk membuat *game* ataupun aplikasi yang bersifat interaktif.

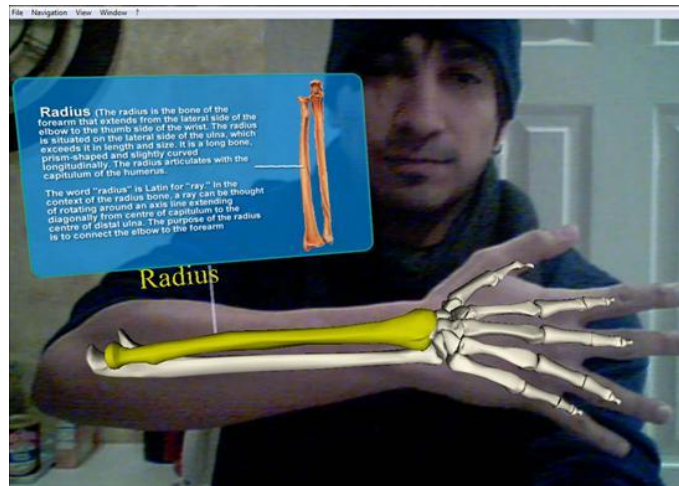
Menurut Paul Milgran dan Furnio (1994: 1), "*Augmented Reality is continuum that spans an entirely real environment to a purely virtual environment. In between are Augmented Reality (closer to the real environment). And Virtual Reality (closer to the virtual environment)*". Sebuah kontinum yang mencakup lingkungan yang sama sekali nyata untuk lingkungan *virtual* murni. Diantaranya adalah *augmented reality* (mendekati lingkungan nyata) dan *virtual augmented* (mendekati lingkungan virtual).

Augmented reality agar dapat menyajikan informasi dengan benar ke dalam dunia nyata membutuhkan sebuah pendeteksian *marker*. Sistem perlu tahu dimana penggunaanya dan apa yang pengguna cari. Biasanya, pengguna mengeksplorasi lingkungan melalui layar yang menggambarkan gambar dari kamera bersama dengan informasi yang dimunculkan. Jadi dalam hal ini, sistem perlu menentukan lokasi dan orientasi kamera lewat kalibrasi kamera, kemudian mampu memunculkan benda – benda *virtual* tepat ditempat yang benar.

b. Kegunaan *Augmented Reality* dalam Kehidupan Sehari-hari

Bidang-bidang yang pernah menerapkan teknologi *Augmented Reality* adalah:

- 1) Kedokteran (*Medical*), teknologi pencitraan sangat dibutuhkan di dunia kedokteran, misalnya untuk simulasi operasi, simulasi pembuatan vaksin virus, dan lain-lain. Oleh karena itu, bidang kedokteran menerapkan *Augmented Reality* pada visualisasi penelitian mereka.



Gambar 4. Contoh AR dalam bidang kedokteran

Sumber: www.technocult.net

- 2) Hiburan (*Entertainment*), dunia hiburan membutuhkan *Augmented Reality* sebagai penunjang efek-efek yang akan dihasilkan oleh hiburan tersebut. Sebagai contoh, ketika seseorang wartawan cuaca memperkirakan ramalan cuaca, dia berdiri di depan layar hijau atau biru, kemudian dengan teknologi *augmented reality*, layar hijau atau biru tersebut berubah menjadi gambar animasi tentang cuaca tersebut, sehingga seolah-olah wartawan tersebut masuk ke dalam animasi.



Gambar 5. Contoh AR dalam bidang hiburan.

Sumber: www.tvnewscheck.com

- 3) Latihan Militer (*Military Training*), militer telah menerapkan *Augmented Reality* pada latihan tempur mereka. Sebagai contoh, militer menggunakan *Augmented Reality* untuk membuat sebuah permainan perang, dimana prajurit akan masuk kedalam dunia game tersebut dan seolah-olah seperti melakukan perang sesungguhnya.



Gambar 6. Contoh AR dalam bidang militer

Sumber: www.dailymail.co.uk

- 4) *Engineering Design*, seorang *engineering design* membutuhkan *Augmented Reality* untuk menampilkan hasil design mereka secara nyata terhadap klien. Dengan *Augmented Reality* klien akan tahu tentang spesifikasi yang lebih detail tentang desain mereka.



Gambar 7. Contoh AR dalam bidang *engineering*

Sumber: www.itbusinessedge.com

- 5) *Robotics* dan *Telerobotics*, dalam bidang robotika, seorang operator robot, menggunakan pengendali pencitraan visual dalam mengendalikan robot itu. Jadi, penerapan *Augmented Reality* dibutuhkan di dunia robot.



Gambar 8. Contoh AR dalam bidang robot

Sumber: www.nasa.gov

- 6) *Consumer Design*, *virtual reality* telah digunakan dalam mempromosikan produk. Sebagai contoh, seorang pengembang menggunakan brosur *virtual* untuk memberikan informasi lengkap secara 3D, sehingga pelanggan dapat mengetahui secara jelas, produk yang ditawarkan.



Gambar 9. Contoh AR dalam bidang desain

Sumber: www.realareal.com

Dengan teknologi *Augmented Reality* ini, pengguna dimudahkan dalam berbagai hal guna mempermudah kegiatan sehari-hari. Di Indonesia sendiri, sudah terdapat perusahaan yang mampu menggunakan dan mengembangkan teknologi ini.

4. Pengembangan Perangkat Lunak

Rekayasa perangkat lunak sesungguhnya merupakan teknologi yang berlapis. Merujuk pada Gambar 10, segala pendekatan rekayasa (termasuk rekayasa perangkat lunak) harus bersandar pada komitmen organisasional pada peningkatan kualitas. Pengaturan kualitas secara keseluruhan yang serupa membina budaya peningkatan proses yang berkelanjutan, dan inilah budaya yang benar-benar mengarah pada pengembangan pendekatan-pendekatan yang lebih efektif dari waktu ke waktu. Dasar yang menopang rekayasa perangkat lunak pada dasarnya adalah demi peningkatan kualitas (Pressman, 2012: 15).



Gambar 10. Lapisan Pengembangan Perangkat Lunak

Sumber: Pressman (2012: 15)

Process rekayasa perangkat lunak merupakan perekat kuat lapisan-lapisan teknologi dan memungkinkan pengembangan perangkat lunak yang tradisional dan tepat waktu. *Process* mendefinisikan suatu kerangka kerja (*framework*) pengembangan perangkat lunak. Lapisan *methods* menyajikan prosedur teknis untuk mengembangkan/membangun perangkat lunak. Sedangkan lapisan *Tools* memberikan dukungan semiotomatis maupun otomatis bagi *process* dan *methods* (Pressman, 2012: 16).

5. Model Pengembangan Perangkat Lunak

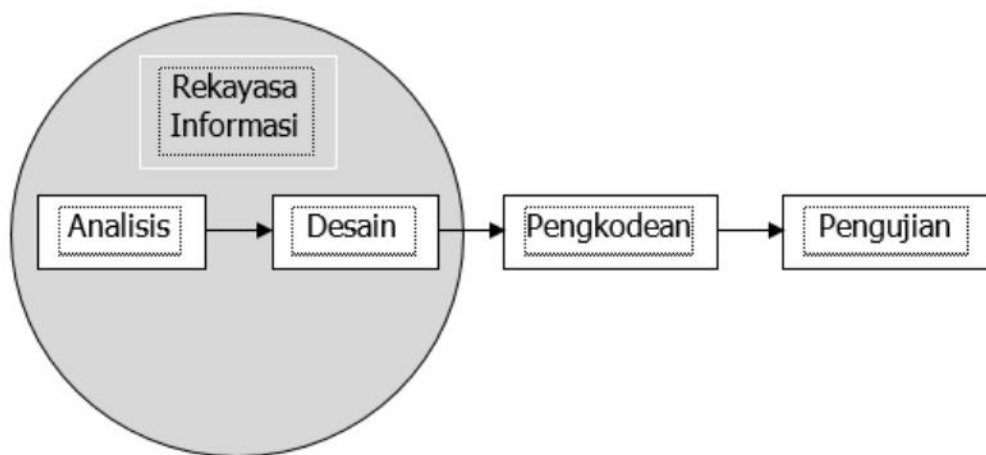
Berdasar penjelasan di atas, bahwa *process* merupakan perekat kuat lapisan dalam pengembangan perangkat lunak. Hal itu biasa disebut *Software Development Life Cycle* (SDLC). SDLC adalah proses mengembangkan atau mengubah suatu sistem perangkat lunak dengan menggunakan model-model dan metodologi yang digunakan orang untuk mengembangkan sistem-sistem perangkat lunak sebelumnya (Rosa A. & M. Sallahudin, 2013: 26). Adapun beberapa model SDLC dalam pengembangan perangkat lunak:

- 1) Model Air Terjun (*Waterfall Model*)
- 2) Model *Prototipe*
- 3) Model *Rapid Application Development* (RAD)
- 4) Model Iteratif

5) Model *Spiral*

Semua model perangkat lunak sesungguhnya dapat mengakomodasi aktivitas-aktivitas kerangka kerja generik, tetapi masing-masing model proses perangkat lunak pada dasarnya menerapkan penekanan yang berbeda pada aktivitas-aktivitas kerangka kerja tersebut dan mendefinisikan suatu aliran kerja (*workflow*) yang membutuhkan masing-masing aktivitas kerangka kerja (seperti juga tindakan dan pekerjaan rekayasa perangkat lunak) dalam arti yang berbeda (Pressman, 2012: 45)

Pengembangan perangkat lunak aplikasi ARyappi menggunakan pendekatan model air terjun (*Waterfall*). Menurut Rosa A dan M. Sallahudin (2013: 36), model *waterfall* kadang dinamakan siklus hidup klasik (*classic life cycle*) dimana hal ini menyiratkan pendekatan sistematis dan berurutan (sekuensial) pada pengembangan perangkat lunak, yang dimulai dengan analisis kebutuhan perangkat lunak dan berlanjut melalui tahapan-tahapan desain, pembuatan kode program dan terakhir pengujian. Gambar pengembangan perangkat lunak *waterfall* seperti pada Gambar 11.



Gambar 11. *Waterfall Model*

Sumber: Rosa A. & M. Sallahudin (2013: 29)

Model *waterfall* sangat cocok digunakan saat kebutuhan perangkat lunak sudah sangat dipahami dan kemungkinan terjadi perubahan kebutuhan selama pengembangan perangkat lunak kecil (Rosa A. & M. Sallahudin, 2013: 30). Tahapan pengembangan sistem yang jelas, dokumentasi dihasilkan di setiap tahap pengembangan, dan sebuah tahap dijalankan setelah tahap sebelumnya menjadikan alasan pengembangan aplikasi ARyappi menggunakan model ini.

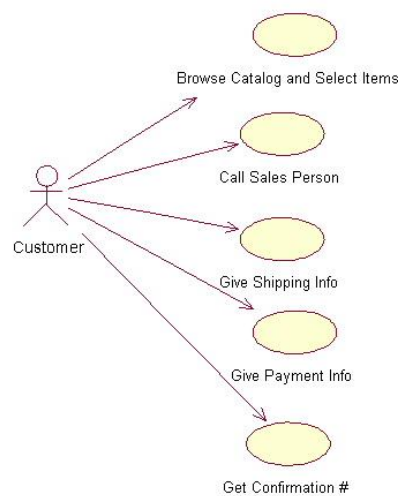
6. Perangkat (*Tools*) Pengembangan Perangkat Lunak

a. UML (*Unified Modeling Language*)

UML merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung (Rosa A. & M. Sallahudin, 2013: 137). Desain UML yang digunakan dalam penelitian ini adalah *use case diagram*, *sequence diagram* dan *activity diagram*.

1) *Use Case* Diagram

Use case atau diagram *use case* merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat (Rosa A. & M. Sallahudin, 2013: 155). Secara kasar, *use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut.

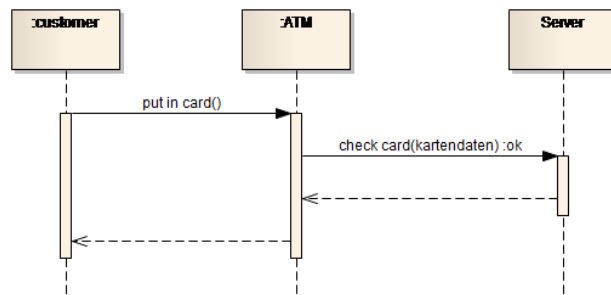


Gambar 12. *Use Case* Diagram

Sumber : www.cs.pomona.edu

2) *Sequence* Diagram

Diagram sekuen menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan *message* yang dikirimkan dan diterima antar objek (Rosa A. & M. Sallahudin, 2013: 165). Membuat diagram sekuen juga dibutuhkan untuk melihat skenario yang ada pada *use case*.

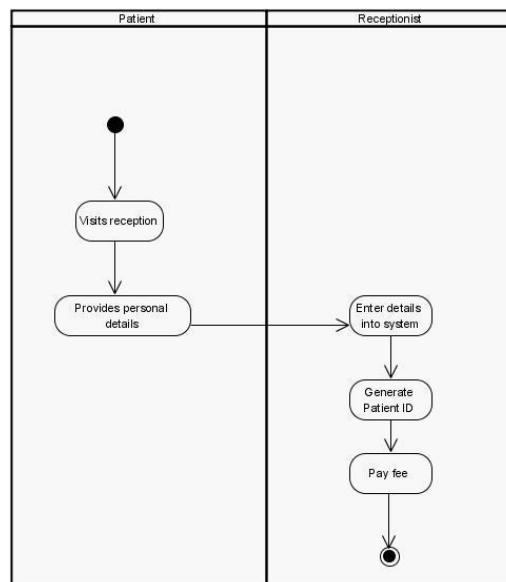


Gambar 13. *Sequence* Diagram

Sumber: www.sparxsystems.eu

3) *Activity* Diagram

Diagram aktivitas atau *activity* diagram menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak (Rosa A. & M. Sallahudin, 2013: 161). Yang perlu diperhatikan disini adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem.



Gambar 14. *Activity* Diagram

Sumber : www.programsformca.com

b. *C Sharp* (C#)

C Sharp (C#) merupakan sebuah bahasa pemrograman yang berorientasi obyek yang dikembangkan oleh *Microsoft* sebagai bagian dari inisiatif kerangka *.NET framework*. Bahasa ini dibuat berbasiskan bahasa C++ yang telah dipengaruhi oleh aspek-aspek dan fitur bahasa yang terdapat pada bahasa-bahasa pemrograman lainnya seperti *Java*, *Delphi*, dan *Visual Basic*.

c. Unity 3D

Banyak sekali peminat yang menginginkan hasil kreatif dalam pembuatan *software* berbasis game ataupun aplikasi sehingga banyak *software house* yang bersedia untuk mengembangkan *software engine*. Terdapat *software engine* yang berbayar dan tidak berbayar.

Unity 3D merupakan suatu *software engine* yang digunakan untuk mengembangkan *game multi-platform* yang mudah untuk digunakan. *Editor* pada Unity 3D dibuat dengan *user interface* yang sederhana dan mudah dipahami. Grafis pada Unity 3D dibuat dengan grafis tingkat tinggi untuk *OpenGL* dan *DirectX*. Unity mendukung semua format *file*, terutama format umum seperti format dari *art applications*. Unity cocok dengan versi 64-bit dan dapat beroperasi pada Mac OS dan Windows. Tampilan Unity 3D dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Tampilan Unity 3D

Sumber: docs.unity3d.com

Seperti kebanyakan *software engine* lainnya, Unity 3D dapat mengolah beberapa data seperti objek tiga dimensi, suara, tekstur, dan lain sebagainya. Keunggulan dari Unity 3d dapat menangani grafik dua dimensi dan tiga dimensi. Namun *software* ini lebih terkonsentrasi pada pembuatan grafik tiga dimensi. Dari beberapa *software engine* yang sama-sama menangani grafik tiga dimensi, Unity 3D dapat menangani lebih banyak. Beberapa diantaranya yaitu *Windows*, *MacOS X*, *iOS*, *PS3*, *wii*, *Xbox 360* dan *Android* yang lebih banyak daripada *software engine* lain seperti *Source Engine*, *GameMaker*, *Unigine*, *id Tech 3 Engine*, *id Tech 4 Engine*, *Blender Game Engine*, *NeoEngine*, *Quake Engine*, *C4 Engine* atau *Software engine* lain.

Unity 3D memiliki kerangka kerja (*framework*) lengkap untuk pengembangan profesional. *System* inti *engine* ini menggunakan beberapa pilihan bahasa

pemrograman, diantaranya *C#*, *javascript* maupun *boo*. Unity 3D editor menyediakan beberapa alat untuk mempermudah pengembangan yaitu *Unity Tree* dan *terrain creator* untuk mempermudah pembuatan vegetasi dan *terrain* serta *MonoDevelop* untuk proses pemrograman.

d. *Qualcomm Vuforia SDK*

Vuforia adalah *Augmented Reality Software Development Kit* (SDK) untuk perangkat bergerak yang memungkinkan pembuatan aplikasi *augmented reality*. *Vuforia* menggunakan teknologi *computer vision* untuk mengenali dan melacak *marker* atau *image target* dan objek 3D sederhana, seperti benda-benda secara *real-time*.

Teknologi ini dibuat oleh perusahaan *Qualcomm* yang beberapa tahun lalu difokuskan untuk mempermudah pengembang aplikasi dalam membuat aplikasi yang menggunakan *augmented reality*. SDK *Vuforia* memberikan cara berinteraksi yang memanfaatkan kamera *mobile phones* untuk digunakan sebagai perangkat masukan, sebagai mata elektronik yang mengenali penanda tertentu, sehingga di layar bisa ditampilkan perpaduan antara dunia nyata dan dunia yang digambar oleh aplikasi.

Dengan mendukung untuk *iOS*, *Android*, dan *Unity3D*, *Vuforia* mendukung para pengembang untuk membuat aplikasi yang dapat digunakan di hampir seluruh jenis *smartphone* dan *tablet*. Pengembang juga diberikan kebebasan untuk mendesain dan membuat aplikasi yang mempunyai kemampuan antara lain :

- 1) Teknologi *computer vision* tingkat tinggi yang mengijinkan *developer* untuk membuat efek khusus pada *mobile device*.
- 2) Mengenali *multiple image*.

- 3) *Tracking* dan *detection* tingkat lanjut.
- 4) Dan solusi pengaturan *database* gambar yang fleksibel.

Target pada vuforia merupakan obyek pada dunia nyata yang dapat dideteksi oleh kamera, untuk menampilkan obyek *virtual*. Beberapa jenis target vuforia adalah:

- 1) *Image targets*, contoh : foto, papan permainan, halaman majalah, sampul buku, kemasan produk, poster, kartu ucapan, dan lain – lain. Jenis target ini menampilkan gambar sederhana dari augmented.
- 2) *Frame markers*, tipe *frame* gambar 2D dengan *pattern* khusus yang dapat digunakan sebagai potongan permainan pada papan.
- 3) *Multi-target*, contohnya kemasan produk atau produk yang berbentuk kotak ataupun persegi. Jenis ini dapat menampilkan gambar sederhana *augmented* 3D.
- 4) *Virtual buttons*, yang dapat membuat tombol sebagai daerah kotak sasaran gambar.

e. Android

Menurut Nazruddin Safaat H (2014: 1) Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis linux untuk mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc. yang merupakan pendatang baru yang membuat piranti lunak untuk ponsel *smartphone*. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah *Open Handset Alliance*, konsorsium dari 34 perusahaan piranti keras, piranti lunak, dan

telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia.

Tidak hanya menjadi sistem operasi di *smartphone*, saat ini Android menjadi pesaing utama dari *Apple* pada sistem operasi *Tablet PC*. Android itu sendiri adalah *platform* yang sangat lengkap baik itu sistem operasinya, aplikasi dan *tools* pengembangan, *market* aplikasi Android serta dukungan yang sangat tinggi dari komunitas *open source* di dunia, sehingga Android terus berkembang pesat baik dari segi teknologi maupun dari segi jumlah *device* yang ada di dunia. Android menjadikan *platform* masa depan pertama yang lengkap, terbuka, dan bebas. Lebih jelasnya akan diuraikan di bawah ini:

1) Lengkap (*Complete Platform*)

Para pengembang dapat melakukan pendekatan yang komprehensif ketika mereka sedang mengembangkan *platform* Android. Android merupakan sistem operasi yang aman dan banyak menyediakan *tools* dalam membangun *software* dan memungkinkan untuk peluang pengembangan aplikasi.

2) Terbuka (*Open Source Platform*)

Platform Android disediakan melalui lisensi *open source*. Pengembang dapat dengan bebas untuk mengembangkan aplikasi. Android sendiri menggunakan Linux kernel 2.6.

3) *Free (Free Platform)*

Android adalah platform aplikasi yang bebas untuk *developer*, tidak ada lisensi atau biaya royalti untuk dikembangkan pada *platform* Android, tidak diperlukan biaya untuk menjadi anggota, tidak diperlukan biaya pengujian, dan tidak ada

kontrak yang diperlukan. Aplikasi untuk Android dapat didistribusikan dan diperdagangkan dalam bentuk apapun.

Sistem operasi yang mendasari Android dilisensikan di bawah GNU, *General Public License* Versi 2 (GPLv2), yang sering dikenal dengan istilah "*copyleft*" lisensi dimana setiap perbaikan pihak ketiga harus jatuh dibawah *terms*. Android didistribusikan di bawah Lisensi *Apache Software* (ASL/Apache2), yang memungkinkan untuk distribusi kedua dan seterusnya. Komerialisasi pengembang (produsen *handset* khususnya) dapat memilih untuk meningkatkan *platform* tanpa harus memberikan perbaikan mereka ke masyarakat *open source*. Sebaliknya, pengembang mendapat keuntungan dari perangkat tambahan seperti perbaikan dan mendistribusikan ulang pekerjaan mereka dibawah lisensi apapun yang mereka inginkan. Pengembang aplikasi Android diperbolehkan untuk mendistribusikan aplikasi mereka dibawah skema lisensi apapun yang mereka inginkan.

f. Android SDK

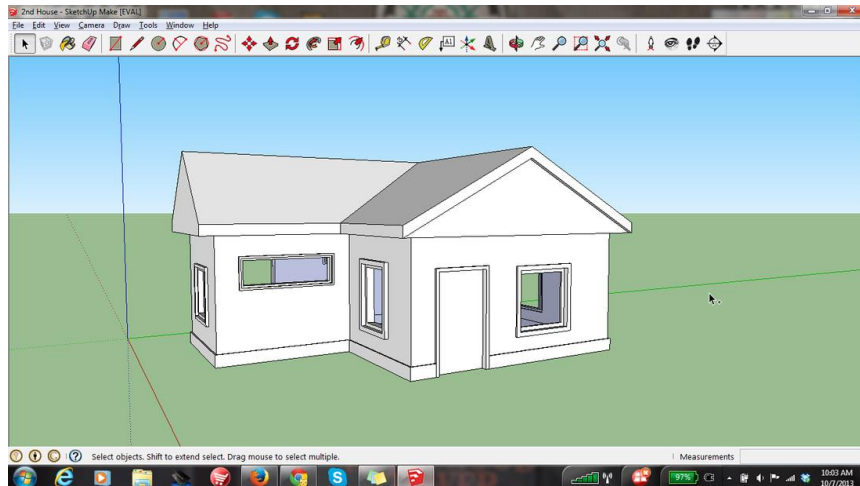
Android SDK menurut Nazruddin Safaat H (2014: 5) adalah *tools API* (*Application Programming Interface*) yang diperlukan untuk mulai mengembangkan aplikasi pada platform Android menggunakan bahasa pemrograman Java. Android merupakan subset perangkat lunak untuk ponsel yang meliputi sistem operasi, *middleware* dan aplikasi kunci yang direlasi Google. Saat ini disediakan Android SDK (*Software Development Kit*) sebagai alat bantu dan API untuk mulai mengembangkan aplikasi pada *platform* Android menggunakan bahasa pemrograman Java. Sebagai platform aplikasi-netral, Android memberi kesempatan untuk membuat aplikasi yang dibutuhkan bukan merupakan aplikasi

bawaan *Handphone/Smartphone*. Beberapa fitur Android yang paling penting adalah :

- 1) *Framework* aplikasi yang mendukung penggantian komponen dan *reusable*.
- 2) Mesin *virtual* dioptimalkan untuk perangkat *mobile*
- 3) *Integrated browser* berdasarkan *engine open source* WebKit
- 4) Grafis yang dioptimalkan dan didukung oleh *libraries* grafis 3D
- 5) SQLite untuk penyimpanan data
- 6) *Media Support* yang mendukung audio, video dan gambar (MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PNG, GIF), GSM *Telephony* (tergantung *hardware*).
- 7) *Bluetooth*, EDGE, 3G, dan *Wifi* (tergantung *hardware*)
- 8) Kamera, GPS, kompas, dan *accelerometer* (tergantung *hardware*)
- 9) Lingkungan *Development* yang lengkap dan kaya termasuk perangkat *emulator*, *tools* untuk *debugging*, profil dan kinerja memori, dan *plugin* untuk IDE

g. *SkechUp*

SketchUp adalah sebuah program model 3D yang dirancang untuk arsitektur, sipil dan insinyur mekanik serta pembuat film, game, dan profesi terkait. Program ini dirancang mudah dalam penggunaannya, lebih mudah dibandingkan program 3D lainnya seperti 3Dcad, 3DsMax, dan Blender. Berikut contoh tampilan dari program *SketchUp* pada Gambar 16.



Gambar 16. *Software SketchUp*

Sumber: www.kimbushman.com

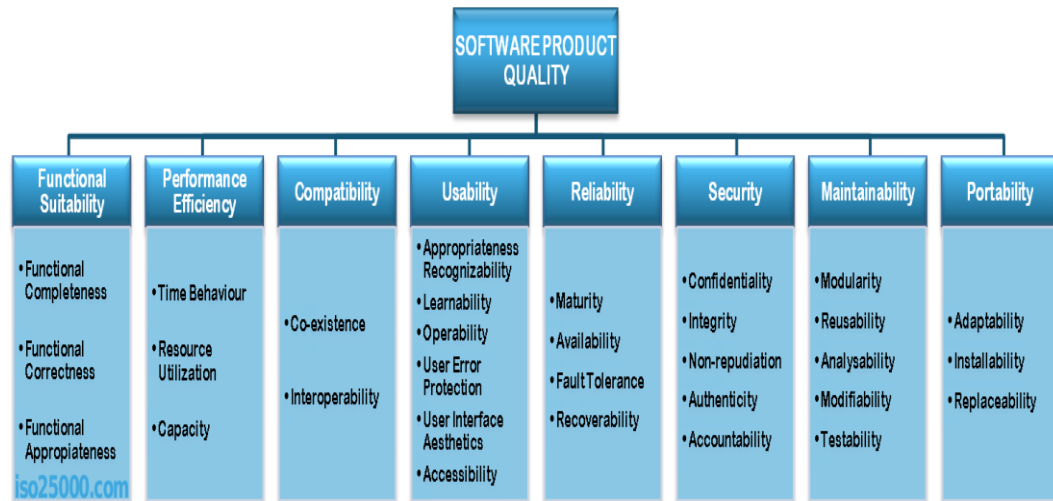
Google sketchup mulai banyak digunakan orang karena kecepatan dan kemudahan pemakaiannya. *Skechup* dilengkapi *tools* yang disederhanakan, disertai sistem penggambaran terpadu, dan tampilan yang tidak rumit. *Software* ini dapat digunakan untuk membuat jenis model 3D dan model 3D yang dibuat dapat diletakkan di *Google Earth* atau dipamerkan di *3D warehouse*.

7. Standar Kualitas Perangkat Lunak

Untuk mengetahui kualitas dari suatu perangkat lunak dapat dilakukan dengan berbagai pengujian. Pengujian suatu perangkat lunak yang dapat menggunakan berbagai standar. Standar tersebut merumuskan aspek yang harus dilakukan pengujian pada suatu perangkat lunak. Pengujian perangkat lunak adalah elemen kritis dari jaminan kualitas dan mempresentasikan spesifikasi, desain dan pengkodean (Pressman, 2010: 245)

Standar pengujian perangkat lunak terdapat berbagai macam standar yang harus dipenuhi. Salah satunya yaitu ISO 25010. Standar ISO 25010 dikembangkan untuk menggantikan ISO 9126 berdasarkan evolusi ICT yang memungkinkan

pengembangan sistem aplikasi baru, yang pada gilirannya diperlukan sifat kualitas yang berbeda (Veenendaal, 2014: 4). ISO 25010 didefinisikan menjadi delapan karakteristik dalam pengujian perangkat lunak, yaitu *Functional suitability*, *Performance efficiency*, *Compatibility*, *Usability*, *Reliability*, *Security*, *Maintainability*, dan *Portability* (Anal dan Sinha, 2013: 71) seperti Gambar 17.



Gambar 17. Software quality ISO 25010

Sumber: www.ISO25010.com

ISO 25010 menetapkan suatu kualitas perangkat lunak dapat dianalisis dengan dua sudut pandang yaitu sudut pandang pengembang (kualitas internal dan eksternal) dan sudut pandang pengguna sehingga sangat cocok untuk pendekatan *app store* yang mempertimbangkan kedua pandangan perspektif tersebut (Corral, 2013: 71)

Pengembangan strategi pengujian untuk aplikasi perangkat lunak *mobile* mencakup berbagai aspek pengujian. Menurut Ben David (2011: 2) ada 4 aspek pengujian perangkat lunak *mobile* yaitu *functional testing*, *compatibility testing*, *usability testing*, dan *performance testing*. Dalam pengujian aplikasi *mobile* dapat

di atasi secara efektif dengan strategi menggabungkan elemen jenis pengujian di dalam melakukan pengujian pada perangkat lunak (Pradhan, 2011: 4)

Berdasarkan penjelasan-penjelasan di atas, untuk melakukan pengujian kualitas perangkat lunak menggunakan empat dari delapan aspek dalam standar ISO 25010. Aspek-aspek tersebut adalah aspek *functional suitability*, aspek *performance efficiency*, aspek *compatibility*, dan aspek *usability*.

a. Aspek *Functional Suitability*

Pengujian fungsionalitas juga disebut *black-box testing* (Williams, 2006: 37). Teknik pengujian black-box memungkinkan untuk membuat beberapa kumpulan kondisi masukan yang sepenuhnya akan melakukan semua kebutuhan fungsional untuk program. Pengujian *black-box* berupaya untuk menemukan kesalahan dalam kategori berikut: 1) fungsi yang salah atau hilang; 2) kesalahan *interface*; 3) kesalahan dalam struktur data atau akses basis data eksternal; 4) kesalahan perilaku atau kinerja; dan 5) kesalahan inisialisasi dan penghentian (Pressman, 2012: 587).

Pengujian aspek *functional suitability* dapat dilakukan dengan menghitung jumlah fitur-fitur fungsionalitas yang ada pada perangkat lunak, kemudian dibandingkan dengan fitur-fitur fungsionalitas yang berjalan (Niknejad, 2011:8). Pengujian pada aplikasi berbasis Android harus melalui berbagai macam *test*, salah satunya dalam pengujian fungsionalitas adalah tes *functionality sanity check*. Kriteria kelulusan tes ini mendefinisikan bahwa "semua fungsi utama aplikasi seperti algoritma, perhitungan, pengukuran, pemberian skor, dan lain sebagainya harus berjalan dengan benar" (AquA, 2014: 67). Dengan demikian dapat

disimpulkan bahwa apakah perangkat lunak memenuhi pengujian *functionality* atau tidak.

Peneliti juga menggunakan *test case* dari Williams (2006: 44) sebagai instrumen pengujiannya. *Test case* ini berupa tabel dengan beberapa indikator yang berfungsi untuk menguji *functional suitability* dari aplikasi. Contoh bentuk dari test case tersebut dapat dilihat pada Tabel 01.

Tabel 01. *Test Case*

No	Fungsi	Keluaran yang diharapkan	Hasil	
			Sukses	Gagal
1	Cara Bermain : menampilkan halaman cara bermain game	Halaman cara bermain game ditampilkan dengan benar		
Dst...				

Berdasarkan penjelasan-penjelasan di atas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa untuk pengujian aspek *functionality* dapat dilakukan dengan menghitung jumlah fitur-fitur fungsionalitas yang ada pada aplikasi brosur interaktif berbasis *augmented reality*, kemudian dilakukan pengujian *functionality sanity check* dengan *test case* yang sudah dibuat. Setelah didapatkan hasil dari pengujian, data bisa dibandingkan dengan kriteria lolos dari uji *functionality sanity check* yang dikembangkan oleh Aqua.

b. Aspek *Performance Efficiency*

Pengujian *performance* merupakan jenis pengujian yang menilai penggunaan memori, CPU, konsumsi baterai, dan beban pada server dalam berbagai kondisi. Dalam hal ini menentukan seperti apa kinerja yang diharapkan di bawah beban tersebut, dan menguji kecepatan respon aplikasi di bawah kondisi jaringan yang

berbeda (David, 2011: 4). Hal ini senada dengan ISO 25010 yaitu tingkatan dimana perangkat lunak dapat memberikan kinerja yang tepat terhadap sejumlah sumber daya yang digunakan pada kondisi tertentu, *performance efficiency* memiliki 3 indikator, diantaranya:

1) *Time-behaviour*

Time-behaviour adalah tingkat dimana perangkat lunak memberikan respon dan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan suatu aksi dari sebuah fungsi tertentu.

2) *Resource-utilization*

Resource-utilization adalah tingkat dimana perangkat lunak menggunakan beberapa sumber daya ketika melakukan sesuatu pada kondisi tertentu.

3) *Capacity*

Capacity adalah tingkat dimana keterbatasan maksimal dari suatu produk memenuhi persyaratan tertentu.

Dalam dunia *mobile*, *performance* tidak hanya kecepatan dan kehandalan. Terkadang terdapat permasalahan pada perangkat *mobile* seperti daya tahan baterai, *memory leak*, dan paket data yang habis sebelum waktunya. Hal ini yang dapat dijadikan parameter untuk mengukur *performance* suatu aplikasi *mobile* (Rangarajan, 2013).

Memory leak merupakan salah satu yang dapat mengurangi nilai performa suatu aplikasi. Apabila terjadi *memori leak*, maka sistem Android akan menghentikan aplikasi (*force close*) akibat kekurangan memori (Aditya PK, 2013)

Selain penggunaan memori, untuk melakukan pengujian *performance* juga bisa dilihat dari penggunaan CPU. Besar rata-rata penggunaan CPU yang menjadi

standar *Little Eye* untuk menentukan performansi aplikasi adalah 15% dari total penggunaan pada *device* (Murthy, 2013: 1). *Little Eye* adalah *tools* untuk mengukur performance dari aplikasi Android.

Testdroid memungkinkan *developer* dan peneliti untuk menguji perangkat lunak pada berbagai headset dan dapat melakukan uji *performance software* pada *handset* (Kaasila et al, 2012: 12). Pengujian menggunakan *TestDroid* didapatkan hasil pengujian berupa *test run*, *device* yang tidak cocok, konsumsi CPU memori dan *performance* data hasil pengujian (Prichard, 2014: 5).

Sesuai yang dijelaskan di atas, maka aspek yang dapat diterapkan pada aplikasi ARyappi berdasarkan ISO 25010 untuk pengujian ini adalah *time-behaviour* dan *resource utilization*. Pada aspek *resource utilization* difokuskan pada kebutuhan memori dan CPU yang diuji menggunakan *Testdroid*.

c. Aspek *Compatibility*

Kaumar & Chauhan (2013: 6) menjelaskan bahwa pengujian kompatibilitas mencakup validasi aplikasi untuk berbagai perangkat *mobile*, versi OS, ukuran layar, dan resolusi sesuai kebutuhan, memeriksa apakah perubahan server integrasi, memeriksa untuk isolasi aplikasi dengan aplikasi lain pada perangkat.

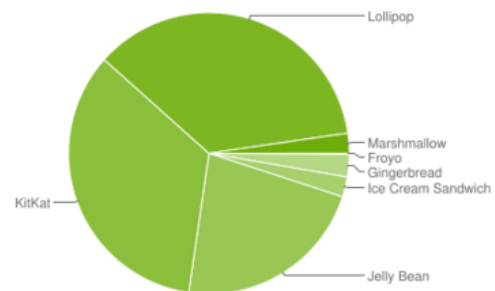
Corral (2013: 74) menambahkan *compatibility* adalah sejauh mana aplikasi, sistem atau komponen dapat ditukar informasi pada perangkat keras dan perangkat lunak atau sistem operasi di lingkungan yang sama.

Pada platform Android, pengujian aspek *compatibility* berhubungan dengan fragmentasi versi sistem operasi, perbedaan besaran densitas layar masing-masing perangkat Android, dan ukuran layar pada perangkat berbasis Android.

Dalam pengembangan aplikasi perlu menentukan minimum versi untuk menjalankan aplikasi. Konfigurasi layar yang berbeda harus diperhatikan dalam pengembangan sehingga aplikasi dapat menjangkau banyak pengguna perangkat Android (Developers, 2014: 1).

Dengan demikian, dapat diambil kesimpulan bahwa dalam pengujian *compatibility* harus menentukan versi minimum untuk menjalankan aplikasi pada perangkat Android dengan berbagai ukuran layar yang berbeda. Untuk pengujian *compatibility* menggunakan versi minimum Android *Gingerbread*. Dikarenakan versi dibawahnya memiliki jumlah yang sangat sedikit , dapat dilihat pada Gambar 18 sebagai berikut:

Version	Codename	API	Distribution
2.2	Froyo	8	0.1%
2.3.3 - 2.3.7	Gingerbread	10	2.6%
4.0.3 - 4.0.4	Ice Cream Sandwich	15	2.3%
4.1.x	Jelly Bean	16	8.1%
4.2.x		17	11.0%
4.3		18	3.2%
4.4	KitKat	19	34.3%
5.0	Lollipop	21	16.9%
5.1		22	19.2%
6.0	Marshmallow	23	2.3%



*Data collected during a 7-day period ending on March 7, 2016.
Any versions with less than 0.1% distribution are not shown.*

Gambar 18. Grafik Penggunaan Platform Android

Sumber: developer.android.com

Setelah menentukan versi minimum dari perangkat Android, pengujian bisa diukur dengan menguji aplikasi pada OS Android yang berbeda. Instrumen yang

digunakan berupa *checklist*, selain itu juga menggunakan tools pengujian dari *testdroid*.

d. Aspek *Usability*

Menurut Nielsen (2012) *usability* adalah atribut kualitas yang digunakan untuk mengetahui bagaimana *user interface* digunakan. Pengujian ini mengacu pada metode untuk meningkatkan proses desain.

Pengujian *usability* dilakukan dengan menggunakan angket kuisisioner *USE Questionnaire* yang dibuat oleh Arnold M. Lund tahun 2001. Lund (2001: 1) menegaskan untuk melakukan evaluasi usabilitas suatu produk direkomendasikan untuk menggunakan empat dimensi dari kuisisioner USE yaitu dimensi *usefulness*, *ease of use*, *ease of learning*, dan *satisfaction*. Bentuk *USE Questionnaire* dapat dilihat pada Gambar 19.

USE Questionnaire: Usefulness, Satisfaction, and Ease of use																																																																																																													
Based on: Lund, A.M. (2001) <i>Measuring Usability with the USE Questionnaire</i> . STC Usability SIG Newsletter, 8:2. [Abstract] About question.cgi																																																																																																													
<p>Please rate your agreement with these statements.</p> <ul style="list-style-type: none"> Try to respond to all the items. For items that are not applicable, use: NA Make sure these fields are filled in: System: Email to: Add a comment about an item by clicking on its icon, or add comment fields for all items by clicking on Comment All. To mail in your results, click on: Mail Data <p>Added Comment Field to Item 30</p> <p>System: <input style="width: 100px;" type="text"/> Email to: <input style="width: 100px;" type="text"/></p> <p>Optionally provide comments and your email address in the box.</p> <div style="border: 1px solid #ccc; height: 30px; margin: 5px 0;"></div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Mail Data Comment All RETURN TO REFERRING PAGE </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 5px;">USEFULNESS</th> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th></th> <th>NA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">1. It helps me be more effective. </td> <td style="padding: 5px;">strongly disagree</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td style="padding: 5px;">strongly agree</td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">2. It helps me be more productive. </td> <td style="padding: 5px;">strongly disagree</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td style="padding: 5px;">strongly agree</td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">3. It is useful. </td> <td style="padding: 5px;">strongly disagree</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td style="padding: 5px;">strongly agree</td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">4. It gives me more control over the activities in my life. </td> <td style="padding: 5px;">strongly disagree</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td style="padding: 5px;">strongly agree</td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">5. It makes the things I want to accomplish easier to get done. </td> <td style="padding: 5px;">strongly disagree</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td style="padding: 5px;">strongly agree</td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">6. It saves me time when I use it. </td> <td style="padding: 5px;">strongly disagree</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td style="padding: 5px;">strongly agree</td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">7. It meets my needs. </td> <td style="padding: 5px;">strongly disagree</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td style="padding: 5px;">strongly agree</td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">8. It does everything I would expect it to do. </td> <td style="padding: 5px;">strongly disagree</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td style="padding: 5px;">strongly agree</td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </tbody> </table>											USEFULNESS		1	2	3	4	5	6	7		NA	1. It helps me be more effective.	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>	2. It helps me be more productive.	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>	3. It is useful.	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>	4. It gives me more control over the activities in my life.	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>	5. It makes the things I want to accomplish easier to get done.	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>	6. It saves me time when I use it.	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>	7. It meets my needs.	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>	8. It does everything I would expect it to do.	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>
USEFULNESS		1	2	3	4	5	6	7		NA																																																																																																			
1. It helps me be more effective.	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>																																																																																																			
2. It helps me be more productive.	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>																																																																																																			
3. It is useful.	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>																																																																																																			
4. It gives me more control over the activities in my life.	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>																																																																																																			
5. It makes the things I want to accomplish easier to get done.	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>																																																																																																			
6. It saves me time when I use it.	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>																																																																																																			
7. It meets my needs.	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>																																																																																																			
8. It does everything I would expect it to do.	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree	<input type="radio"/>																																																																																																			

EASE OF USE		1	2	3	4	5	6	7	NA
9. It is easy to use. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>
10. It is simple to use. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>
11. It is user friendly. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>
12. It requires the fewest steps possible to accomplish what I want to do with it. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>
13. It is flexible. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>
14. Using it is effortless. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>
15. I can use it without written instructions. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>
16. I don't notice any inconsistencies as I use it. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>
17. Both occasional and regular users would like it. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>
18. I can recover from mistakes quickly and easily. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>
19. I can use it successfully every time. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>
EASE OF LEARNING		1	2	3	4	5	6	7	NA
20. I learned to use it quickly. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>
21. I easily remember how to use it. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>
22. It is easy to learn to use it. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>
23. I quickly became skillful with it. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>
SATISFACTION		1	2	3	4	5	6	7	NA
24. I am satisfied with it. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>
25. I would recommend it to a friend. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>
26. It is fun to use. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>
27. It works the way I want it to work. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>
28. It is wonderful. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>
29. I feel I need to have it. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>
30. It is pleasant to use. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>
Comments: <input type="text"/>									
		1	2	3	4	5	6	7	NA

Gambar 19. USE Questionnaire

Sumber: www.garyperلمان.com

Dalam pengujian *usability* menggunakan skala Likert 5 *point*, karena penggunaan kuisioner tanpa skala titik tengah dapat menimbulkan bias pada responden, responden dipaksa untuk memilih untuk lebih positif ataupun negatif terhadap produk (Gwinner, n.d.). Preston & Colman (2000: 13) menyatakan dalam memilih skala perlu diperhatikan tingkat frustrasi dari responden. Dikarenakan semakin tinggi alternatif jawaban, maka akan meningkatkan tingkat frustrasi dari responden. Oleh karena itu, pada pengujian *usability* menggunakan skala Likert dengan 5 *point*.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa untuk melakukan pengujian *usability* menggunakan *Use Questionnaire* dengan skala Likert *level* 5, untuk hasil pengujian dengan menggunakan hasil persentase dan dibandingkan dengan tingkat persetujuan.

B. Hasil Penelitian yang Relevan

1. Skripsi tahun 2012 oleh mahasiswa Universitas Brawijaya, Adam Hendra Brata dengan judul "Pengembangan Perangkat Lunak *Magic Profile Book* Teknik Informatika Universitas Brawijaya dengan Menggunakan Teknologi *Augmented Reality*". Tujuan dari penelitian ini adalah mewujudkan pengembangan *Augmented Reality* dengan perangkat lunak *Magic Profil Book*. Tujuan lain dari penelitian ini juga dihasilkannya sebuah dokumen sebagai dokumentasi dari perangkat lunak *Magic Profil Book* sendiri. Peneliti memberikan kesimpulan bahwa *marker* yang digunakan untuk *tracking* objek harus dalam kondisi pencahayaan normal dan pola *marker* jelas.

Tetapi masih ada kelemahan dalam perangkat lunak milik Adam Hendra Brata ini, yaitu masih menggunakan perangkat ARToolKit dimana perangkat tersebut dikhususkan untuk perangkat desktop sehingga menyulitkan pengguna untuk berinteraksi secara *friendly*.

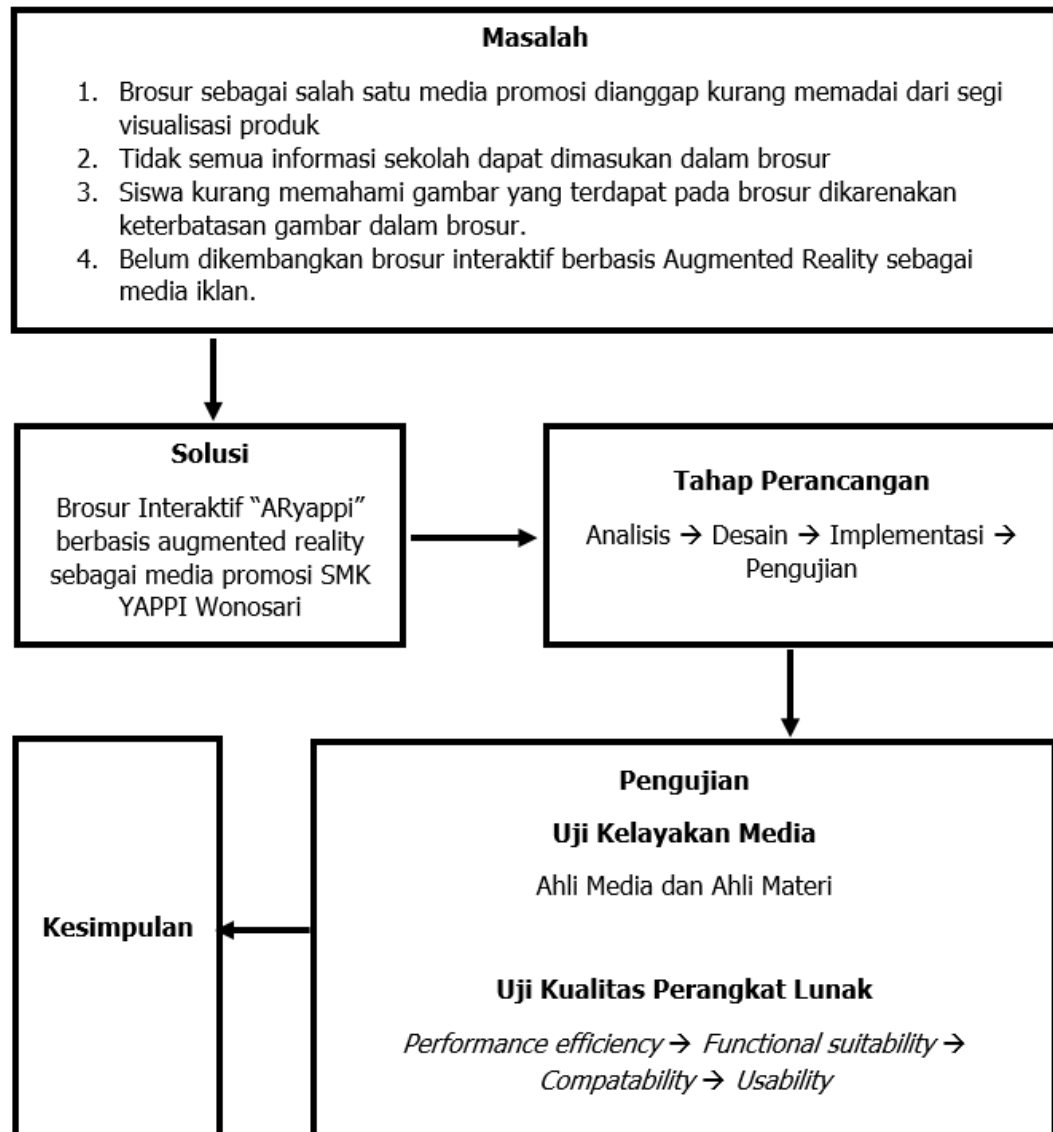
2. Skripsi tahun 2013 oleh mahasiswa STMIK AMIKOM Yogyakarta, Beti Yuninta dengan judul " Penerapan Augmented Reality dengan Menggunakan Rancangan Miniatur Desain STMIK AMIKOM Yogyakarta Sebagai Media Promosi". Tujuan penelitian ini adalah mengenalkan STMIK AMIKOM Yogyakarta kepada masyarakat umum khususnya mahasiswa baru terhadap fasilitas-fasilitas yang terdapat di lingkungan kampus. Peneliti menggunakan brosur sebagai *marker* untuk memunculkan gambar 3D. Kelebihan aplikasi ini adalah pengguna tidak perlu menginstal aplikasinya karena aplikasi dapat diakses menggunakan web browser.

Namun kelemahannya masih sama dengan penelitian yang sebelumnya, yaitu menggunakan perangkat AR-Toolkit, dimana perangkat tersebut kurang baik dalam aspek *user interface*.

3. Skripsi tahun 2014 oleh mahasiswa Universitas Gajah Mada, Andria Kusuma Wahyudi dengan judul "Arca: Pengembangan Buku Interaktif Berbasis Augmented Reality Pada Pengenalan dan Pembelajaran Candi Prambanan dengan Smartphone Berbasis Android". Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan teknologi AR pada buku pelajaran dengan desain yang interaktif sebagai pelengkap informasi dan mengetahui batas kemampuan aplikasi.
4. Skripsi tahun 2014 oleh mahasiswa STMIK AMIKOM, Septian Adi Prasetyo dengan judul "Brosur Interaktif Berbasis Augmented Reality Sebagai Sarana Promosi Produk Furniture PT. OTA INDONESIA. Penelitian ini bertujuan memberikan pemahaman mengenai semua produk PT. OTA INDONESIA sehingga dapat meningkatkan penjualan secara berkala.

C. Kerangka Pikir

Awal penelitian dimulai dengan ditemukannya masalah yang solusinya adalah dikembangkannya brosur interaktif "ARYappi" berbasis *augmented reality* di SMK YAPPI Wonosari. *Software* yang dikembangkan diuji kualitasnya menggunakan perangkat uji kualitas perangkat lunak, yaitu : *functional suitability, compatibility testing, performance efficiency testing*, dan *usability testing*. Selain itu juga dilakukan validasi ahli materi dan ahli media untuk perangkat lunak tersebut. Bagan kerangka memberikan gambaran tentang hubungan antar variabel penelitian (kualitas perangkat lunak). Bagan dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Kerangka Pikir Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian aplikasi ARyappi ini menggunakan penelitian Research and Development (R&D). Metode penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2012: 407). Metode ini menggunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan untuk dapat menghasilkan produk. Produk yang dihasilkan adalah aplikasi ARyappi yang layak digunakan sebagai media iklan untuk SMK YAPPI Wonosari. Sesuai dengan rumusan masalah penelitian yaitu untuk mengembangkan dan mengetahui tingkat kelayakan produk, maka langkah penelitian yang diambil sampai pada tahap uji coba produk. Revisi produk dilakukan apabila dalam pengujian produk ditemukan kekurangan pada produk. Untuk mendapatkan produk yang sesuai, maka dalam pengembangan perangkat lunak perlu berdasarkan model pengembangan.

B. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini berdasarkan pada model pengembangan perangkat lunak *waterfall*. Model pengembangan perangkat lunak *waterfall* terdiri dari 4 tahapan, yaitu tahap analisis kebutuhan, tahap desain, tahap implementasi dan tahap pengujian perangkat lunak (Rosa A. & M. Sallahudin, 2013: 29-30).

1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan proses pengumpulan kebutuhan yang dilakukan secara intensif untuk menspesifikan kebutuhan perangkat lunak yang

dikembangkan. Analisis kebutuhan berguna untuk mengetahui dan memahami kebutuhan perangkat lunak yang nantinya digunakan oleh pengguna. Proses analisis kebutuhan dilakukan dengan melakukan observasi mengenai permasalahan di SMK YAPPI Wonosari dan menentukan objek apa saja yang akan dijadikan inti dari perangkat lunak yang akan dibuat. Selain itu, dilakukan analisis untuk kebutuhan perangkat lunak dan mencari informasi tentang kebutuhan *software* dan *hardware* yang dapat digunakan untuk menjalankan perangkat lunak. Hasil dari analisis kebutuhan berupa perangkat kebutuhan data/materi, kebutuhan fungsionalitas, kebutuhan *software*, dan kebutuhan *hardware*.

a. Analisis Kebutuhan Data/materi

Aplikasi ARyappi merupakan aplikasi yang bertujuan untuk mempromosikan SMK YAPPI Wonosari kepada calon siswa baru, maka konten atau informasi yang terdapat dalam aplikasi harus sesuai dan dapat dipertanggungjawabkan.

Dalam analisis data/materi ini diperlukan observasi ke sekolah untuk mengetahui data/materi tentang profil sekolah khususnya fasilitas-fasilitas yang terdapat didalamnya. Sehingga data/materi yang terkandung dalam aplikasi yang akan dikembangkan diharapkan memiliki kesesuaian dengan kondisi sekolah.

b. Analisis Kebutuhan Fungsional

Aplikasi ARyappi memiliki fungsi utama dalam analisis kebutuhan fungsional, yaitu untuk menggambarkan ilustrasi fasilitas sekolah dalam bentuk 3 dimensi dan 2 dimensi. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan mampu difungsikan sebagai nilai tambah dalam penggunaan brosur sekolah. Analisis kebutuhan fungsional dilakukan dengan cara observasi dari hasil analisis materi dan analisis media. Dari

hasil observasi dan analisis akan diketahui fasilitas sekolah apa saja yang dibutuhkan penggambaran 3 dimensi dan 2 dimensi.

Tetapi media ini tidak hanya sebatas sebagai nilai tambah dari sebuah brosur, namun di dalamnya juga terdapat informasi seperti profil sekolah dan foto-foto kegiatan sekolah.

c. Analisis Kebutuhan *Software*

Software utama yang diperlukan dalam pengembangan aplikasi ARyappi adalah *Unity 3D*. Dari analisis kebutuhan *software* dapat ditentukan spesifikasi *hardware* yang akan dibutuhkan agar *software* yang digunakan dapat berjalan dengan baik. *Device* android pun digunakan untuk melakukan *running program* untuk pengujiannya.

d. Analisis kebutuhan *Hardware*

Hardware yang digunakan untuk aplikasi ARyappi ini menggunakan *smartphone* bersistem operasi Android, tentunya berdasarkan standar minimum untuk menjalankan *software* yang digunakan.

2. Desain (*Design*)

Desain merupakan proses multi langkah yang fokus pada desain pembuatan perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antar muka dan prosedur pengkodean. Tahap ini mentranslasi kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan ke representasi design agar dapat diimplementasikan menjadi program dalam tahapan selanjutnya. Tahapan desain ini meliputi:

a. Perancangan *Unified Modeling Language* (UML)

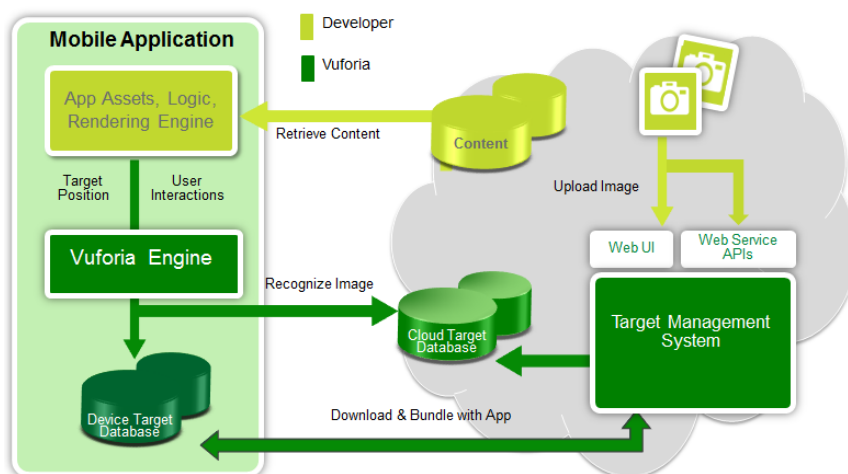
UML merupakan standar bahasa untuk pengembangan sebuah *software* yang dapat menyampaikan representasi dalam bentuk diagram guna penambahan yang lebih baik. Desain UML yang digunakan dalam pengembangan aplikasi ARyappi adalah *use case diagram*, *sequence diagram*, dan *activity diagram*.

b. Perancangan *User Inteface*

Untuk menggambarkan rancangan antarmuka (*user interface*) dari alur perangkat lunak digunakan *Storyboard*. *Storyboard* juga digunakan untuk mempermudah dan mendeskripsikan rancangan aplikasi ARyappi. Tampilan aplikasi yang menarik akan mempermudah pengguna dalam menggunakan aplikasi dan menambah nilai kepuasan pengguna terhadap penggunaan aplikasi yang dikembangkan.

c. Perancangan Desain Basis Data

Perancangan basis data telah sepenuhnya terdapat pada *vuforia* SDK sehingga relasi-relasi antar tabel sudah terkoordinasi didalamnya (lihat Gambar 21).



Gambar 21. Struktur *Database* Vuforia

Sumber : developer.vuforia.com

3. Implementasi Kode Program (*Coding*)

Dalam proses pengembangan perangkat lunak sebelum dilakukan uji coba produk. Desain produk yang dihasilkan harus diimplementasikan terlebih dahulu menjadi sebuah produk. Pemrograman dilakukan menggunakan tools berdasarkan hasil analisis kebutuhan *software* dan *hardware*. Tahapan yang perlu dilakukan dalam tahap implementasi adalah:

a. Instalasi *Software*

Sebelum melakukan pengkodean program, tahap pertama yang dilakukan adalah instalasi *software*. Penggunaan *software* ditentukan oleh hasil analisis kebutuhan *software*. *Unity 3D* merupakan *software* utama dalam pengembangan aplikasi ARyappi.

b. *Layout*

Hasil desain pada *storyboard* menentukan *layout* aplikasi yang akan dikembangkan. *Storyboard* dibuat sebaik mungkin untuk memudahkan eksekusi program.

c. Perangkat pendukung

Tanpa adanya perangkat pendukung, aplikasi ARyappi tidak dapat dibuat. Perangkat pendukung tersebut terintegrasi dengan *Unity 3D* untuk memudahkan dalam pengembangan aplikasi. Perangkat pendukung tersebut diantaranya *qualcomm vuforia*, *database marker*, dan *assets*.

d. Pengkodean (*coding*)

Setelah semua tahapan sudah terpenuhi maka desain yang sudah dihasilkan bisa ditranslasikan ke dalam program perangkat lunak. Desain perangkat lunak

tersebut kemudian diterapkan dalam pembuatan perangkat yang menggunakan bahasa pemrograman C#.

4. Pengujian (*Testing*)

Tahap pengujian kelayakan perangkat lunak melalui dua tahapan yaitu *alpha testing* dan *beta testing*. *Alpha testing* terdiri dari analisis kelayakan media oleh ahli rekayasa perangkat lunak, ahli media, dan ahli materi. Sedangkan *beta testing* menggunakan *USE Questionnaire* kepada sejumlah responden.

Proses pengujian perangkat lunak dilakukan dengan menggunakan empat dari delapan aspek dalam standar ISO 25010. Aspek-aspek tersebut adalah aspek *functional suitability*, aspek *performance efficiency*, aspek *compatibility*, dan aspek *usability*. Setiap pengujian diuji menggunakan metode dan analisis data yang berbeda. Penjelasan dari setiap pengujian adalah sebagai berikut:

a. Aspek *Functional Suitability*

Aspek *functional suitability* diuji menggunakan instrumen observasi. Instrumen observasi berisi skenario pengujian program yang berupa *test case*. Pengujian *functional suitability* diujikan kepada 3 responden ahli rekayasa perangkat lunak. Setelah hasil pengujian didapat, maka hasil dibandingkan dengan *functionality sanity check* yang dikembangkan oleh *Application Quality Alliance* (AQua).

b. Aspek *Performance Efficiency*

Pengujian *performance efficiency* diuji dengan melakukan *software performance testing* menggunakan aplikasi *Testdroid*. Aspek yang diuji meliputi kecepatan akses dan kecepatan proses data saat dijalankan. Pengujian ini dilakukan untuk mengukur konsumsi *processor* dan memori.

c. *Aspek Usability*

Pengujian aspek *usability* menggunakan angket *USE Questionnaire* oleh Arnold M. Lund yang berjumlah 30 pertanyaan yang dibagi menjadi 4 kategori yaitu *usefulness*, *ease of use*, *ease of learning*, dan *satisfaction*.

d. *Aspek Compatibility*

Pengujian *compatibility* dilakukan dengan mencoba mengakses aplikasi pada *device* dan versi sistem operasi Android yang berbeda dengan berbagai ukuran layar dan densitas layar yang berbeda. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah perangkat lunak dapat diakses dengan berbagai *device* dan versi sistem operasi Android.

C. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2015 sampai April 2016. Tempat penelitian dalam pengembangan, pengujian, dan revisi di Laboratorium Program Studi Teknik Informatika Universitas Negeri Yogyakarta. Pengujian aplikasi ke pengguna di MTs Negeri Wonosari Gunung Kidul.

D. Sumber data / Subjek Penelitian

Subjek penelitian aspek *functional suitability*, *performance efficiency*, dan *compatibility* adalah aplikasi ARyappi sendiri. Sedangkan subjek penelitian aspek *usability* adalah pengguna perangkat lunak yaitu 30 siswa/siswi kelas VII MTs Negeri Wonosari gunung kidul. Subjek penelitian untuk uji *functional suitability* yaitu 3 responden ahli rekayasa perangkat lunak, 3 orang ahli materi untuk pengujian aspek materi dan 3 untuk pengujian aspek ahli media. Untuk aspek *performance efficiency* dan *compatibility* menggunakan *web application TestDroid*.

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi

Observasi berguna untuk mengamati proses kerja (Sugiyono, 2012:172). Metode pengumpulan data ini dilakukan untuk melihat dan mengamati secara langsung subjek penelitian untuk perilaku manusia, proses kerja, gejala-gejala alam dan agar responden yang diamati tidak terlalu besar. Observasi penelitian ini yaitu untuk mengamati hasil yang diperoleh dalam pengukuran variabel *performance efficienct* dan *compatibility*.

2. Kuisisioner

Kuisisioner merupakan teknik pengumpulan data yang berisi pertanyaan untuk memperoleh data dari responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2012: 142). Kuisisioner digunakan untuk memperoleh data dari variabel *functional suitability* dan *usability*.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen pengumpulan data sebenarnya tidak ubahnya dengan berbicara masalah evaluasi, yaitu alat yang digunakan untuk memperoleh data tentang status yang dibandingkan dengan standar atau ukuran yang sudah ditentukan (Suharsimi, 1993: 122). Instrumen yang digunakan pada penelitian ini mengikuti teknik pengambilan data yaitu observasi dan kuisisioner.

1. Instrumen Uji Materi

Instrumen pengujian ini menggunakan kuisisioner, yakni berupa *checklist* tentang kesesuaian deskripsi yang terdapat pada aplikasi ARyappi dengan informasi dan kondisi di SMK YAPPI Wonosari. Kisi-kisi instrumen uji materi dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 02.

Tabel 02. Kisi-kisi Instrumen Uji Materi

No.	Aspek	Indikator	No. Soal
1	Logo Sekolah	Kesesuaian Materi	1
2	Profil Sekolah	Kesesuaian Materi	2
3	Galeri	Kesesuaian Materi	3
4	Prestasi	Kesesuaian Materi	4
5	Website	Kesesuaian Materi	5
6	Lab. Otomotif	Kesesuaian Materi	6
7	Lab. Listrik	Kesesuaian Materi	7
8	Lab. Informatika	Kesesuaian Materi	8

2. Instrumen Uji Media

Instrumen untuk ahli media menggunakan kuisioner yakni berupa *checklist* tentang beberapa aspek yang menjadi indikator kualitas aplikasi ARyappi sebagai media iklan yang baik. Pengujian menggunakan "SUPER A" yaitu *Simple, Unexpected, Persuasive, Entertaining, Relevant, dan Acceptability*. Kisi-kisi instrumen uji materi dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 03.

Tabel 03. Kisi-kisi Instrumen Uji Media

No.	Aspek	Indikator	Kisi Soal	No. Soal
			Aplikasi berjalan dengan lancar	1
			Navigasi berfungsi dengan baik	2
			Navigasi sederhana (tidak membingungkan)	3
			Sederhana dalam pengoprasian	4
			Penggunaan tombol berjalan dengan baik	5
			Pemilihan warna yang tepat	6
			Teks dapat terbaca dengan baik	7
			Gambar 2D dapat terlihat dengan baik	8

			Gambar 3D dapat terlihat dengan baik	9
		<i>Unexpected</i>	Kreatif dalam menuangkan ide gagasan	10
		<i>Persuasive</i>	Terdapat minat untuk mengetahui informasi lebih lanjut	11
		<i>Entertaining</i>	Tampilan menarik	12
			Pengunaan teks, gambar dan warna yang menarik	13, 14,15
			Penggunaan gambar 3D yang menarik	16
			Penggunaan bahasa yang komunikatif	17
			Penggunaan tombol bisa dibedakan dengan gambar	18
		<i>Relevant</i>	Pengunaan bahasa yang komunikatif	19
		<i>Acceptability</i>	Teks dan gambar tidak mengandung pornografi dan SARA.	20,21

3. Instrumen *Functional Suitability*

Peneliti menggunakan kuisisioner dengan model *test case*. *Test case* merupakan tabel dengan beberapa indikator yang berfungsi untuk menguji ketepatan fungsi dari aplikasi. Terdapat banyak format dokumentasi yang dapat digunakan sebagai pedoman pembuatan *test case*. Berikut format *test case* yang digunakan (Williams, 2006:44) dapat dilihat pada Tabel 04.

Tabel 04. Format *Test Case*

Kolom	Keterangan
Skenario	Kode skenario (sebagai penomoran)
Aktivitas/Menu	Aktivitas yang dilakukan pengguna
Hasil yang diharapkan	Masukan berupa variabel oleh pengguna
Taraf Ketercapaian	Taraf ketercapaian pengujian (sukses/gagal)

4. Instrumen *Performance Efficiency*

Pada instrumen pengujian *performance efficiency* menggunakan 2 aspek pengujian, yaitu *time behaviour* dan *resource behaviour* untuk menjalankan aplikasi ARyappi. Aspek *time behavior* menguji berapa waktu yang diperlukan untuk menjalankan aplikasi sedangkan *resource behavior* menguji berapa konsumsi CPU dan memori yang digunakan ketika aplikasi dijalankan. Kedua pengujian tersebut menggunakan *testdroid*.

5. Instrumen *Compatibility*

Aspek pengujian *compatibility* menggunakan perangkat *smartphone* Android dengan berbagai ukuran layar dan densitas layar yang berbeda. Sistem operasi yang digunakan pada perangkat *smartphone* Android juga berbeda, mulai dari perangkat Android *Gingerbeard* hingga Android *Kitkat*. Pengambilan data menggunakan sampel *device* Android yang berbeda, kemudian dihitung rata-rata hasil yang didapat. Aspek Pengujian *compatibility testing* menggunakan perangkat *cloud testing* dari *testdroid*.

6. Instrumen *Usability*

Instrumen untuk pengujian aspek *usability* menggunakan kuisisioner *USE Questionare* yang dikembangkan oleh Arnold M. Lund (2001). Pengujian ini berupa tabel *checklist* yang diisi oleh pengguna secara langsung setelah menggunakan aplikasi ARyappi. Bahasa dalam *USE Questionare* yang menggunakan Bahasa Inggris diterjemahkan terlebih dahulu ke dalam Bahasa Indonesia. Pada *USE Questionare* memiliki 30 buah pertanyaan. Berikut instrumennya terdapat pada Tabel 05.

Tabel 05. Instrumen *USE Questionnaire*

No	Pernyataan	Jawaban				
		STS	TS	R	S	SS
Usefulness						
1.	Aplikasi ini membantu saya lebih efektif.					
2	Aplikasi ini membantu saya lebih produktif.					
3	Aplikasi ini sangat berguna.					
4	Aplikasi ini memberikan saya pengendalian lebih pada aktivitas saya.					
5	Aplikasi ini mempermudah saya dalam menyelesaikan apa yang saya kerjakan.					
6	Aplikasi ini menghemat waktu saya ketika saya menggunakannya.					
7	Aplikasi ini sesuai dengan kebutuhan saya.					
8	Aplikasi ini melakukan segala sesuatu yang saya harapkan untuk dilakukan..					
Ease of Use						
9	Aplikasi ini mudah digunakan.					
10	Aplikasi ini praktis digunakan.					
11	Aplikasi ini mudah dipahami.					
12	Aplikasi ini membutuhkan langkah-langkah yang sedikit untuk mencapai apa yang ingin saya lakukan dengan aplikasi ini.					
13	Aplikasi ini fleksibel.					
14	Tidak ada kesulitan dalam menggunakan aplikasi ini.					
15	Saya dapat menggunakan aplikasi ini tanpa instruksi tertulis.					
16	Saya tida melihat adanya bagian yang tidak konsisten saat saya menggunakan aplikasi ini.					
17	Baik pengguna yang jarang dan pengguna yang terbiasa menggunakan akan menyukai aplikasi ini.					
18	Saya dapat menangani kesalahan dengan cepat dan mudah.					
19	Saya dapat menggunakan aplikasi ini dengan benar setiap saat saya menggunakannya.					
Ease of Learning						

20	Saya belajar untuk menggunakan aplikasi ini dengan cepat.					
21	Saya mudah mengingat bagaimana menggunakan ini.					
22	Aplikasi ini mudah untuk dipelajari bagaimana cara penggunaannya.					
23	Saya menjadi terampil menggunakan aplikasi ini dengan cepat.					
<i>Satisfaction</i>						
24	Saya puas dengan aplikasi ini.					
25	Saya akan merekomendasikan aplikasi ini ke teman.					
26	Aplikasi ini menyenangkan untuk digunakan.					
27	Aplikasi ini bekerja seperti yang saya inginkan.					
28	Aplikasi ini memiliki tampilan yang sangat bagus.					
29	Menurut saya, saya perlu memiliki aplikasi ini.					
30	Aplikasi ini nyaman untuk digunakan.					

G. Teknik Analisis Data

1. Kelayakan Ahli Materi

Teknik analisis data untuk kelayakan ahli media menggunakan analisis deksriprif. Data yang diperoleh dari hasil validasi ahli media adalah data angket yang dikonversikan menjadi skor dengan skala *Guttman*. Skala *Guttman* memiliki dua alternatif jawaban yaitu skor tertinggi 1 dan terendah nol. Misalnya untuk jawaban setuju diberi skor 1 dan tidak setuju 0. Teknik analisis skala *Guttman* seperti pada skala *Likert* (Sugiyono, 2012: 96).

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah skor tertinggi} &= \text{skor tertinggi} \times \text{jumlah pertanyaan} \\
 &= 1 \times 24 = 24 = 100\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Jumlah skor terendah} &= \text{skor tertinggi} \times \text{jumlah pertanyaan} \\
&= 1 \times 0 = 0 = 0\% \\
\text{Jumlah kelas} &= 2 \\
\text{Jarak interval} &= \frac{\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah}}{\text{jumlah kelas interval}} \\
&= (100\% - 0\%) / 2 \\
&= 50\%
\end{aligned}$$

Berdasarkan jarak interval yang dihitung, maka dapat disusun klasifikasi penilaian untuk ahli media terhadap aplikasi dapat dilihat pada Tabel 06.

Tabel 06. Klarifikasi Penilaian Ahli Materi

Skor (x)	Klasifikasi Penilaian
$X > 50\%$	Valid
$X < 50\%$	Kurang Valid

2. Kelayakan Ahli Media

Teknik analisis data untuk kelayakan ahli media menggunakan analisis deskriptif. Data yang diperoleh adalah data dari kuisioner kemudian dikonversikan menjadi nilai dengan skala Likert level 5. Data yang sudah dikonversi kemudian dianalisis dan dihitung rerata jawaban berdasarkan penilaian setiap jawaban dari responden.

Nilai rerata jawab dihitung berdasarkan jumlah nilai jawaban seluruh responden dibagi jumlah responden kali jumlah butir instrumen (Widoyoko, 2014: 111). Setelah itu, menyusun tabel klasifikasi dengan menggunakan rata-rata nilai. Adapun yang perlu dicari adalah nilai tertinggi, nilai terendah, jumlah kelas, dan jarak interval.

Nilai tertinggi = 5 (Sangat Setuju)
 Skor terendah = 1 (Sangat Tidak Setuju)
 Jumlah kelas = 5 (Sangat Tidak Setuju sampai Sangat Setuju)
 Jarak interval = $\frac{\text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah}}{\text{jumlah kelas interval}} = (5 - 1)/5 = 0,8$

Berdasarkan jarak interbal yang didapatkan, maka dapat disusun klasifikasi penilaian untuk ahli media terhadap aplikasi ARyappi dapat dilihat pada Tabel 07.

Tabel 07. Klarifikasi Penilaian Ahli Media

Rerata jawaban	Klasifikasi Penilaian
> 4,2 – 5,0	Sangat Layak
> 3,6 – 4,2	Layak
> 2,6 – 3,4	Cukup Layak
> 1,8 – 2,6	Tidak Layak
1,0 – 1,8	Sangat Tidak Layak

3. Aspek *Functional Suitability*

Pengujian aspek menggunakan *test case*. Diperlukan 3 ahli rekayasa perangkat lunak untuk menguji *test case*. *Test case* menggunakan skala pengukuran *Gutmann* dengan alternatif jawaban sukses dan gagal. Setelah hasil pengujian didapat kemudian dibandingkan dengan kriteria yang terdapat pada dokumen *Testing Criteria for Android Application* yang dikembangkan oleh *App Quality Alliance* (AquA). Kriteria yang digunakan adalah kriteria *functionality sanity check* (AquA, 2014: 67). Kriteria tersebut dapat dilihat pada Tabel 08.

Tabel 08. Standar Aspek Kualitas *Functional Suitability*

Kriteria Lolos
Semua fungsi utama aplikasi harus berjalan dengan benar

4. Aspek *Performance Efficiency*

Analisis aspek *performance efficiency* dapat diambil dari penggunaan memori, CPU, dan waktu. Kriteria dalam pengujian *performance efficiency* adalah penggunaan memori tidak terjadi memori *leak* dan penggunaan CPU tidak menyentuh batas aman yang ditentukan *Little Eye* yaitu 15%. Pengujian dikatakan memenuhi aspek *performance efficiency* jika memenuhi kriteria tersebut.

5. Aspek *Compatibility*

Pada pengujian *compatibility*, aplikasi akan diujicobakan pada versi-versi Android minimal versid *Gingerbread* dengan berbagai ukuran layar dan densitas layar yang berbeda. Pengujian *compatibility* menggunakan angket dengan skala *Guttman* yang memiliki dua alternatif jawaban sukses untuk 1 dan gagal untuk 0. Data yang diperoleh akan dikonversikan ke dalam bentuk skala presentase untuk mengetahui tingkat kualitas aspek *compatibility* aplikasi ARyappi. Kemudian hasil pengujian dicocokkan dengan tingkat kelayakan, dianalisis menggunakan analisis deskriptif dan dapat disimpulkan bahwa aplikasi telah memenuhi aspek *compatibility* atau tidak.

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Data yang diperoleh kemudian dikonversikan berdasarkan kriteria interpretasi skor (Riduwan, 2013: 15).

Tabel 09. Pedoman Interpretasi Skor

Angka (dalam %)	Klasifikasi
0 – 20	Sangat Tidak Baik
21 – 40	Tidak Baik
41 – 60	Cukup
61 – 80	Baik
81 – 100	Sangat Baik

6. Aspek *Usability*

Pada pengujian aspek *usability*, analisis data dilakukan cara menghitung rata-rata jawaban berdasarkan skoring setiap jawaban dari kuisisioner USE yang diisi responden. Kriteria penilaian untuk instrumen *usability* menggunakan skala Likert dengan memberikan lima pilihan jawaban sebagai berikut (Riduwan, 2013: 13):

Tabel 10. Interval Skala Likert Pernyataan Positif

Alternatif Jawaban	Nilai
Sangat Tidak Setuju	1
Tidak Setuju	2
Ragu-ragu	3
Setuju	4
Sangat Setuju	5

Kemudian setelah mendapat jumlah skor dihitung persentase kelayakan, sebagai berikut:

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Setelah didapatkan hasil presentase, dibandingkan dengan tabel kriteria interpretasi skor (Riduwan, 2013: 15), bisa dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Pedoman Interpretasi Skor Setelah Dikonversi

Angka (dalam %)	Klasifikasi
0 – 20	Sangat Tidak Baik
21 – 40	Tidak Baik
41 – 60	Cukup
61 – 80	Baik
81 – 100	Sangat Baik

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Prosedur pengembangan penelitian ini berdasarkan pada model pengembangan perangkat lunak waterfall. Model *waterfall* sangat cocok digunakan saat kebutuhan perangkat lunak sudah sangat dipahami dan kemungkinan terjadi perubahan kebutuhan selama pengembangan perangkat lunak kecil (Rosa A. & M. Sallahudin, 2013: 30). Tahapan pengembangan sistem yang jelas, dokumentasi dihasilkan di setiap tahap pengembangan, dan sebuah tahap dijalankan setelah tahap sebelumnya menjadikan alasan pengembangan aplikasi ARyappi menggunakan model ini. Model pengembangan perangkat lunak waterfall terdiri dari 4 tahapan, yaitu tahap analisis kebutuhan, tahap desain, tahap implementasi dan tahap pengujian perangkat lunak.

1. Tahap Analisis Kebutuhan

Pada analisis kebutuhan peneliti melakukan observasi dan wawancara di SMK YAPPI Wonosari serta melakukan pengamatan terhadap berbagai aplikasi yang serupa. Observasi dan wawancara ini bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi oleh SMK YAPPI Wonosari dalam upaya mempromosikan sekolah kepada masyarakat terutama calon siswa baru. Sedangkan pengamatan terhadap aplikasi yang serupa bertujuan untuk mendapatkan spesifikasi kebutuhan sistem. Hasil observasi dan wawancara tersebut berdasarkan diskusi dengan Bapak Gunawan, S.T selaku ketua tim *marketing* dan wakil kepala sekolah bidang kurikulum. Hasil dari observasi dan wawancara tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Brosur merupakan media iklan utama yang digunakan untuk mempromosikan sekolah.
- b. Beberapa calon siswa masih kurang percaya terhadap gambar di brosur dengan kondisi fisik sekolah.
- c. Tidak semua calon siswa kurang memahami gambar fasilitas yang berada di brosur, hal ini dikarenakan penjelasan kurang detail.
- d. Pendekatan teknologi telah dilakukan dalam hal promosi, yaitu pembuatan *website* SMK YAPPI Wonosari. Namun, calon siswa atau masyarakat cenderung jarang membuka *website* tersebut. Hal ini dibuktikan dengan pengunjung perhari yang rata-rata pengunjungnya adalah 5 sampai 10 *users*.
- e. Kurangnya sumber daya manusia dalam pembaharuan konten terhadap teknologi yang digunakan SMK Yappi Wonosari dalam hal ini *website*.
- f. Pendekatan teknologi yang lebih modern terhadap media iklan sekolah dirasa perlu untuk meningkatkan minat siswa terhadap sekolah.
- g. Sebagian besar SMP tidak ada larangan untuk membawa atau menggunakan *smartphone* di dalam kelas kecuali selama proses pembelajaran.
- h. Media yang dibutuhkan merupakan media yang interaktif, sehingga masyarakat terutama calon siswa dapat tertarik dan merasakan interaksi antara brosur dengan *smartphone* yang dimiliki dan dapat membantu memahami informasi sekolah.

Setelah diperoleh hasil observasi dan wawancara selanjutnya pengembang memulai membuat spesifikasi produk berkonsultasi dengan tim *Marketing*. Spesifikasi produk yang dihasilkan adalah sebagai berikut :

- a. Aplikasi berupa media iklan untuk membantu calon siswa mendapatkan informasi SMK YAPPI Wonosari.
- b. Media iklan dapat menyajikan beberapa informasi SMK YAPPI Wonosari yaitu profil, foto-foto kegiatan, foto-foto fasilitas, prestasi dan *link* ke *website*.
- c. Media iklan dapat menyajikan ilustrasi fasilitas yang mudah dipahami.
- d. Dalam menyajikan ilustrasi fasilitas sekolah yang lebih nyata, media iklan menggunakan teknologi *Augmented Reality*.
- e. Media iklan dikembangkan dengan *platform android* yang mana dari penelitian seederhana yang dilakukan menjadi *platform smartphone* yang dominan digunakan siswa.
- f. Media iklan yang dikembangkan akan terintegrasi antara brosur sebagai media iklan utama dan aplikasi *augmented reality* berbasis *marker*.

Untuk mewujudkan spesifikasi hasil di atas maka peneliti memulai untuk membuat analisis kebutuhan data/materi, kebutuhan fungsionalitas, kebutuhan *software* dan kebutuhan *hardware*. Hasil dari analisis kebutuhan berupa kebutuhan data/materi, kebutuhan fungsionalitas, kebutuhan *software* dan kebutuhan *hardware* adalah sebagai berikut:

- a. Kebutuhan Data/Materi

Data yang dibutuhkan untuk mendukung pengembangan media ini adalah data mengenai laboratorium atau ruang praktek SMK YAPPI Wonosari diantaranya bengkel otomotif, laboratorium listrik, dan laboratorium komputer. Data yang dikumpulkan berupa foto dan informasi teks. Data diperoleh langsung dari SMK YAPPI Wonosari seperti katalog kegiatan SMK YAPPI Wonosari serta dari *website* sekolah.

Sedangkan kebutuhan untuk aplikasi ARyappi meliputi objek 3D serta *marker*. *Marker* diperoleh dari brosur SMK YAPPI Wonosari. *Marker* ditempatkan dalam brosur pada bagian jurusan-jurusan studi sekolah yang disesuaikan dengan objek 3D yang akan ditampilkan. Tujuannya adalah agar siswa dapat dengan mudah memahami dan mengamati kondisi fisik bangunan yang sesuai dengan jurusan studi yang diminatinya.

b. Analisis Kebutuhan Fungsionalitas

- 1) Aplikasi mempunyai 6 menu yaitu Mulai, Profil, Galeri, Prestasi, *Website*, dan Informasi.
- 2) Aplikasi menyediakan fasilitas panduan bagi pengguna.
- 3) Aplikasi membaca pola *marker Augmented Reality* dan menampilkan objek di layar.
- 4) Aplikasi menampilkan objek sesuai dengan *marker (virtual button)* yang telah disediakan.
- 5) Aplikasi menampilkan halaman Profil.
- 6) Aplikasi menampilkan halaman Galeri.
- 7) Aplikasi menampilkan halaman Prestasi.
- 8) Aplikasi menampilkan halaman Informasi.
- 9) Aplikasi menampilkan *Website*.
- 10) Aplikasi keluar dengan baik.

c. Analisis Kebutuhan *Software*

Dari analisis kebutuhan fungsionalitas diatas, maka pengembang memerlukan software pendukung yang sesuai dengan kemampuan dan keterampilan dalam penggunaannya untuk pembuatan aplikasi. Namun, tetap tidak mengurangi

fungsionalitas dari aplikasi tersebut. Hasil analisis kebutuhan *software* yang diperlukan dalam pengembangan aplikasi ARyappi adalah sebagai berikut:

- 1) *Unity 4.6*, sebagai software utama dalam pembuatan tampilan dan menu
- 2) *Vuforia 3.0*, sebagai SDK untuk perangkat *mobile* dalam pembuatan aplikasi *augmented reality*
- 3) *Google Sketchup*, sebagai software dalam pembuatan ilustrasi fasilitas dalam bentuk 3D
- 4) *3D Home Sweet*, sebagai software dalam pembuatan ilustrasi fasilitas dalam bentuk 3D
- 5) *Corel Draw X7*, sebagai software pendukung dalam pembuatan *icon* dan perubahan logo
- 6) *Adobe Photoshop CS5*, sebagai software pendukung dalam pembuatan *icon* dan perubahan logo

d. Analisis Kebutuhan *Hardware*

Hardware yang digunakan dalam pengembangan aplikasi ARyappi ini adalah *smartphone* bersistem operasi Android dan *PC Desktop*.

2. Tahap Desain

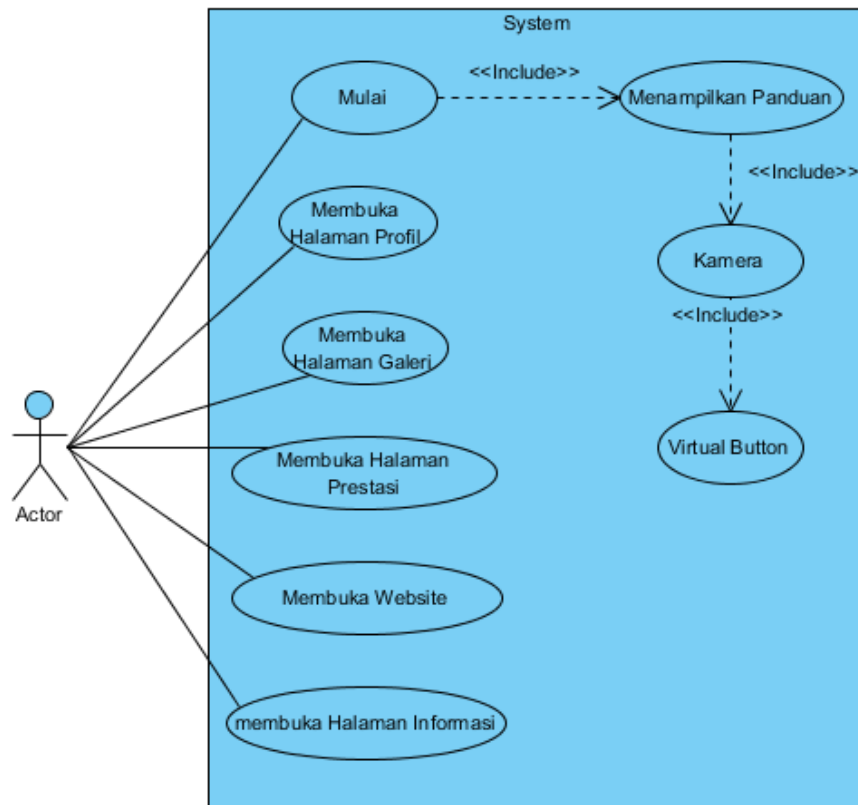
Pada tahap ini mengubah kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan ke representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program dalam tahap selanjutnya. Tahapan desain ini meliputi:

d. Perancangan *Unified Modeling Language* (UML)

Pada tahap ini ditentukan skenario dari perangkat lunak dengan menggunakan *use case* diagram dan *activity* diagram. Untuk pola tingkah laku perangkat lunak digambarkan dengan menggunakan *sequence* diagram.

1) Use Case Diagram

Use case diagram dari sistem ini hanya terdiri dari 1 aktor yaitu pengguna itu sendiri. Use case diagram yang menjelaskan hubungan *input* dan *output* antara aktor dengan sistem seperti pada Gambar 22.



Gambar 22. Use Case diagram "ARYappi"

Definisi aktor pada perangkat lunak "ARYappi" dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Definisi Aktor *User*

No	Aktor	Deskripsi
1.	<i>Actor</i>	<i>Actor</i> merupakan aktor dari perangkat lunak "ARYappi" yang memulai aplikasi, melihat halaman Profil, Galeri, Prestasi, <i>Website</i> , Informasi dan mengeluarkan aplikasi.

Difinisi setiap *use case* yang terdapat dalam sistem seperti pada Tabel 13.

Tabel 13. Definisi *Use case*

No	Use Case	Deskripsi
1.	Mulai	Mulai merupakan fitur untuk memulai aplikasi ARyappi dengan membuka halaman AR dan mengaktifkan kamera. Kamera akan mendeteksi marker dan menampilkan objek 3D dan <i>virtual button</i> . <i>Virtual button</i> menjalankan fungsinya jika ditekan pada kamera.
2.	Membuka Halaman Profil	<i>Use case</i> yang berfungsi menampilkan diskripsi singkat terbentuknya SMK YAPPI Wonosari.
3.	Membuka Halaman Galeri	<i>Use case</i> yang berfungsi menampilkan beberapa foto-foto tentang kegiatan SMK YAPPI Wonosari.
4.	Membuka Halaman Prestasi	<i>Use case</i> yang berfungsi menampilkan beberapa prestasi yang dimiliki SMK YAPPI Wonosari.
5.	Membuka <i>Website</i>	<i>Use case</i> yang berfungsi untuk membuka <i>web</i> SMK YAPPI Wonosari.
6.	Membuka Halaman Informasi	<i>Use case</i> yang berfungsi menampilkan profil pengembang.

Berikut adalah skenario jalannya masing-masing *use case* yang telah didefinisikan:

a) Skenario *use case* Mulai

Tabel 14. Skenario *use case* Mulai

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. <i>User</i> menekan menu Mulai	
	2. Memuat halaman panduan
3. <i>User</i> menekan tombol lanjut	
	4. Memuat halaman AR dan mengaktifkan kamera
5. <i>User</i> menekan <i>virtual button</i> pada lembar brosur	
	6. Menampilkan fasilitas sekolah dalam animasi 3D

b) Skenario *use case* Membuka Halaman Profil

Tabel 15. Skenario *use case* Membuka Halaman Profil

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. <i>User</i> menekan menu Profil	
	2. Menampilkan halaman profil singkat SMK YAPPI Wonosari
3. <i>User</i> melihat dan membaca profil singkat SMK YAPPI Wonosari	

c) Skenario *use case* Membuka Halaman Galeri

Tabel 16. Skenario *use case* Membuka Halaman Galeri

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. <i>User</i> menekan menu Galeri	
	2. Menampilkan halaman foto galeri SMK YAPPI Wonosari
3. <i>User</i> melihat foto galeri SMK YAPPI Wonosari	

d) Skenario *use case* Membuka Halaman Prestasi

Tabel 17. Skenario *use case* Membuka Halaman Prestasi

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. <i>User</i> menekan menu Prestasi	
	2. Menampilkan halaman prestasi SMK YAPPI Wonosari
3. <i>User</i> melihat dan membaca prestasi SMK YAPPI Wonosari	

e) Skenario *use case* Membuka *Website*

Tabel 18. Skenario *use case* Membuka *Website*

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. <i>User</i> menekan menu <i>Website</i>	
	2. Menampilkan <i>website</i> SMK YAPPI Wonosari
3. <i>User website</i> SMK YAPPI Wonosari	

f) Skenario *use case* Membuka Halaman Informasi

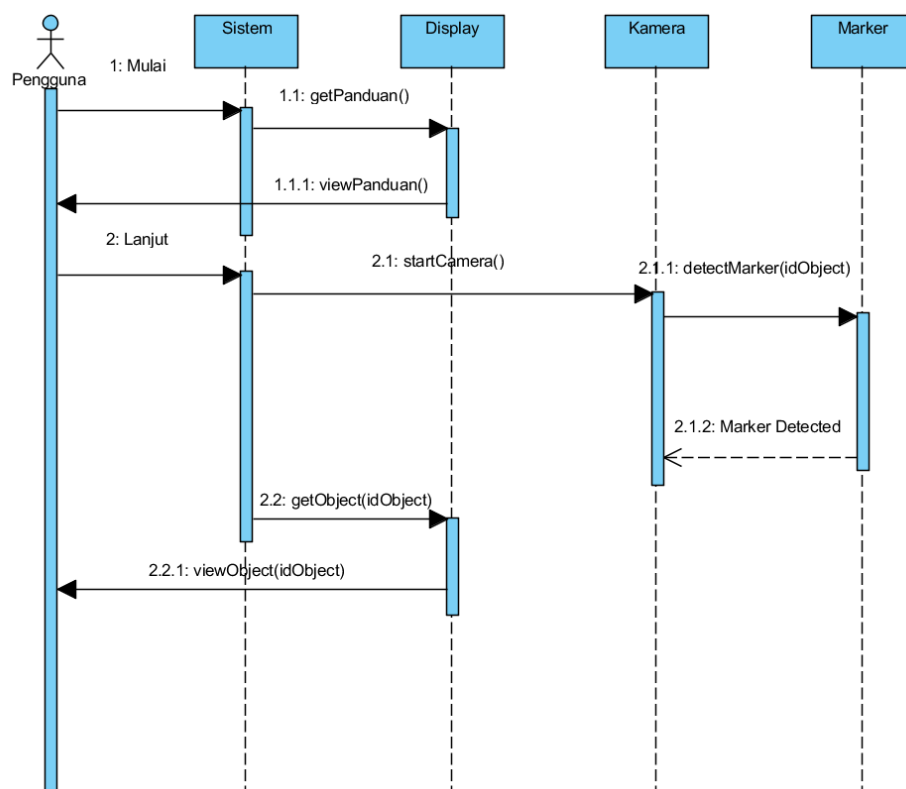
Tabel 19. Skenario *use case* Membuka Halaman Informasi

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. <i>User</i> menekan menu Informasi	
	2. Menampilkan halaman informasi pengembang aplikasi ARyappi
3. <i>User</i> melihat dan membaca informasi pengembang aplikasi ARyappi	

2) *Sequence Diagram*

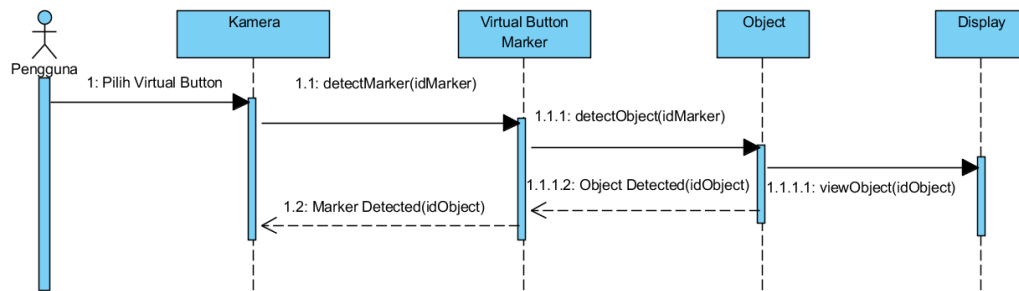
Sequence diagram berfungsi untuk menggambarkan tingkah laku sistem terhadap input dari pengguna.

a) *Sequence diagram* Mulai



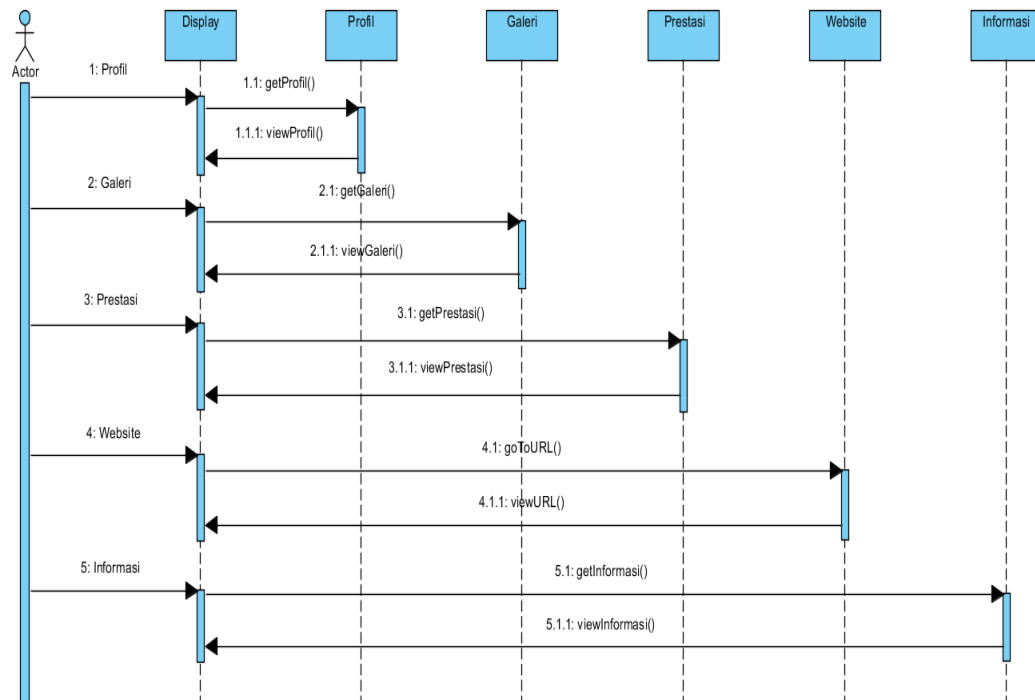
Gambar 23. *Sequence diagram* Mulai

b) *Sequence diagram virtual button (extended)*



Gambar 24. Sequence diagram virtual button

c) *Sequence diagram Membuka Halaman Profil, Galeri, Prestasi, Website dan Informasi*

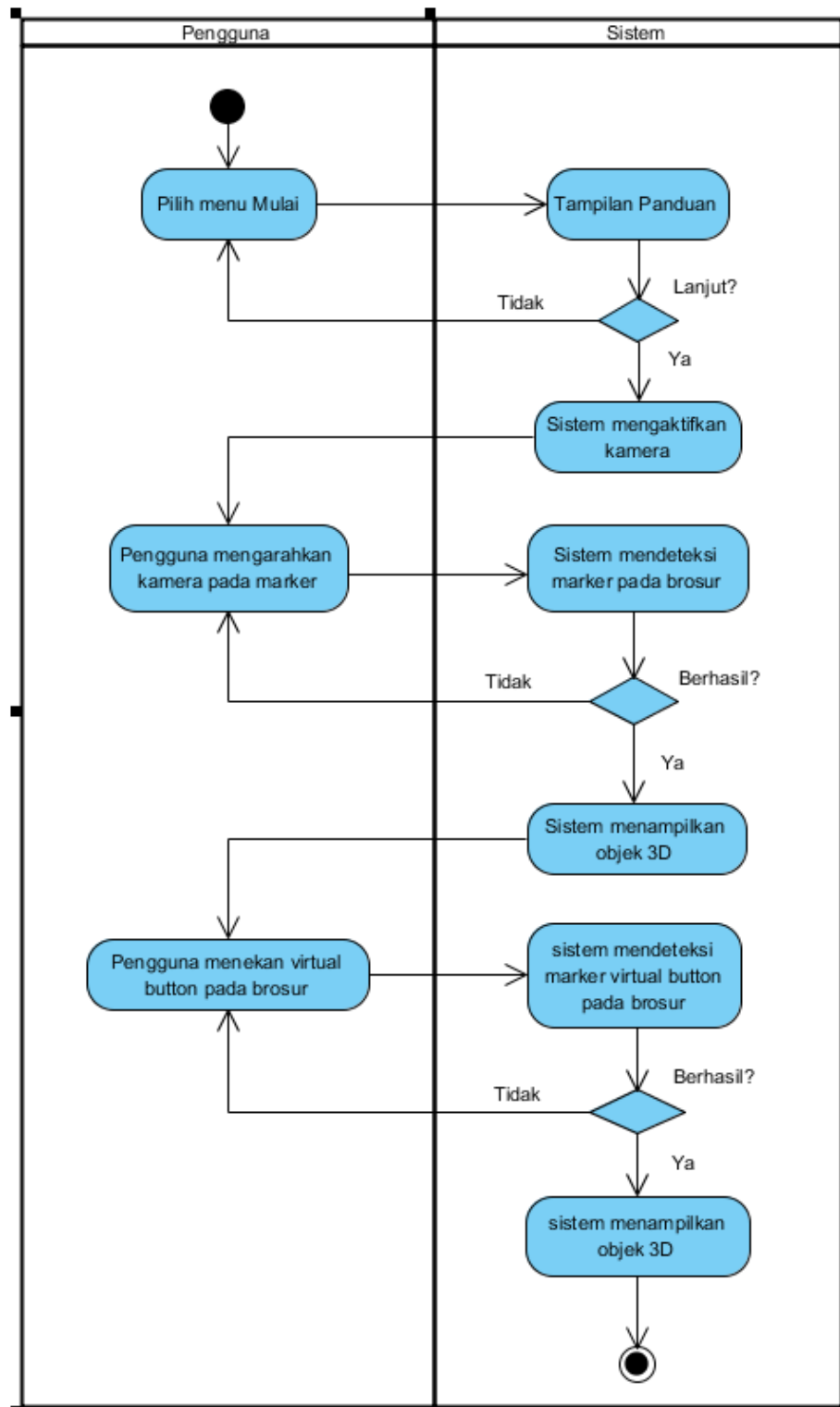


Gambar 25. Sequence diagram Profil, Galeri, Prestasi, Website dan Informasi

3) *Activity Diagram*

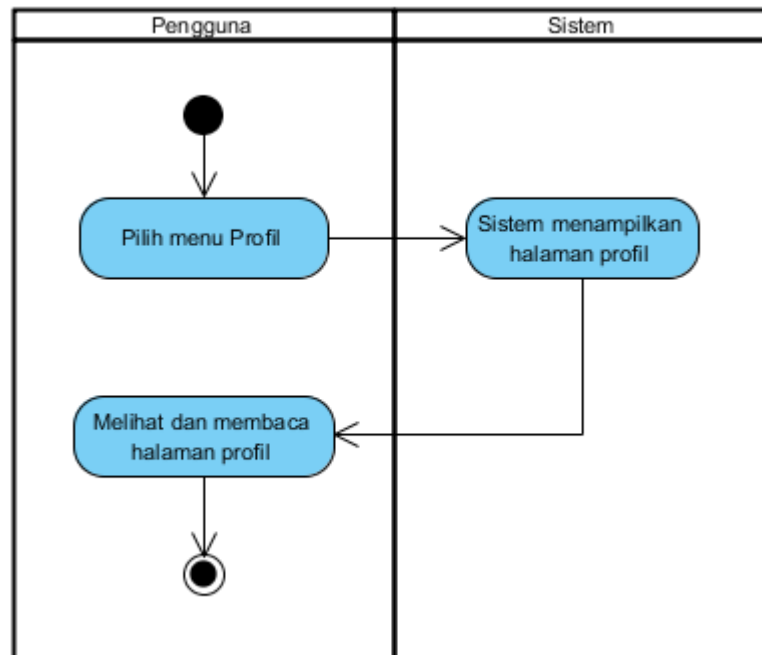
Activity diagram yang menggambarkan aktivitas utama yang terdapat dalam aplikasi "ARyappi".

a) *Activity* diagram Mulai



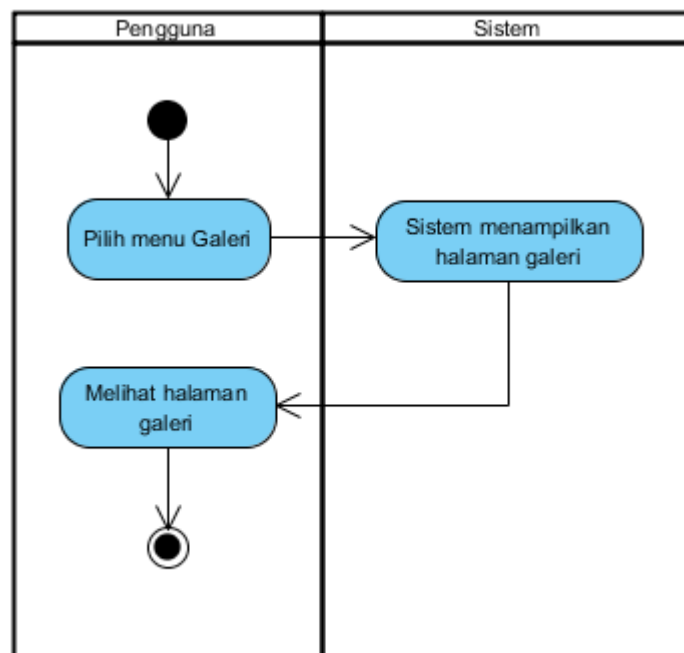
Gambar 26. Activity Diagram Mulai

b) Activity diagram Profil



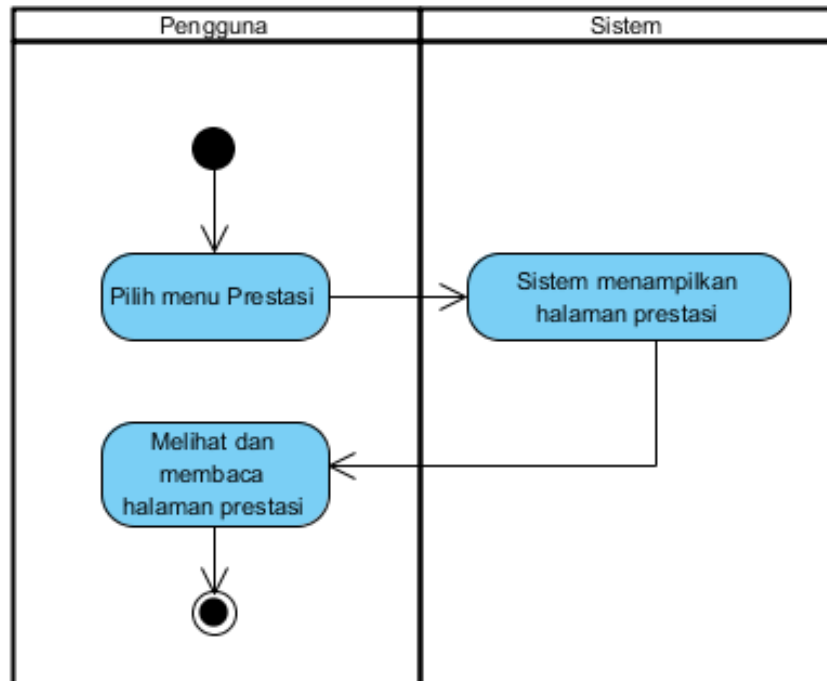
Gambar 27. Activity Diagram Profil

c) Activity diagram Galeri



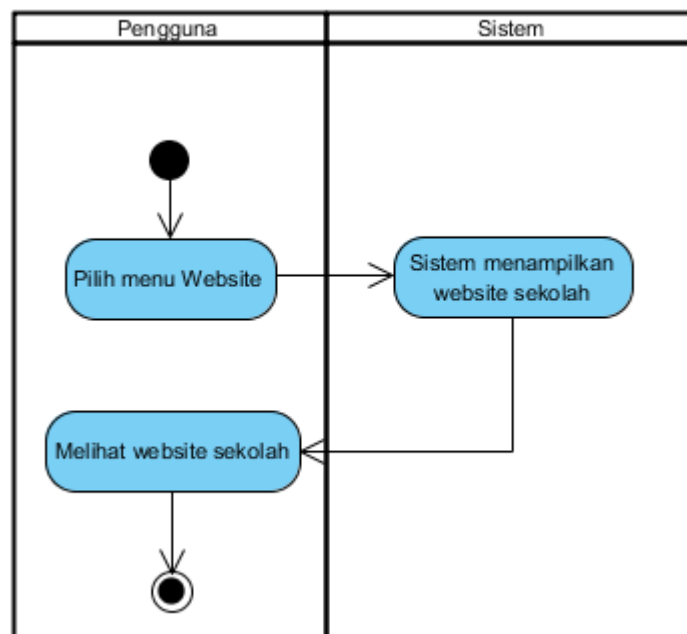
Gambar 28. Activity Diagram Galeri

d) Activity diagram Prestasi



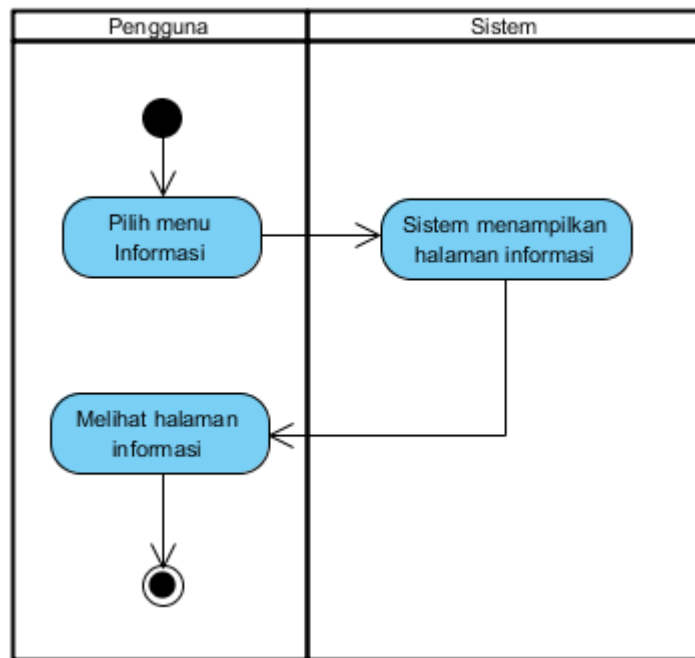
Gambar 29. Activity Diagram Prestasi

e) Activity diagram Website



Gambar 30. Activity Diagram Website

f) *Activity* diagram Informasi

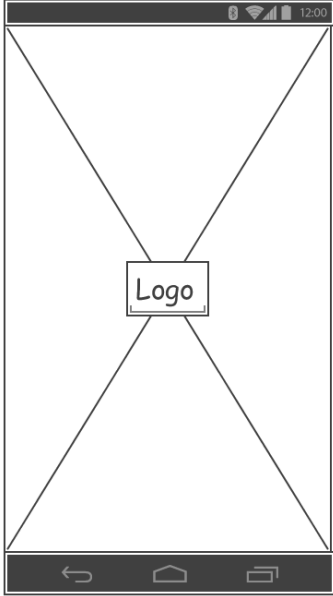
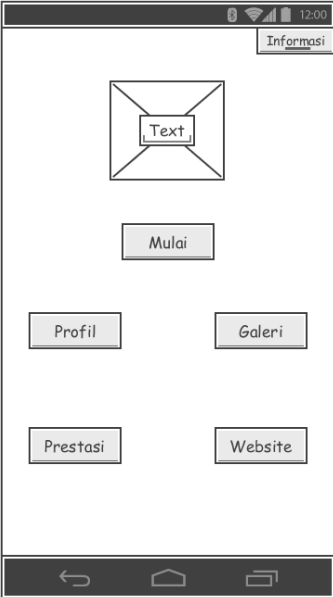


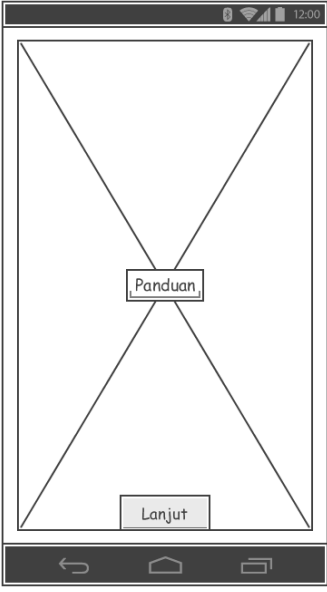
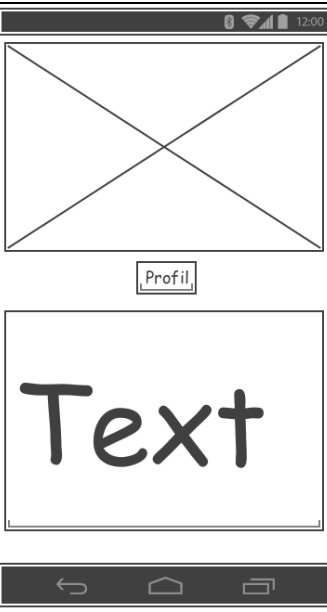
Gambar 31. Activity Diagram Informasi

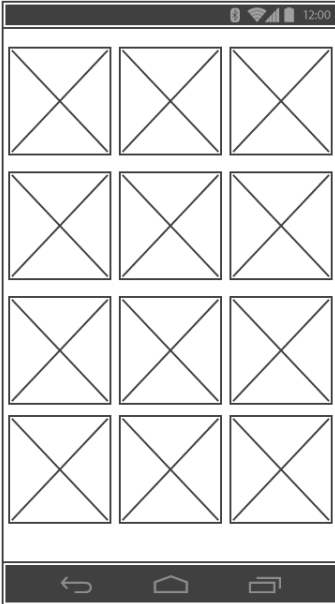
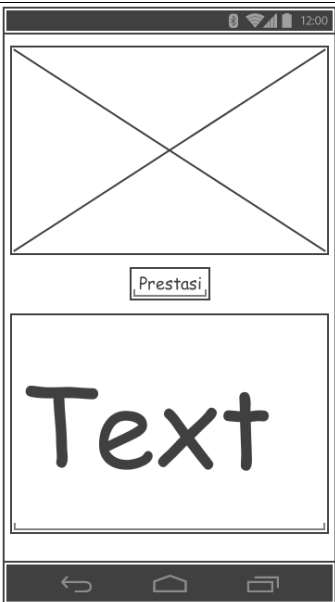
e. Perancangan *User Inteface*

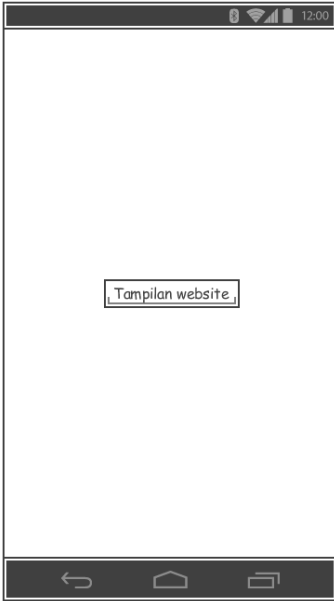
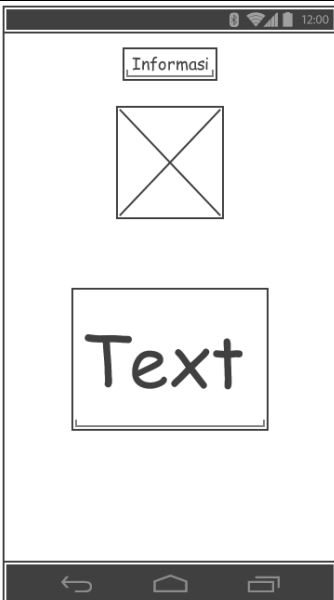
Untuk menggambarkan rancangan antarmuka (*user interface*) dari alur perangkat lunak digunakan *Storyboard*. *Storyboard* digunakan untuk mempermudah dalam mendeskripsikan rancangan aplikasi ARyappi. Adapun *storyboard* digambarkan pada Tabel 20 berikut:

Tabel 20. Storyboard untuk aplikasi "ARyappi"

Scene	Desain	Isi
1. Splashscreen		<ul style="list-style-type: none"> • Logo SMK • Terdapat tulisan "Augmented Reality SMK YAPPI Wonosari" • <i>No sound</i>
2. Menu Utama		<ul style="list-style-type: none"> • Logo SMK • Terdapat tulisan "Augmented Reality SMK YAPPI Wonosari" • Tombol Mulai • Tombol Profil • Tombol Galeri • Tombol Prestasi • Tombol Website • Tombol Informasi

3. Panduan		<ul style="list-style-type: none"> • Gambar step 1 • Gambar step 2 • Gambar step 3 • Tombol Kembali • Tombol Lanjut
4. Profil		<ul style="list-style-type: none"> • Gambar SMK YAPPI Wonosari • Tulisan berupa sejarah singkat terbentuknya SMK YAPPI Wonosari

5. Galeri		<ul style="list-style-type: none"> • Beberapa gambar kegiatan dan fasilitas di SMK YAPPI Wonosari
6. Prestasi		<ul style="list-style-type: none"> • Gambar SMK YAPPI Wonosari • Tulisan berupa beberapa prestasi SMK YAPPI Wonosari

7. Website		<ul style="list-style-type: none"> • Tampilan <i>website</i> SMK YAPPI Wonosari
8. Informasi		<ul style="list-style-type: none"> • Gambar profil pengembang • Tulisan profil pengembang • Logo UNY

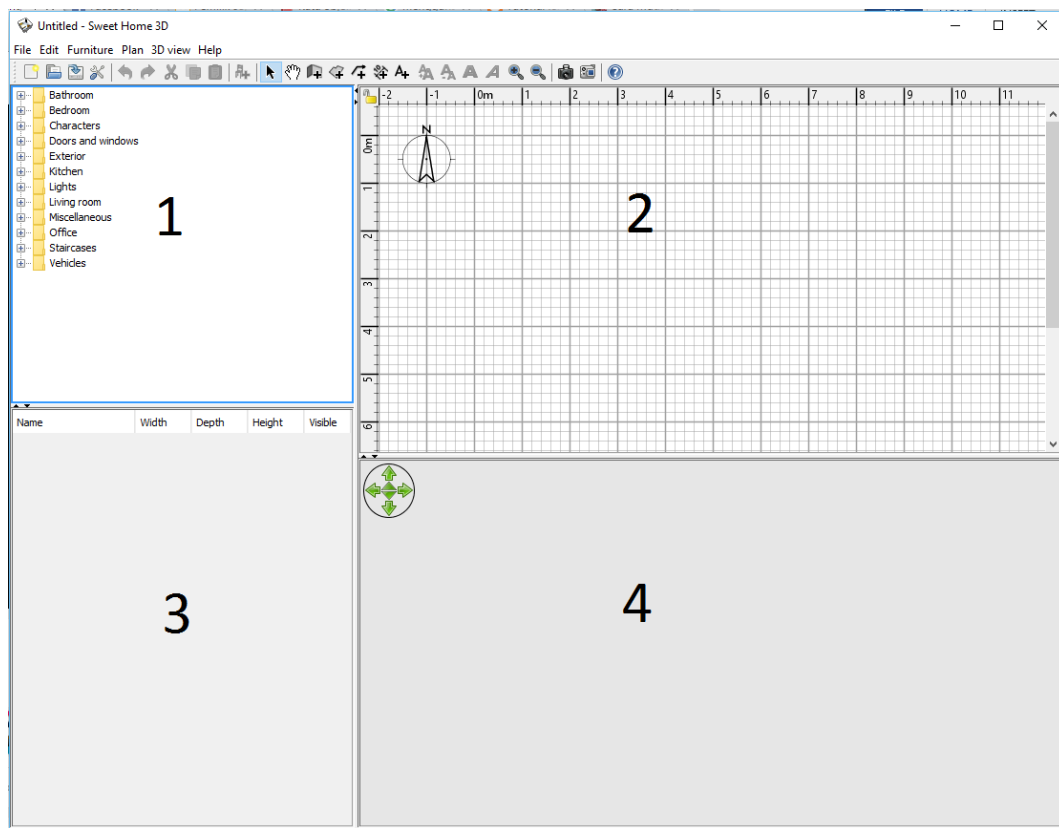
3. Tahap Implementasi

Pada tahap implementasi, desain yang sudah dihasilkan ditranslasikan ke dalam program perangkat lunak. Desain perangkat lunak tersebut kemudian diterapkan dalam pembuatan perangkat yang menggunakan bahasa pemrograman C# yang terdapat dalam *Unity* 4.6.

a. Implementasi Pengembangan

1) Pembuatan Objek 3D

Pembuatan objek 3D menggunakan *3D Home Sweet* dan *SketchUP 2015*. Dengan *software* ini, pengembang tidak perlu membuat dari nol objek-objek seperti tembok, jendela, kursi dan sebagainya. Objek-objek tersebut sudah tersedia di *software* tinggal menggunakan *drag & drop*, dapat dilihat di Gambar 32.



Gambar 32. *3D Home Sweet*

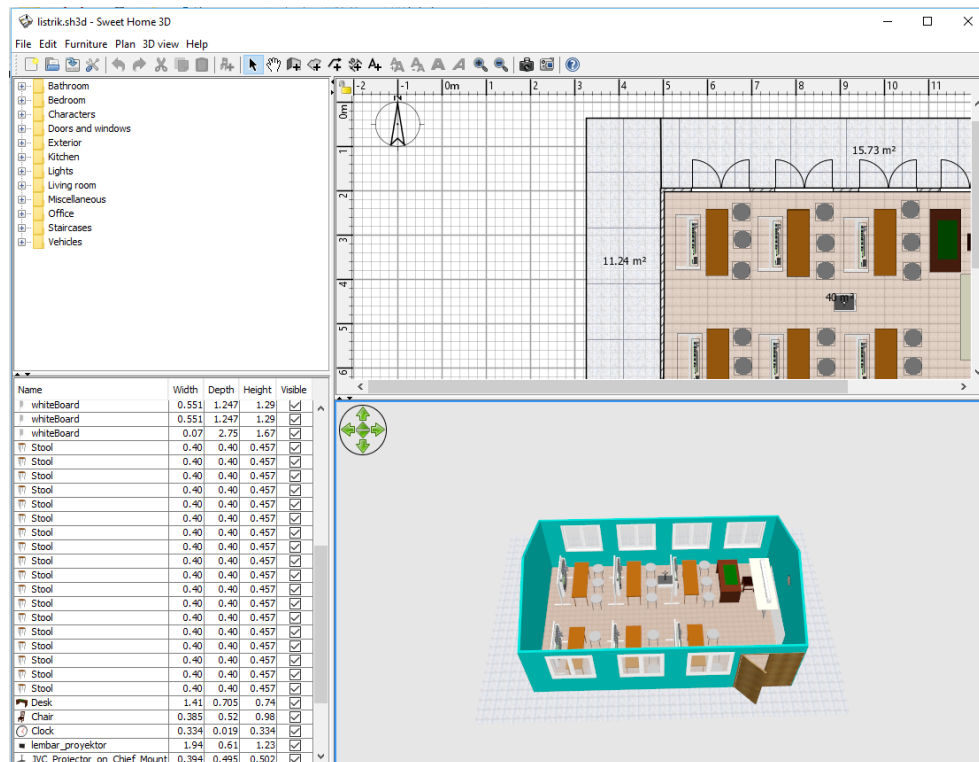
Keterangan mengenai fitur-fitur *3D Home Sweet* terdapat pada Tabel 21.

Tabel 21. Keterangan *3D Home Sweet*

No	Nama	Deskripsi
1	<i>Furniture Catalog</i>	Fitur ini berisi semua <i>furniture</i> dan objek yang akan ditambahkan ke dalam desain























2	<i>Home Plan</i>	Fitur ini berfungsi untuk mendesain lembar kerja dengan sudut pandang Y (dari atas)
3	<i>Home Furniture List</i>	Fitur ini menampilkan daftar <i>furniture</i> dan objek apa saja yang ada pada desain lembar kerja, lengkap dengan nama dan spesifikasinya.
4	<i>Home 3 View</i>	Fitur ini menampilkan desain secara 3 dimensi secara otomatis sesuai dengan apa yang didesain pada bagian <i>Home Plan</i>

Dalam pembuatan 3D *view* dibutuhkan sketsa untuk mendesain dalam bentuk 3D. Sketsa tersebut diambil dari foto dokumentasi SMK YAPPI Wonosari yang mencakup lab. otomotif, lab. Listrik dan lab. Informatika. Berikut salah satu proses pembuatan objek 3D tersebut dapat dilihat pada Gambar 33.



Gambar 33. Hasil pembuatan objek 3D

Setiap pembuatan objek 3D dibutuhkan furnitur-furnitur tambahan yang di *import* dari pihak ketiga. Hal ini dilakukan karena fitur yang berada dalam *3D Home*

Name	Width	Depth	Height	Visible
 Stool	0.40	0.40	0.457	<input checked="" type="checkbox"/>
 Stool	0.40	0.40	0.457	<input checked="" type="checkbox"/>
 Stool	0.40	0.40	0.457	<input checked="" type="checkbox"/>
 Stool	0.40	0.40	0.457	<input checked="" type="checkbox"/>
 Stool	0.40	0.40	0.457	<input checked="" type="checkbox"/>
 Stool	0.40	0.40	0.457	<input checked="" type="checkbox"/>
 Stool	0.40	0.40	0.457	<input checked="" type="checkbox"/>
 Stool	0.40	0.40	0.457	<input checked="" type="checkbox"/>
 Stool	0.40	0.40	0.457	<input checked="" type="checkbox"/>
 Stool	0.40	0.40	0.457	<input checked="" type="checkbox"/>
 Desk	1.41	0.705	0.74	<input checked="" type="checkbox"/>
 Chair	0.385	0.52	0.98	<input checked="" type="checkbox"/>
 Clock	0.334	0.019	0.334	<input checked="" type="checkbox"/>
 lemar_proyector	1.94	0.61	1.23	<input checked="" type="checkbox"/>
 JVC_Projector_on_Chief_Mount	0.394	0.495	0.502	<input checked="" type="checkbox"/>
 Container	0.25	0.15	0.65	<input checked="" type="checkbox"/>
 AutoSave_Micro2X8_What_If	1.05	0.18	0.92	<input checked="" type="checkbox"/>
 AutoSave_Micro2X8_What_If	1.05	0.18	0.92	<input checked="" type="checkbox"/>
 AutoSave_Micro2X8_What_If	1.05	0.18	0.92	<input checked="" type="checkbox"/>
 AutoSave_Micro2X8_What_If	1.05	0.18	0.92	<input checked="" type="checkbox"/>
 AutoSave_Micro2X8_What_If	1.05	0.18	0.92	<input checked="" type="checkbox"/>
 AutoSave_Micro2X8_What_If	1.05	0.18	0.92	<input checked="" type="checkbox"/>

2) Struktur *folder* pada *Unity*

- Assets
 - 3D Model
 - Editor
 - Font
 - Image Dasar
 - Plugins
 - Script
 - StreamingAssets
 - Vuforia

80

Penjelasan struktur *folder* utama seperti dijelaskan pada Tabel 22.

Tabel 22. Struktur *Folder* Perangkat Lunak

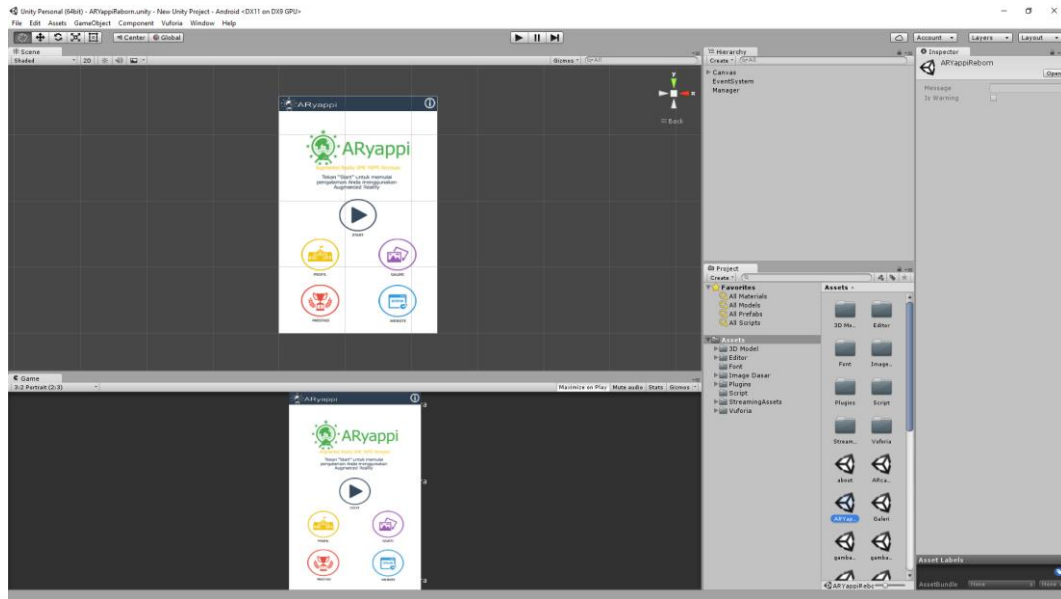
No	Nama Folder	Keterangan
1	<i>3D Model</i>	<i>Folder 3D Model</i> berisi file <i>texture</i> yang berupa objek 3D
2	<i>Image Dasar</i>	<i>Folder Image</i> berisi <i>file image</i> yang digunakan untuk melakukan pengaturan <i>interface</i> .
3	<i>Script</i>	<i>Folder Script</i> berisi <i>file</i> yang mengatur <i>project</i> ARyappi. Semua <i>file</i> didalam <i>folder</i> ini berfungsi untuk melakukan konfigurasi di <i>folder</i> lainnya.
4	<i>Vuforia</i>	<i>Folder</i> ini merupakan hasil <i>import</i> dari <i>vuforia</i> SDK. <i>File</i> didalam <i>folder</i> ini mengatur <i>camera</i> , <i>imageTarget</i> , <i>virtualButton</i> dan lain-lain.

3) Pengkodean Perangkat Lunak

Dalam *Unity 4.6* tiap *level action* diwakilkan ke dalam *scene* sehingga satu *action* merupakan sebuah *scene* sendiri. Dalam *scene* ini dapat menampung banyak objek. Pengkodean utama dalam pembuatan aplikasi "ARyappi" dilakukan pada *scene main menu* dan ARyappi.

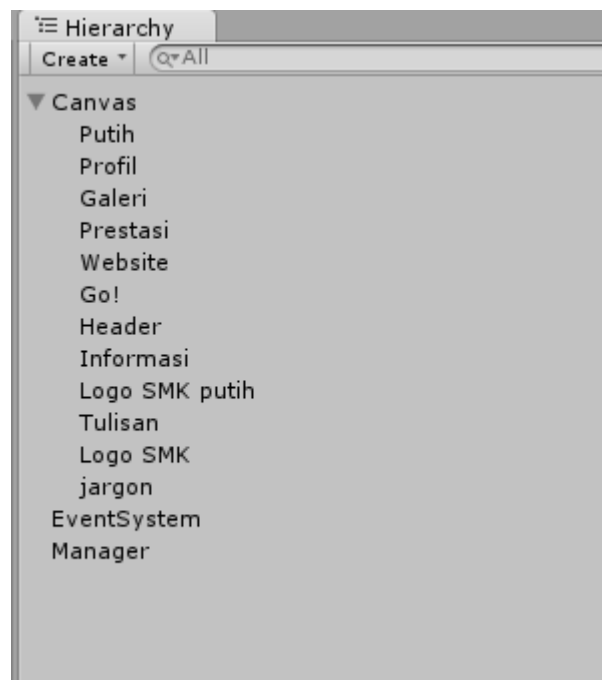
a) *Scene Main Menu*

Proses pertama dalam pembuatan *scene main menu* adalah tampilan. Desain yang sebelumnya dibuat diimplementasikan ke dalam *scene* ini. Kemudian *image*, tombol, dan teks di masukan di dalam *canvas*. Tampilan diatur sebaik mungkin agar pada *device* Android dapat terlihat menarik. Hasil dari *scene main menu* dapat dilihat pada Gambar 36.



Gambar 36. Hasil *Scene Main Menu*

Pada *level action* ini pengkodean dilakukan untuk membuat fungsi tombol dalam *scene main menu*. Tiap *scene* terdapat *canvas* yang berguna untuk mengatur letak tombol dapat dilihat pada Gambar 37.



Gambar 37. *Hierarchy Scene Main Menu*

Setiap operasi yang berada pada *scene main menu* berfungsi untuk melakukan *class mainmenu* dalam *folder asset*. *Class mainmenu* melakukan proses perpindahan *scene* satu ke *scene* lainnya dapat dilihat pada Gambar 38.

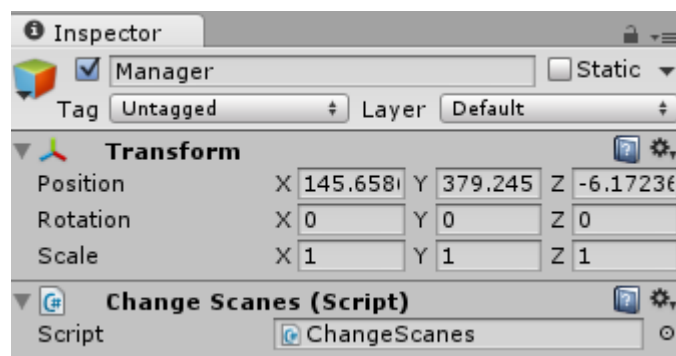
```
using UnityEngine;
using System.Collections;
using UnityEngine.SceneManagement;

public class mainmenu : MonoBehaviour
{
    public void ChangeToScene(int SceneKe)
    {
        SceneManager.LoadScene(SceneKe);
    }

    public void openWebsite()
    {
        Application.OpenURL("http://smkyappi-wns.sch.id/html/index.php");
    }
}
```

Gambar 38. *Class mainmenu*

Untuk melakukan operasi tersebut maka dibuat objek *Manager*. Hal ini dikarenakan sebuah *script* di Unity 4.6 tidak dapat berdiri sendiri tanpa sebuah objek dapat dilihat pada Gambar 39.

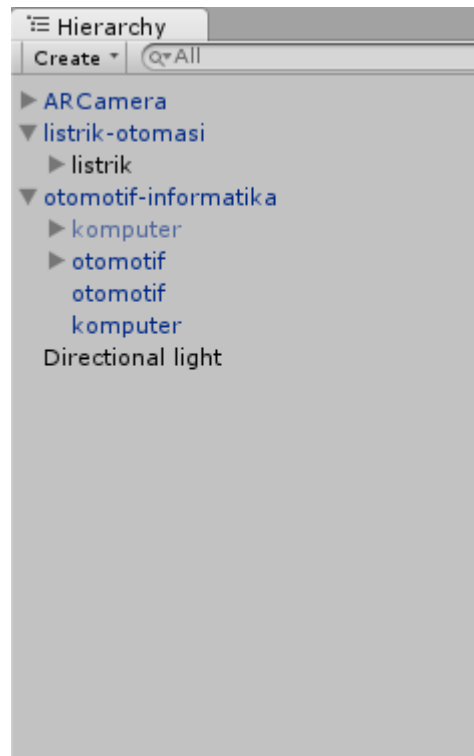


Gambar 39. *Inspector* dari *Manager*

Di dalam objek *Manager* dideklarasikan *class ChangeScenes* sehingga pengkodean dapat dilakukan secara dinamis ketika melakukan perpindahan *scene*.

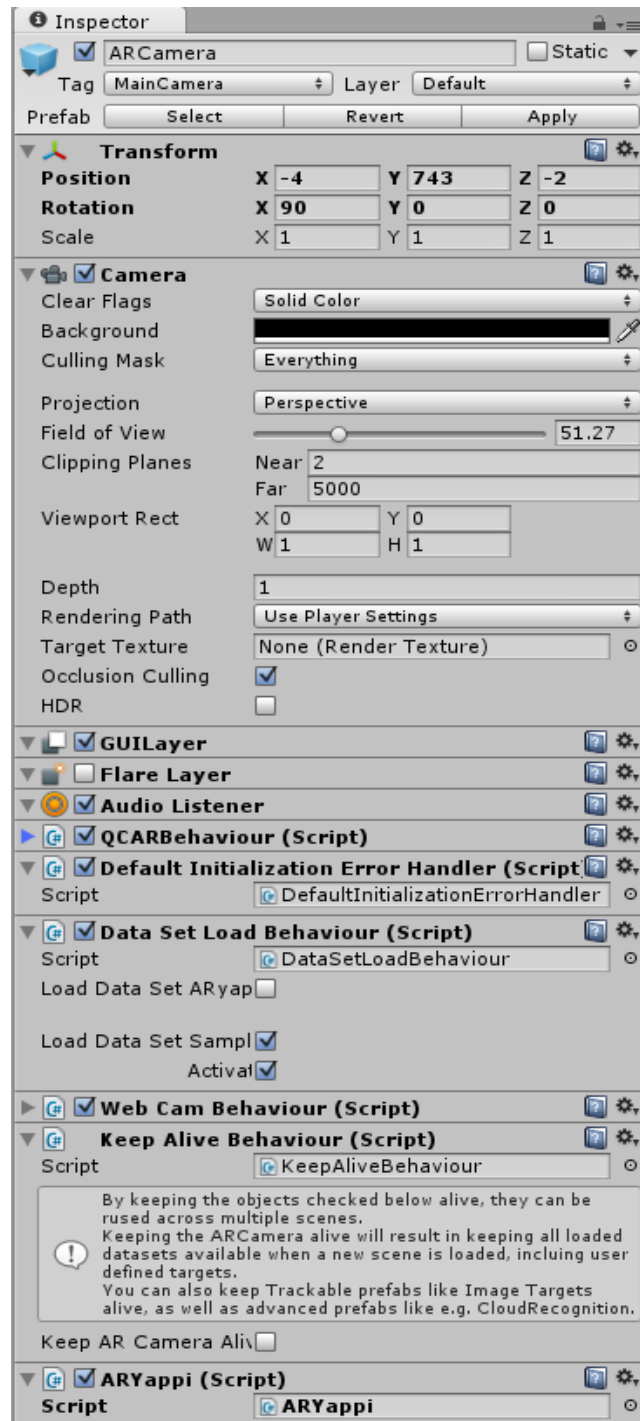
b) *Scene* ARyappi

File dalam *scene* ARyappi berfungsi untuk melakukan hal yang berhubungan dengan proses *Augmented Reality*. Objek seperti *ARcamera* dan *ImageTarget* yang berfungsi mengendalikan *Augmented Reality*, kedua fungsi tersebut didapat dalam *folder Vuforia*, *sub-folder Prefabs*.



Gambar 40. *Scene* "ARyappi"

Pada gambar di atas *ImageTarget* di *rename* menjadi listrik-otomasi dan otomotif-informatika untuk memudahkan dalam pengembangan. *Class* di *scene* "ARyappi" sebagian besar berasal dari pemanggilan *script* di tiap objek yang dimana objek tersebut sudah merupakan *default* dari *vuforia* SDK. Hal itu terlihat dari *inspector* yang sebagian besar sudah diatur secara spesifik guna melakukan proses *Augmented Reality*, dapat dilihat pada Gambar 41 sebagai berikut:



Gambar 41. *Inspector* dari ARCamera

Kemudian di dalam objek *ImageTarget* dideklarasikan *class VirtualButtonEventHandler* yang berfungsi untuk membuat dan mendekteksi *virtual button* pada *marker*. *Class* tersebut akan memanggil *method*

RegisterEventHandler() dari *vuforia* SDK untuk melakukan registrasi *virtual button* terhadap *marker*, lihat Gambar 42.

```
void Start()
{
    // Register with the virtual buttons TrackableBehaviour
    VirtualButtonBehaviour[] vbs = GetComponentsInChildren<VirtualButtonBehaviour>();
    for (int i = 0; i < vbs.Length; ++i)
    {
        vbs[i].RegisterEventHandler(this);
    }

    otomotif = transform.FindChild("otomotif").gameObject;
    komputer = transform.FindChild("komputer").gameObject;
}
```

Gambar 42. Method Registrasi Virtual Button

Setelah dilakukan registrasi, dalam *class VirtualButtonEventHandler* dideklarasikan *method OnButtonPressed* dengan paramaternya adalah *VirtualButtonAbstractBehaviour* seperti yang terlihat pada Gambar 43.

```
public void OnButtonPressed(VirtualButtonAbstractBehaviour vb)
{
    switch (vb.VirtualButtonName)
    {
        case "otomotif":
            otomotif.SetActive(true);
            komputer.SetActive(false);

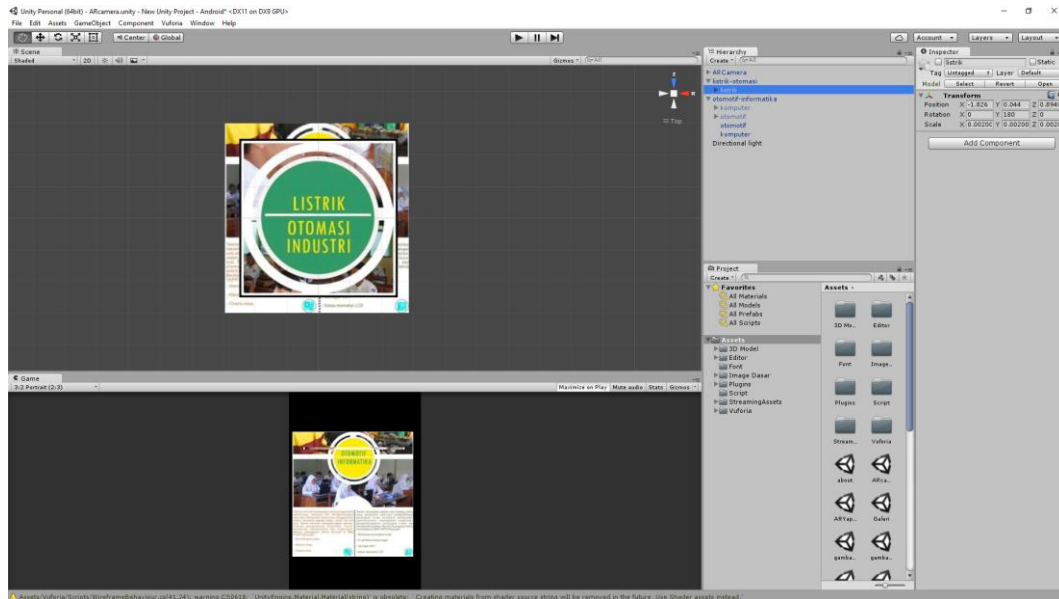
            break;

        case "komputer":
            otomotif.SetActive(false);
            komputer.SetActive(true);

            break;
    }
}
```

Gambar 43. *OnButtonPressed Method*

Method ini berfungsi untuk memberikan *action* kepada tombol *virtual button* sesuai *marker* yang telah diregistrasi di awal sehingga *action* yang diinginkan dapat sesuai. Hasilnya dapat dilihat pada Gambar 44.



Gambar 44. Hasil *Virtual Button*

c) Scene Profil, Galeri, Prestasi, Website dan Informasi

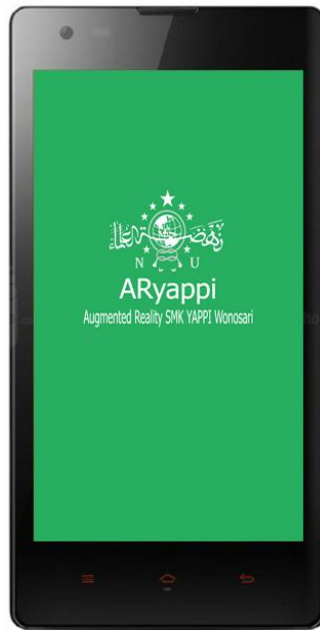
Pembuatan *scene* Profil, Galeri, Prestasi, *Website* dan Informasi secara garis besar memiliki proses yang sama dengan pembuatan *scene main menu*.

4) Hasil Rancangan *User Interface*

Sesuai dengan rancangan *storyboard* yang sudah dibuat, maka hasil implementasi dari rancangan antarmuka adalah sebagai berikut:

a) Halaman *Splash Screen*

Hasil implementasi *splash screen* berupa logo SMK YAPPI Wonosari dengan tulisan *Augmented Reality* SMK YAPPI Wonosari. Pada *splash screen* pengguna harus menunggu 2 detik untuk menuju ke halaman selanjutnya. Hasil implementasi *splash screen* ditunjukkan pada Gambar 45.



Gambar 45. *Splash Screen*

Background pada *splash screen* dibuat *blur* agar kontras dengan warna teks yang menggunakan warna putih.

b) Halaman *Main Menu*

Halaman *main menu* atau menu utama berisikan menu-menu yang bisa dipilih oleh pengguna. Halaman *main menu* 6 menu utama yang berisi menu Mulai, Profil, *Galeri*, Prestasi, Website dan Informasi. Hasil implementasi dapat dilihat pada Gambar 46.



Gambar 46. Halaman *Main Menu*

Dari ke 6 *main menu*, terdapat satu menu yang dibedakan yaitu menu informasi. Menu informasi terletak di pojok kanan atas, hal ini dikarenakan fitur ini merupakan fitur tambahan untuk pengembang agar user mengetahui profil pengembang.

c) Halaman Panduan

Halaman panduan akan muncul setelah pengguna memilih menu Mulai. Halaman panduan berisikan panduan penggunaan secara sederhana. Terdapat juga mulai, dapat dilihat pada Gambar 47.



Gambar 47. Halaman Panduan

Dalam halaman Panduan, panduan penggunaan aplikasi menggunakan *icon* dan gambar agar pengguna dapat lebih mudah dalam memahaminya.

d) Halaman Profil

Halaman profil berisi sejarah singkat terbentuknya SMK YAPPI Wonosari. Hasil implementasi dapat dilihat pada Gambar 48.



Gambar 48. Halaman Profil

e) Halaman Galeri

Halaman Galeri melibatkan beberapa foto-foto kegiatan SMK YAPPI Wonosari dan juga fasilitas yang ada didalamnya, dapat dilihat di Gambar 49.



Gambar 49. Halaman Galeri

Pengguna juga dapat memperbesar gambar tersebut dengan menekan gambar sesuai yang diinginkan.

f) Halaman Prestasi

Halaman prestasi berisikan beberapa prestasi yang dimiliki SMK YAPPI Wonosari. Hasil implementasi dapat dilihat pada Gambar 50.



Gambar 50. Halaman Prestasi

g) Halaman Website

Halaman *Website* menuju ke *website* SMK YAPPI Wonosari. Pengguna akan dialihkan keluar aplikasi dan secara otomatis akan membuka *website* SMK YAPPI Wonosari. Dalam *website* tersebut terdapat informasi-informasi lengkap SMK YAPPI Wonosari, dapat dilihat pada Gambar 51.



Gambar 51. Halaman *Website*

h) Halaman Informasi

Halaman informasi berisikan informasi tentang pengembang dan pembimbing dari aplikasi "ARyappi" dapat dilihat pada Gambar 52.



Gambar 52. Halaman Informasi

4. Tahap Pengujian

a. Pengujian Kelayakan Media

1) Ahli Materi

Ahli materi dilakukan oleh 3 guru SMK YAPPI Wonosari, yakni Bapak Setyadi Gunawan, S.T sebagai guru teknik informatika, Bapak Setyo Agus Nugroho S.Pd sebagai guru teknik listrik dan Bapak Marsono, S.Pd sebagai guru teknik otomotif. Pengujian yang dilakukan menggunakan angket yang berkaitan dengan kesesuaian konten. Hasil pengujian ahli materi dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Hasil pengujian ahli materi

No	Unsur Materi	Skor yang diperoleh			Total
		Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3	
1	Logo Sekolah	1	1	1	3
2	Profil Sekolah	1	1	1	3
3	Galeri	1	1	1	3
4	Prestasi	1	1	1	3
5	Website	1	1	1	3
6	Gambar 3D Lab. Otomotif	1	1	1	3
7	Gambar 3D Lab. Listrik	1	1	1	3
8	Gambar 3D Lab. Informatika	1	1	1	3
Total		8	8	8	24

Dari hasil pengujian tersebut maka dapat diperoleh persentase sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Persentase Kelayakan (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{24}{24} \times 100\% \\ &= 100\%\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil pengujian ahli materi yang dilakukan oleh 3 ahli materi dapat disimpulkan bahwa diperoleh hasil penilaian sebesar 24 dan jika dalam

bentuk persentase diperoleh persentase sebesar 100%. Dilihat dari kategori yang telah dibuat, maka aplikasi "ARyappi" termasuk dalam kategori "valid". Oleh karena itu, aplikasi "ARyappi" sangat layak digunakan.

2) Ahli Media

Pengujian ahli media dilakukan oleh 3 dosen ahli media dengan menggunakan angket *checklist* untuk penilaian yaitu Prof. Herman Dwi Surjono Ph.D, Ponco Wali Pranoto M.Pd, dan Sigit Pambudi M.Eng. Validasi dilakukan dengan menggunakan angket penilaian yang berkaitan dengan aspek media iklan yaitu SUPER "A" (M. Jaiz, 2014: 59). Dalam tahap pengujian ahli media ini, ada beberapa saran dan revisi yang harus dilakukan, yaitu:

- a) Perlu ditambahkan gambar atau tulisan yang dapat dikomersilkan.
- b) Tulisan pada pedoman penggunaan lebih diperjelas.

Berdasarkan masukan tersebut maka pengembang memperbaiki tampilan dan menambahkan konten komersil. Hasil validasi ahli media dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Data hasil penilaian ahli media

No	Unsur Materi	Skor yang diperoleh			Total	Rerata	Klasifikasi Penilaian
		Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3			
1	<i>Simple</i>	36	42	38	116	4,29	Sangat Layak
2	<i>Unexpected</i>	4	5	5	14	4,66	Sangat Layak
3	<i>Persuasive</i>	4	5	4	13	4,33	Sangat Layak
4	<i>Entertaining</i>	28	32	29	89	4,23	Sangat Layak
5	<i>Relevant</i>	4	4	4	12	4,00	Layak
6	<i>Acceptable</i>	8	10	8	26	4,33	Sangat Layak
Total		84	98	88	270	4,28	Sangat Layak

Berdasarkan hasil pengujian ahli media yang dilakukan oleh 3 orang ahli media dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan penilaian aplikasi ARyappi memperoleh hasil rata-rata penilaian sebesar 4,28 dan termasuk dalam kategori "sangat layak". Oleh karena itu, aplikasi ARyappi "sangat layak" untuk digunakan.

b. Pengujian Kualitas Perangkat Lunak

1) Pengujian *Functional Suitability*

Pengujian *functional* diujicobakan pada 3 orang ahli dalam pemrograman dan *mobile developer*. Instrumen ini digunakan untuk mewakili sub karakteristik *suitability*.

Hasil dari pengujian *functional* terdapat pada Tabel 25, sebagai berikut:

Tabel 25. Hasil pengujian Functional Suitability

No. Pernyataan	Sukses	Gagal
1	3	0
2	3	0
3	3	0
4	3	0
5	3	0
6	3	0
7	3	0
Jumlah	21	0

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari pengujian *functional* pada Tabel, didapatkan hasil presentasi sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase Kelayakan (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \\
 &= \frac{21}{21} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan standar aspek *functionality* yang dikembangkan oleh *App Quality Alliance*, maka dapat diambil kesimpulan bahwa hasil pengujian *functional suitability* telah sesuai dan memenuhi standar aspek *functionality sanity check* (AquA, 2014: 67).

2) Pengujian *Performance Efficiency*

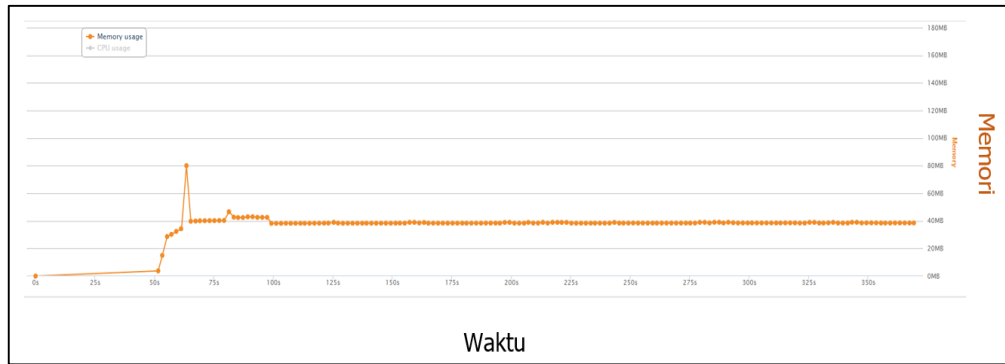
Pada pengujian *performance efficiency*, aspek yang diamati yaitu penggunaan *resource behaviour* dan *time behaviour*. Dalam hal ini menentukan seperti apa kinerja yang diharapkan di bawah beban tersebut, dan menguji kecepatan respon aplikasi di bawah kondisi jaringan yang berbeda (David, 2011: 4). Untuk melakukan pengujian *performance efficiency* menggunakan *Testdroid*.

a) *Resource Behaviour*

(1) Memori

Dalam perhitungan memori menggunakan *Testdroid*. Penggunaan memori akan menampilkan jumlah dari memori yang dikonsumsi dan akhirnya dibebaskan oleh aplikasi. Adapun hasil pengujian *performance efficiency* untuk penggunaan memori ditunjukkan pada Gambar 53.

Penggunaan memori pada Gambar 53 ditunjukkan pada sumbu Y untuk penggunaan memori, sedangkan waktu untuk penggunaan memori ditunjukkan pada sumbu X.

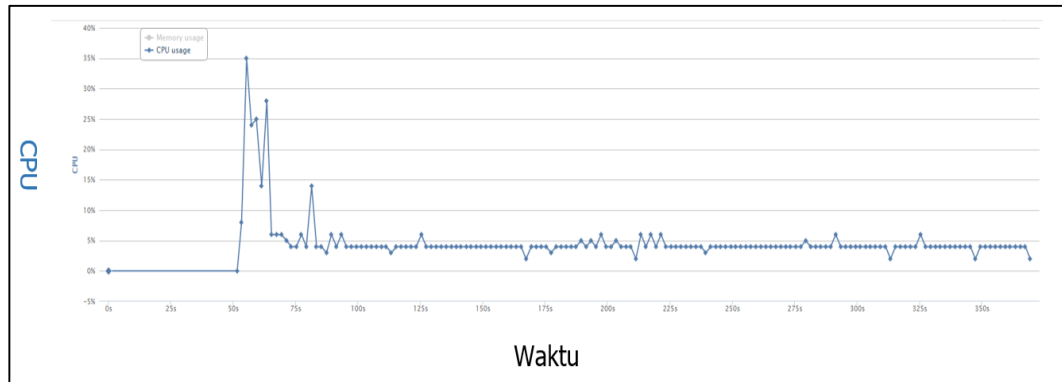


Gambar 53. Penggunaan memori menggunakan *Testdroid*

Berdasarkan pengujian *performance efficiency* yang dilakukan, penggunaan memori pada waktu 50 detik menuju 75 detik mengalami kenaikan yang sangat signifikan. Hal ini dikarena aplikasi sedang melakukan *load* data pada aplikasi setelah *splashscreen*. Pada waktu 75 detik keatas penggunaan memori tidak mengalami perubahan yang sangat signifikan dan cenderung stabil. Penggunaan memori berada pada kisaran 40-80 MB. Meskipun mengkonsumsi banyak memori, aplikasi tidak menyebabkan memori *leak* yang berakibat berhentinya aplikasi (*force close*).

(2) CPU

Dari hasil pengujian *performance efficiency* dalam aspek penggunaan CPU bisa dilihat pada Gambar 54. Penggunaan CPU pada Gambar 53 ditunjukkan pada sumbu Y, sedangkan waktu untuk penggunaan CPU ditunjukkan pada sumbu X.



Gambar 54. Penggunaan CPU dengan menggunakan *Testdroid*

Berdasarkan pengujian *performance efficiency* yang dilakukan, penggunaan CPU paling tinggi terdapat pada waktu 50 detik sampai 75 detik. Penggunaan CPU pada waktu tersebut mencapai 35% kemudian penggunaan CPU setelah detik 75 berada pada kisaran 1%-10%.

Penggunaan CPU pada aplikasi yang ditampilkan pada Gambar 54, jika dimasukkan dalam tabel, maka didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 26. Hasil perhitungan penggunaan CPU per 25 detik

No	Detik ke-	Penggunaan CPPU
1	25	1%
2	50	1%
3	75	5%
4	100	5%
5	125	7%
6	150	5%
7	175	4%
8	200	5%
9	225	5%
10	250	5%
11	275	5%
12	300	5%
13	325	5%
14	350	5%
Total		63%
Rerata		4,5%

Pengujian performance efficiency menggunakan *Testdroid* terhadap penggunaan CPU memiliki hasil rata-rata penggunaan CPU sebesar 4,5%. Jika dibandingkan dengan batas aman yang digunakan oleh *Little Eye*, angka tersebut masih berada dibawah batas aman yang ditetapkan oleh *Little Eye* yaitu 15% (Murthy, 2013: 1).

Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada aspek *performance efficiency*, dilihat dari penggunaan memori dan CPU, maka dapat disimpulkan bahwa pengujian pada aspek *performance efficiency* dinyatakan sudah memenuhi aspek *performance efficiency*, karena pada penggunaan memori tidak menyebabkan memori *leak* dan penggunaan CPU masih dibawah standar yang ditetapkan *Little Eye* yaitu 15%.

b) *Time Behaviour*

Penggunaan time pada pengujian performance efficiency digunakan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan aplikasi untuk instalasi, menampilkan, dan waktu untuk melakukan testing. Hasil dapat dilihat pada Gambar 55.

Device statuses							🔍 Search devices	🔴	?	
Device	⬆️ Status	⬆️	Installing application	⬆️	Launching application	⬆️	Test execution	⬆️	Test cases passed	⬆️
NVIDIA Shield Tablet 6.0	succeeded	✓	23s	✓	0s	✓	5m 18s	✓	1/1	✓
Samsung Galaxy Nexus GT-L	succeeded	✓	48s	✓	2s	✓	5m 18s	✓	1/1	✓
Samsung Galaxy Nexus SPH	succeeded	✓	1m 10s	✓	2s	✓	5m 20s	✓	1/1	✓

Gambar 55. Penggunaan waktu aplikasi dengan menggunakan testdroid

Pengujian dilakukan dengan 3 perangkat menggunakan *testdroid*. Jika dimasukan dalam tabel maka didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 27. Tabel perhitungan waktu aplikasi ARYAPPI

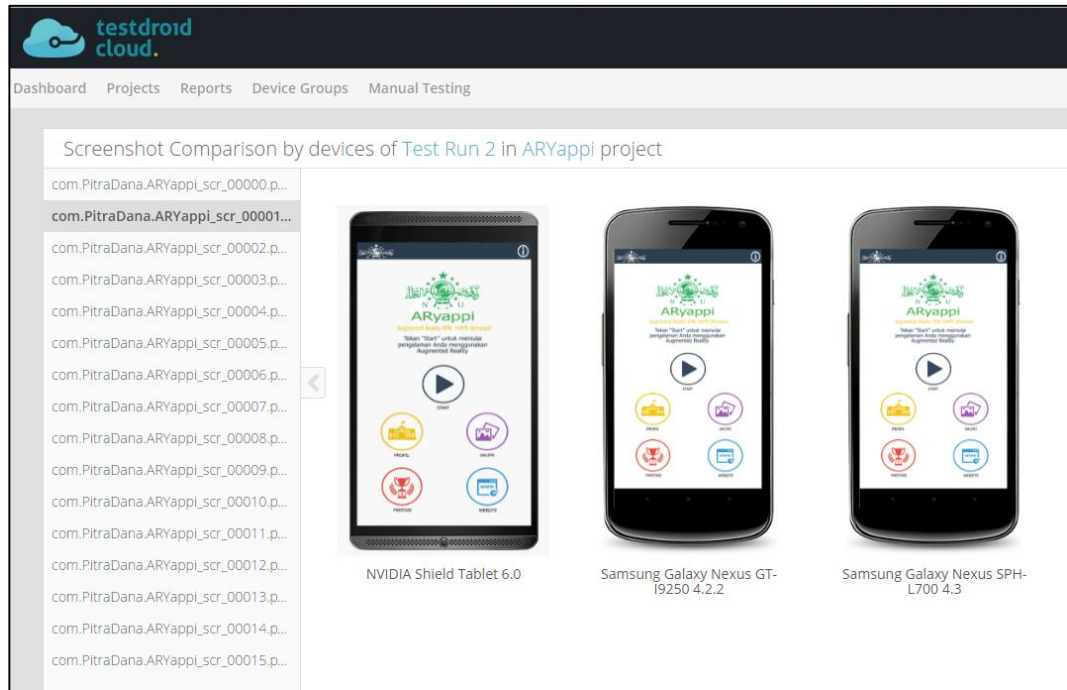
No	Test yang dilakukan	Tablet Nvidia Shield	Samsung Galaxy Nexus GT-I9250	Samsung Galaxy Nexus SPH-L700	Rata-rata
1	<i>Installing application</i>	23 detik	48 detik	70 detik	47 detik
2	<i>Launching application</i>	0 detik	2 detik	2 detik	1,3 detik
3	<i>Test execution</i>	318 detik	318 detik	320 detik	318,3 detik

Dari Tabel 27, dapat diketahui bahwa penggunaan waktu aplikasi menggunakan 3 *devices* yang berbeda rata-ratanya adalah untuk *installing application* 47 detik, *launching application* 1,3 detik dan *test execution* 318,3 detik.

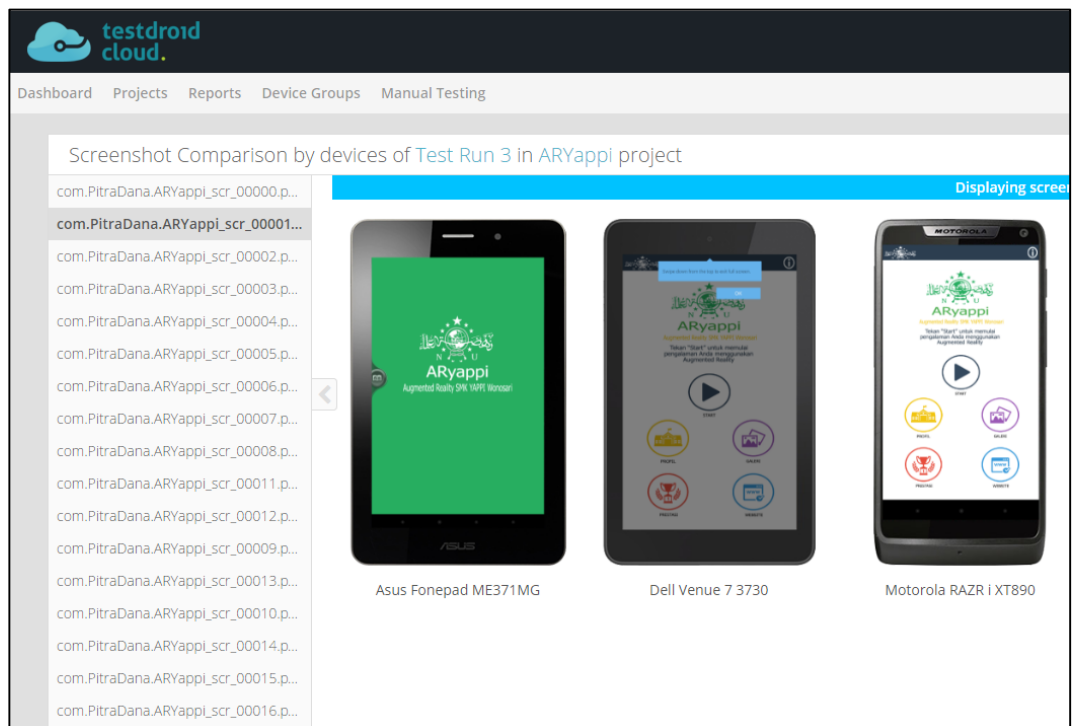
3) Pengujian *Compatibility*

a) Ukuran Layar *Device*

Pengujian dilakukan dengan testdroid dengan menggunakan 6 sampel *device* dengan ukuran layar yang berbeda. Hasilnya tersaji pada Gambar 56 dan Gambar 57.



Gambar 56. Uji Layar Device 1



Gambar 57. Uji Layar Device 2

Adapun keterangan dalam gambar tersebut terdapat pada Tabel 28

Tabel 28. Keterangan berbagai ukuran layar *Device*

No	Nama Device	Screen Resolution (Resolusi Layar)	Sukses	Gagal
1	NVIDIA Shield Tablet	1920 x 1200	1	0
2	Samsung Galaxy Nexus GT-I9250	1280 x 720	1	0
3	Samsung Galaxy Nexus SPH-L700	1280 x 720	1	0
4	Asus Fonepad ME371Mg	1280 x 800	1	0
5	Dell venue 7 3730	1280 x 768	1	0
6	Motorola RAZR i XT890	960 x 540	1	0
TOTAL			6	0

Dari hasil pengujian tersebut maka dapat diperoleh presentasi sebagai berikut:



$$\begin{aligned}
 \text{Persentase Kelayakan (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \\
 &= \frac{6}{6} \times 100\% \\
 &= 100 \%
 \end{aligned}$$

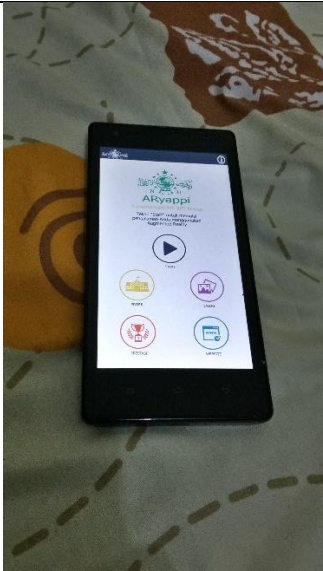
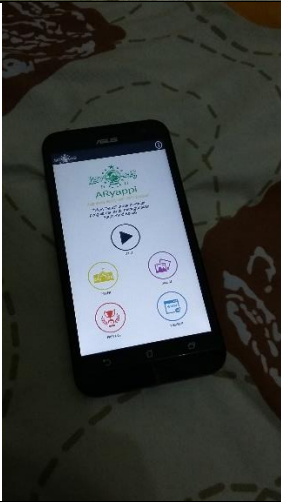
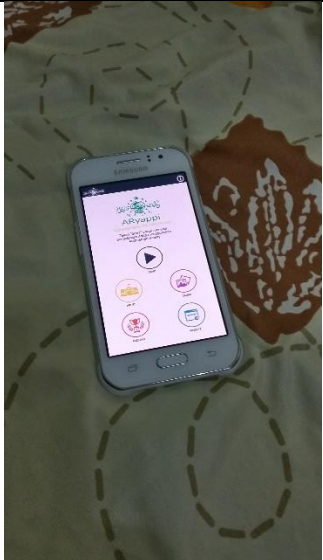
Berdasarkan hasil diatas, dapat disimpulkan bahwa aplikasi memenuhi standar pada aspek ukuran layar, yakni 100% atau "sangat baik".

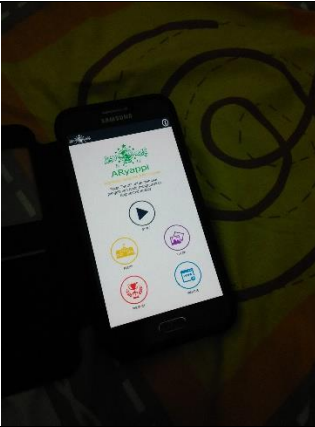
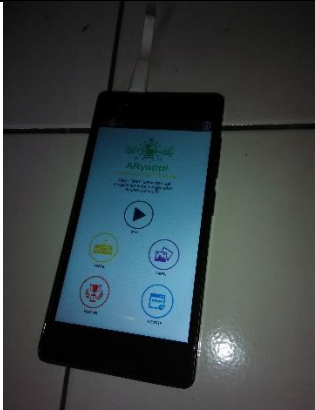
b) *Android Version*

Pengujian dilakukan oleh peneliti dengan melakukan instalasi pada *device* Android dari versi Gingerbread hingga Kitkat. Hasil pengujian bisa dilihat pada Tabel 29.

Tabel 29. Hasil Pengujian *Android Version*

No	Nama Device	Versi Android	Hasil
1	Samsung Galaxy S III Mini GT-I8190	Android 2.3 (Gingerbeard)	
2	Advan Tab Star T1R	Android 3.0 (Honeycomb)	

3	Xiaomi Mi-One	Android 4.0 (Ice Cream Sandwich)	
4	Asus Zenfone 2	Android 4.2 (Jelly Bean)	
5	Samsung Galaxy J1 Ace SM- J110G	Android 4.4 (Kitkat)	

6	Samsung Galaxy E5 E500H	Android 5.0 (Lollipop)	
7	Infinite Hot 2	Android 6.0 (Marshmallow)	

Dari pengujian di atas dilakukan perhitungan persentase. Perhitungan persentase pada pengujian dapat dilihat pada Tabel 30.

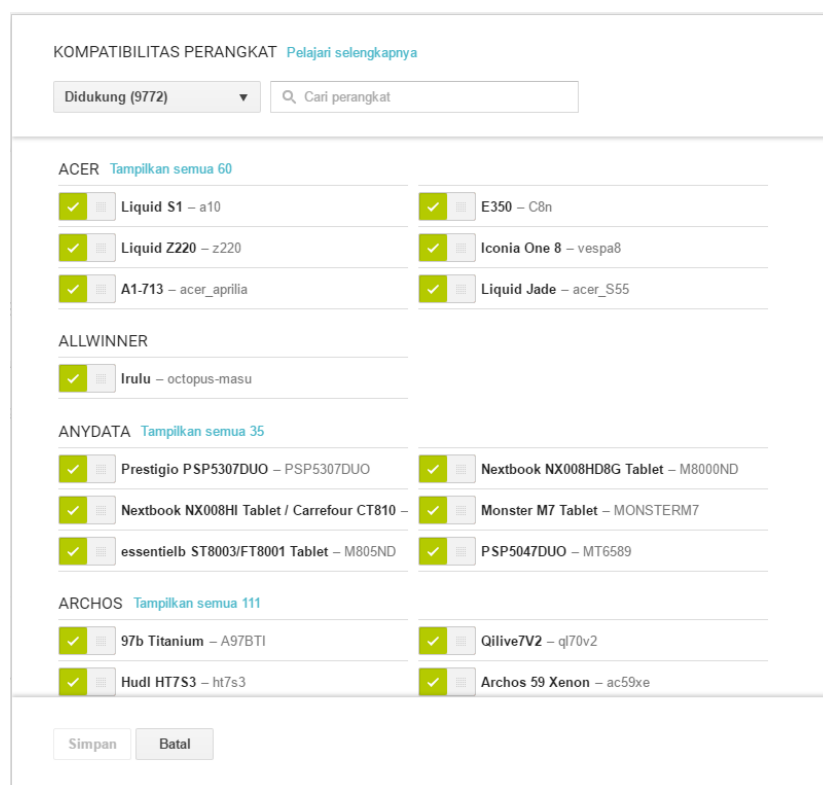
Tabel 30. Perhitungan Persentase

No	Nama Device	Versi Android	Proses Instalasi	
			Sukses	Gagal
1	Samsung Galaxy Y Duos	Android 2.3 (Gingerbeard)	1	0
2	Advan Tab Star T1R	Android 3.0 (Honeycomb)	1	0
3	Samsung Galaxy S III Mini GT-I8190	Android 4.0 (Ice Cream Sandwich)	1	0
4	Asus Zenfone 4	Android 4.2 (Jelly Bean)	1	0
5	Samsung Galaxy J1 Ace SM-J110G	Android 4.4 (Kitkat)	1	0
6	Samsung Galaxy E5 E500H	Android 5.0 (Lollipop)	1	0
7	Xiaomi Mi Note	Android 6.0 (Marshmallow)	1	0
TOTAL			7	0

Dari hasil pengujian di atas maka dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Persentase Kelayakan (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{7}{7} \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan di atas, dapat disimpulkan bahwa aplikasi memenuhi pada aspek versi *android*, yakni dengan nilai 100% atau "sangat baik". Hal ini juga didukung dengan kompatibilitas perangkat pada *Google Play* yang ditampilkan pada Gambar 58. Aplikasi "ARyappi" dapat dijalankan dan kompatibel dengan 9772 perangkat Android dari 11996 perangkat Android yang terdaftar di *Google Play*.



Gambar 58. Jumlah perangkat yang mendukung di *Google Play*

4) Pengujian *Usability*

Pengujian *usability* dilakukan kepada siswa kelas IX MTs Negeri Wonosari sejumlah 30 siswa dengan mencoba langsung aplikasi. Setelah siswa selesai mencoba aplikasi, peneliti membagikan instrumen kuisisioner untuk menilai aplikasi ini layak atau tidak. Berikut hasil pengujian *usability* pada Tabel 31.

Tabel 31. Hasil Pengujian *Usability*

No Responden	USE Questionnaire																														Total										
	Usefulness										Ease of Use										Ease of Learning											Satisfaction									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30											
1	4	5	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	116										
2	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	5	5	5	118										
3	4	3	4	5	5	4	4	4	5	4	5	3	4	3	4	4	4	4	5	5	4	4	3	3	4	4	5	5	3	3	120										
4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	133										
5	5	4	4	5	4	5	4	3	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	3	5	4	5	3	4	128										
6	4	5	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	5	4	2	4	4	3	3	5	4	4	4	4	3	3	3	3	3	118										
7	5	4	5	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	5	4	3	4	4	4	3	5	3	4	4	4	4	5	115										
8	4	5	4	4	5	4	4	3	4	4	4	3	3	5	5	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	118										
9	4	4	5	4	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	124										
10	4	4	5	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	5	4	4	4	4	3	4	114										
11	5	4	4	2	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	114										
12	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	3	5	127										
13	4	4	5	4	3	4	4	5	5	5	4	5	4	3	4	4	4	3	4	5	3	4	4	5	4	4	4	5	4	4	124										
14	5	4	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	4	3	4	3	4	3	4	132										
15	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	133										
16	5	4	5	4	4	5	4	3	4	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	3	4	4	3	126										
17	4	4	5	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	120										
18	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	127										
19	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4	4	5	4	5	126										
20	4	4	4	4	3	3	3	3	4	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	129										
21	5	5	4	4	3	3	2	4	4	4	3	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	3	117										
22	4	4	3	3	2	4	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	112										
23	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	118										
24	4	4	1	4	3	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	3	5	5	4	5	134											
25	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	120										
26	4	4	3	2	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	111										
27	5	4	4	3	3	4	2	3	5	5	5	4	4	5	5	5	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	5	117										
28	4	4	5	4	4	4	3	3	4	4	5	4	4	5	4	3	4	4	4	5	5	4	3	5	3	4	5	5	3	5	123										
29	5	5	5	3	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	3	4	4	3	4	5	5	4	3	4	3	4	4	4	3	4	126										
30	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	4	4	3	4	4	4	3	4	120										
Total	131	126	128	113	118	124	105	104	129	130	128	124	122	131	123	117	124	113	120	130	130	128	114	127	113	124	122	128	106	128	3660										

Nilai total yang didapatkan yaitu 3660, sedangkan nilai maksimal untuk tiap pernyataan adalah 5 (Sangat Setuju), sehingga dapat diperoleh nilai total maksimal adalah 4500. Nilai maksimal tersebut diperoleh dari hasil perkalian jumlah responden, jumlah pernyataan, dan nilai maksimal tiap pernyataan yaitu $30 \times 30 \times 5 = 4500$.

Setelah menentukan nilai maksimal, maka untuk persentase kelayakan *usability* secara keseluruhan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Persentase Kelayakan (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{3660}{4500} \times 100\% \\ &= 81,3 \%\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil observasi, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ARyappi memenuhi standar *usability*, yakni sebesar 81,3% dan mendapatkan kelayakan "Sangat Baik". Secara bertahap masukan dari user terhadap aplikasi diperbaiki sehingga aplikasi "ARyappi" mendapatkan kelayakan yang maksimal.

B. Pembahasan

ARyappi merupakan perangkat lunak sebagai media iklan atau promosi SMK YAPPI Wonosari kepada masyarakat. Aplikasi ini bersistem operasi *android* dengan menggunakan teknologi *augmented reality*. Dalam proses pengembangannya, aplikasi ini menggunakan model pengembangan perangkat lunak *waterfall*, yang terdiri dari 4 tahapan, yaitu tahap analisis kebutuhan, tahap desain, tahap implementasi dan tahap pengujian perangkat lunak (Rosa A. & M. Sallahudin, 2013: 29-30).

Tahap analisis kebutuhan adalah tahap dimana aplikasi belum dikembangkan secara teknis. Pada tahap ini observasi dilakukan di SMK YAPPI Wonosari untuk menganalisis permasalahan yang ada pada pengiklanan sekolah. Komunikasi bersama beberapa guru SMK YAPPI Wonosari dilakukan untuk menentukan spesifikasi produk dan kebutuhan perangkat lunak. Dalam spesifikasi produk terdapat beberapa masalah, beberapa guru SMK YAPPI Wonosari kebingungan menentukan antara 3D Model, video, atau keduanya. Dalam hal video memiliki ukuran yang besar serta durasi yang tidak pendek untuk menjelaskan laboratorium dan bengkel SMK YAPPI Wonosari sehingga beberapa guru menentukan untuk menampilkan hanya 3D Model. Namun peneliti menyarankan untuk menambah beberapa menu yang menjelaskan profil SMK Yappi Wonosari yaitu menu profil, prestasi, galeri, dan *website*.

Tahap selanjutnya adalah tahap desain, dalam tahap ini dibuatlah pemodelan desain *UI* dan *UX*. Dimana desain *UI* dibuat dengan *storyboard* dan desain *UX* dibuat dengan *UML*. Hasil pemodelan kemudian diimplementasikan menjadi sebuah aplikasi android dengan perangkat lunak pendukung yaitu *Unity 3D*. Tahapan pengujian didasarkan pada ISO 25010 dengan aspek pengujian *functional suitability*, *performance efficiency*, *compatibility* dan *usability* serta aspek materi dan media untuk memvalidasi informasi yang terkandung dalam aplikasi.

Pengujian materi dititikberatkan pada kesesuaian deskripsi dan model 3D dari fasilitas sekolah dengan data dari SMK YAPPI Wonosari. Terdapat kendala utama dalam pengujian ini, yaitu pembuatan model 3D fasilitas sekolah. Kesesuaian model 3D dengan fasilitas sekolah harus mendapatkan penilaian "valid" oleh penguji untuk dapat lolos. Peneliti secara berkala merevisi berulang kali model 3D

sesuai dengan keinginan penguji. Validasi materi dilakukan oleh 3 guru SMK YAPPI Wonosari. Pengujian materi menghasilkan aplikasi ARyappi nilai persentase 100% dan dinyatakan *valid* untuk digunakan.

Pengujian media digunakan untuk menilai dari segi kelayakan aplikasi sebagai media iklan. Pengujian ahli media dilakukan oleh 3 dosen ahli. Pengujian menggunakan rumus iklan yang baik yaitu SUPER "A" yang merupakan singkatan dari elemen-elemen *Simple, Unexpected, Persuasive, Entertaining, Relevant*, dan *Acceptable* (M. Jaiz, 2014: 59-62). Peneliti menggunakan rumus iklan SUPER "A" karena sesuai dengan kondisi masyarakat saat ini yang *over communication*, juga memperhatikan rencana strategi pemasaran, golongan konsumen serta ciri fungsi produk (M. Jaiz, 2014: 59). Pengujian ahli media memperoleh hasil rata-rata penilaian yakni *Simple* sebesar 4.29, *Unexpected* sebesar 4.66, *Persuasive* sebesar 4.33, *Entertaining* sebesar 4.23, *Relevant* sebesar 4.00 dan *Acceptable* sebesar 4.33. Secara keseluruhan penilaian aplikasi ARyappi memperoleh rata-rata sebesar 4.28 dan termasuk dalam kategori "sangat layak" untuk digunakan. Namun terdapat beberapa saran dan masukan dari ahli media agar media menjadi lebih baik yaitu dimasukkannya gambar yang "menjual" SMK YAPPI Wonosari dan tulisan pada beberapa bagian diperjelas. Secara berkala aplikasi dilakukan revisi dan perbaikan sesuai dengan saran ahli media.

Pengujian *functional suitability* dilakukan dengan 3 orang ahli dalam bidang perangkat lunak dan *mobile software*. Pengujian dilakukan menggunakan instrumen *test case* yang disesuaikan dengan fungsionalitas pada aplikasi ARyappi. Pengujian *functional suitability* menghasilkan nilai persentase 100% atau aplikasi dapat menjalankan fungsinya dengan benar secara menyeluruh. Sedangkan

kriteria kelulusan tes mendefinisikan bahwa semua fungsi utama aplikasi harus berjalan dengan benar (AquA, 2014: 67). Dengan begitu, aplikasi ARyappi dapat memenuhi kriteria pengujian *functionality*.

Pengujian *performance efficiency* dilakukan menggunakan *Testdroid*. Aspek yang diuji meliputi kecepatan akses dan kecepatan proses data saat dijalankan. Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi dari segi *installing application* 47 detik, *launching application* 1,3 detik dan *test execution* 318,3 detik. Kemudian konsumsi memori dan CPU yang digunakan masing-masing adalah 40-80 mb dan 4,5 %. Meskipun mengkonsumsi banyak memori, aplikasi tidak menyebabkan memori *leak* yang berakibat berhentinya aplikasi (*force close*).

Pengujian *compatibility* dilakukan menggunakan *Testdroid*. Aspek yang diuji adalah ukuran layar *device* dan versi *Android*. Hasil untuk ukuran layar diuji coba menggunakan *testdroid* dengan 6 *device* ukuran layar yang berbeda. Pengujian menghasilkan dari 6 *device tersebut* aplikasi dapat terinstal dengan baik tanpa ada *User Interface* (UI) yang rusak. Sedangkan untuk versi *Android* pengujian dilakukan langsung oleh peneliti dengan *device android* versi *gingerbread* sampai *marshmallow*. Pengujian menghasilkan aplikasi ARyappi dapat berjalan dengan baik dari *device android gingerbread* sampai *marshmallow*. Hal ini juga didukung dengan kompatibilitas perangkat pada *Google Play* bahwa aplikasi ARyappi dapat dijalankan dan kompatibel dengan 9772 perangkat Android dari 11996 perangkat Android yang terdaftar di *Google Play*.

Pengujian *usability* dilakukan di MTs Negeri Wonosari dengan siswa-siswi kelas IX berjumlah 30 orang. Pengujian menggunakan kuisisioner *usability* dari *USE Questionnaire* (Lund, A.M :2001). Pengujian menghasilkan persentase kelayakan

usability secara keseluruhan adalah 81,3% kemudian dibandingkan dengan interpretasi skor (Riduwan, 2013: 15) sehingga aplikasi dinyatakan baik dari segi *usability*.

Adapun beberapa kendala yang ditemukan dalam penelitian ini yaitu pencahayaan dan spesifikasi *camera device*. Permasalahan pencahayaan sangat penting karena kurangnya cahaya akan menyebabkan *marker* maupun objek 3D tidak dapat ditampilkan. Kendala seperti ini dapat diatasi dengan memberikan cahaya yang cukup di sekitar *marker*. Kemudian untuk spesifikasi *camera device*, terdapat *camera device* siswa yang masih tergolong rendah dan susah untuk mendeteksi *marker*, kendala seperti ini tidak dapat diatasi dengan menentukan sudut pengambilan gambar pada *camera*. Namun walaupun demikian aplikasi ini tetap mampu dijalankan tanpa menyebabkan *force close*.

C. Keterbatasan Produk

Pengembangan aplikasi ARyappi sebagai media iklan SMK YAPPI Wonosari tidak terlihat lancar seperti yang diharapkan, adapun kelemahan yang terdapat yaitu aplikasi ARyappi saat ini hanya menampilkan fasilitas dari SMK YAPPI Wonosari yaitu lab. Otomotif, lab. Komputer dan lab. Listrik. Media ini belum mampu sampai dikembangkan untuk taraf semua fasilitas dan video tentang SMK YAPPI Wonosari. Hal ini dikarenakan aplikasi memakan konsumsi CPU dan memori yang cukup tinggi untuk menunjang objek 3D yang digunakan. Walaupun demikian aplikasi tidak menyebabkan *warning*, *error*, dan *force close*.

BAB V

KESIMPULAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka peneliti dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi ARyappi sebagai media iklan atau promosi SMK YAPPI Wonosari dikembangkan menggunakan teknologi *marker based augmented reality* dan *Unity 3D* sebagai *tool* pengembangan aplikasi ARyappi. Aplikasi ARyappi memiliki fitur-fitur yaitu a) pengguna dapat melihat fasilitas sekolah yang lebih nyata dalam bentuk 3D; b) pengguna dapat melihat beberapa informasi SMK YAPPI Wonosari seperti, profil, foto-foto kegiatan, prestasi dan *website* sekolah.
2. Pengujian kelayakan aplikasi ARyappi dilakukan menggunakan standar kualitas media iklan dan ISO 25010. Pengujian aspek media iklan dilakukan dengan uji kelayakan media dan materi. Hasil uji kelayakan media mendapatkan nilai 4,28 dan dinyatakan sangat layak. Hasil uji materi mendapatkan nilai 100% dan dinyatakan valid untuk digunakan. Sedangkan pengujian kualitas ISO 25010 menggunakan 4 aspek yaitu *functional suitability*, *performance efficiency*, *compatibility* dan *usability*. Hasil pengujian aspek *functional suitability* memperoleh nilai 100% dan memenuhi standar aspek kriteria perangkat lunak *AquA*. Hasil pengujian aspek *performance efficiency* sudah memenuhi standar yang ditetapkan *Little Eye* yaitu 15% dengan penggunaan CPU rata-rata sebesar 4,5% dan penggunaan memori

tidak menyebabkan memori *leak*. Hasil pengujian *compatibility* memperoleh nilai 100% dan dinyatakan sangat baik. Hasil pengujian aspek *usability* memperoleh nilai 81.3% dan dinyatakan sangat baik. Dari hasil diatas maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi ARyappi layak sebagai media iklan SMK YAPPI Wonosari.

B. Saran

Berdasarkan dari simpulan dan temuan dari penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Pengembangan *augmented reality* berbasis *mobile* sangat rentan akan ukuran exetension yang besar. Hal ini dikarenakan objek pada marker memerlukan kedetailan dalam membentuk bentuk 3D menyerupai aslinya sehingga memiliki ukuran file yang besar. Jika memungkinkan bentuk 3D tersebut dapat diperkecil ukuran filenya namun tidak mengurangi kedetailan bentuk 3D sehingga tidak membebankan pengguna dalam mengunduhnya.
2. Proses pendistribusian tidak hanya dilakukan SMP saja namun juga kepada masyarakat umum sehingga masyarakat dapat lebih mengetahui informasi tentang SMK YAPPI Wonosari.

DAFTAR PUSTAKA

- Acharya, Anal, & Sinha, Decadatta. (2013). *Assesing the Quality of M-Learning Systems Using ISO/IEC 25010*. International Jurnal. Volume-3 Number-3. Hlm. 71.
- Aditya PK. (2013). *How to Identify If Your App Is Leaking Memory*. Diakses dari : <http://www.littleeye.co/blog/2013/04/24/identify-memory-leaks-androidapps/>. Pada tanggal 3 April 02.00 WIB.
- Ali, Lukman et al. (1995). *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Kedua*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Analyze the Future, IDC. (2015). *Smartphone OS Market Share, 2015 Q2*. Diakses dari : <http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp>. pada tanggal 1 November 2015, Jam 14.00 WIB.
- AquQ. (2014). *Testing Criteria for Android Application*. Diakses dari : http://www.appqualityalliance.org/files/AQuA_testing_criteria_for_Android_for_v1.5_Final_5_June_2014.pdf. Pada tanggal 3 April 2015, Jam 01.00 WIB.
- Arikunto, Suharsimi. (1993). *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Bayuaji, Arief. (2015). *Pengusaha UKM Butuh Aplikasi Teknologi AR*. Diakses dari : <http://ekonomi.inilah.com/read/detail/2246445/pengusaha-ukm-butuh-aplikasi-teknologi-ar>. Pada tanggal 15 Maret 2015, Jam 16.00 WIB.
- Corral, L. R. (2013). *A Software Assurance Model for Mobile Applications*. Bolzano : University of Bozen.
- David, A. B. (2011). *Mobile Application Testing : Best Practcing to Ensure Quality*. Diakes dari : http://www.globaltelecomsbusiness.com/pdf/AMDOCS%20WHITEPAPER_%20Mobile%20application%20testing%20whitepaper.pdf. Pada tanggal 2 April 2015, Jam 11.00 WIB.
- Desain Grafis Jogja. (2015). *Contoh Brosur Cdr*. Diakses dari : <http://kursusdesaingrafisjogja.com/category/graphic-design/brosur/>. Pada tanggal 1 November 2015, Jam 15.20 WIB.
- Developers. (2014). *Supporting Different Platform Versions*. Diakses dari : <https://developer.android.com/training/basics/supporting-devices/platforms.html>. Pada tanggal 7 April 2015, jam 08.00 WIB.

- Dino. (2012). *UML Diagram for Hospital Management System*. Diakses dari : <http://www.programsformca.com/2012/03/uml-diagrams-for-hospital-mgmt-system.html>. Pada tanggal 26 Mei 2015, Jam 20.30 WIB.
- Finley, Klint. (2010). *Augmented Reality Medical App*. Diakses dari : <http://technocult.net/archives/2010/01/11/augmented-reality-medical-app/>. Pada tanggal 6 April 2015, Jam 12.30 WIB.
- Fowler, Martin. (2000). *Use Case Diagram*. Diakses dari : http://www.cs.pomona.edu/classes/cs121/supp/UML%20tutorial/use_case.htm. Pada tanggal 26 Mei 2015, Jam 20.00 WIB.
- Gunawan, Erik. (2013). *Peraancangan Kampanye Iklan Layanan Masyarakat Untuk Mengantisipasi Kasus Flu Burung Di Indonesia*. Surabaya : Universitas Kristen Petra.
- Jaiz, Muhammad. (2014). *Dasar-dasar Periklanan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kaasila, J. Et. Al. (2012). *Testdroid: Automated remote UI testing on Android*. Diakses dari : <http://www.ee.oulu.fi/~vassilis/files/papers/mum12a.pdf>. Pada tanggal 5 April 2015, Jam 15.00 WIB.
- Kaumar, M., & Chauhan, M. (2013). *Best Practices in Mobile Application Testing*. Diakses dari : <http://www.infosys.com/flypp/resources/Documents/mobile-application-testing.pdf>. Pada tanggal 5 April 2015, Jam 21.00 WIB.
- Kurz, Phil. (2015). *Ross Video, WSI Team Up ON Augmented Reality Weather*. Diakses dari : <http://www.tvnewscheck.com/playout/2015/04/ross-video-wsi-team-up-on-augmented-reality-weather/>. Pada tanggal 10 April 2015, Jam 08.00 WIB.
- Lund, A. M. (2001). *Usability Interface : Measuring Usability with the USE Questionnaire*. Diakses dari : http://www.stcsig.org/usability/newsletter/0110_measuring_with_use.html. Pada tanggal 10 April 2015, Jam 16.00 WIB.
- Maulana, Adhi. (2013). *Akan Ada 103,7 Juta Pengguna Smartphone di Indonesia*. Diakses dari : <http://tekno.liputan6.com/read/731892/akan-ada-1037-juta-pengguna-smartphone-di-indonesia>. Pada tanggal 15 Maret 2015, Jam 16.30 WIB.
- Migran, P., & Khisino, A.F. (1994). *Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays*. Diakses dari : <http://vered.rose.utoronto.ca/people/paul{ }dir/IEICE94/ieice.html>. Pada tanggal 6 April 2015, Jam 11.00 WIB.

- Murthy, G. (2013). *Dogfooding Little Eye Part 1: How we used Little Eye to improve Little Eye's performance*. Diakses dari : <http://www.littleeye.co/blog/2013/09/20/dogfooding-little-eye-how-we-used-little-eye-to-improve-little-eyes-performance/index.html>. Pada tanggal 5 April 2015, Jam 13.00 WIB.
- Neilsen, J. (2012). *Usability 101: Introduction to Usability*. Diakses dari : <http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>. Pada tanggal 10 April 2015, Jam 13.00 WIB.
- Niknejad, A. (2011). *A Quality Evaluation of an Android Smartphone Application*. Diakses dari : https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/26728/1/gupea_2077_26728_1.pdf. Pada tanggal 2 April 2015, Jam 22.00 WIB.
- Pradhan, T. (2010). *Mobile Application Testing*. Diakses dari : http://www.tcs.com/SiteCollectionDocuments/White%20Papers/Mobility_Whitewater_Mobile-Application-Testing_1012-1.pdf. Pada tanggal 2 April 2015, Jam 13.00 WIB.
- Pressman, Roger S. (2010). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Pressman, Roger S. (2012). *Rekayasa Perangkat Lunak : Pendekatan Praktisi Edisi 7 Buku 1*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Preston, C. C., & Colman, A. (2000). *Optimal Number Of Response Categories In Rating Scales: Reliability, Validity, Discriminating Power, And Respondent Preferences*. Diakses dari : <http://www.rangevoting.org/optinumb.pdf>. Pada tanggal 12 April 2015, Jam 08.00 WIB.
- Prichard, M. (2014). *Appthwack*. Diakses dari : <https://developer.cloudbees.com/bin/export/DEV/AppThwack?format=pdf>. Pada tanggal 5 April 2015, Jam 20.00 WIB.
- Purnomo, Wahyu. (2014). *4 Langkah Memaksimalkan Cross Selling*. Diakses dari : <http://www.wahyu-purnomo.com/4-langkah-memaksimalkan-cross-selling/>. Pada tanggal 4 April 2015, Jam 20.00 WIB.
- Qualcomm. (2010). *Vuforia Augmented Reality SDK*. Diakses dari : <https://developer.qualcomm.com/software/vuforia-augmented-reality-sdk>. Pada tanggal 27 Mei 2015, Jam 14.00 WIB.
- Qualcomm. (2010). *Vuforia: Getting Started*. Diakses dari : <https://developer.vuforia.com/library/getting-started>. Pada tanggal 27 Mei 2015, Jam 14.30 WIB.

- Riduwan. (2013). *Metode & Teknik Menyusun Proposal Penelitian*. Bandung : Alfabeta.
- Rosa, A.S & Shalahuddin, M. (2013). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika.
- Safaat H, Nazruddin. (2014). *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: Informatika.
- Skechup. (2015). *About Skechup*. Diakses dari : <http://www.sketchup.com/about/sketchup-story>. Pada tanggal 2 April 2015, Jam 09.00 WIB.
- Sparxsystems. (2015). *Interaction Diagram : Sequence Diagram*. Diakses dari : <http://www.sparxsystems.eu/resources/project-development-with-uml-and-ea/interaction-diagram/>, Pada tanggal 26 Mei 2015. Jam 20.10 WIB.
- Sugiyono. (2012). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: CV Alfabeta.
- Tryadi, Herman. (2013). *Redesign iklan komersial dan layanan masyarakat (UAS)*. Diakses dari : <https://harmantry.wordpress.com/>. Pada tanggal 1 November 2015, Jam 15.00 WIB.
- Unity. (2015). *The Leading Global Game Industry Software*. Diakses dari : <http://unity3d.com/public-relations>. Pada tanggal 1 April 2015, Jam 08.00 WIB.
- Unity3D. (2011). *Learning the Interface*. Diakses dari : <https://docs.unity3d.com/355/Documentation/Manual/LearningtheInterface.html>. Pada tanggal 26 Mei 2015, Jam 21.00 WIB.
- Veenendaal, E. (2014). *Testing Experience : The "New" Standard for Software Product Quality*. The Megazine. (Maret 2014). Hlm. 4.
- Weinchenk, Carl. (2014). *What Can Augmented Reality Do?*. Diakses dari : <http://www.itbusinessedge.com/slideshows/what-can-augmented-reality-do-10.html>. Pada tanggal 25 Mei 2015, Jam 20.10 WIB.
- Widoyoko, E. P. (2014). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Putsaka Pelajar.
- Williams, L. (2006). *Testing Overview and Black-Box Testing Techniques*. Diakses dari : <http://agile.csc.ncsu.edu/SEMaterials/BlackBox.pdf>. Pada tanggal 2 April 2015, Jam 20.00 WIB.
- Zolfagharifard, Ellie. (2015). *The Super Soldier Of Future: Darpa Wants Troops To Use Augmented Reality Systems To Change The Way Wars Are Fought*. Diakses dari : <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-3360047/The->

super-soldier-future-Darpa-wants-troops-use-augmented-reality-systems-change-way-wars-fought.html. Pada tanggal 25 Mei 2015, Jam 20.00 WIB.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. Surat Keputusan Pembimbing

**KEPUTUSAN DEKAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOMOR : 268/ELK/Q-I/XII/2014
TENTANG
PENGANGKATAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI
BAGI MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

- Menimbang :** 1. Bahwa sehubungan dengan telah dipenuhi syarat untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, perlu diangkat pembimbing.
2. Bahwa 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.

MEMUTUSKAN

Menetapkan

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

Nama Pembimbing : Dr. Ratna wardani
Bagi mahasiswa :
Nama/No.Mahasiswa : **Putra Dana Arista /11520241023**
Jurusan/Prodi : Pendidikan Teknik Elektronika / Pendidikan Teknik Informatika
Judul Skripsi : *Penggunaan Brosur Interaktif Berbasis Augmented Reality sebagai Media Iklan SMK YAPPI Wonosari*

Kedua : Dosen pembimbing disertai 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 : 9 Desember 2014

Dekan, Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003

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-surat perizinan



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



Certificate No. QSC 00592

No : 0551/H34/PL/2016
Lamp : -
Hal : Ijin Penelitian

28 Maret 2016

Yth.

1. Gubernur DIY c.q. Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY
2. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Bappeda Provinsi DIY
3. Bupati Kabupaten Gunungkidul c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kabupaten Gunungkidul
4. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Kabupaten Gunungkidul
5. Kepala MTs Negeri Wonosari

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Analisis Pengembangan Brosur Interaktif "ARYAPPI" Berbasis Augmented Reality Sebagai Media Iklan SMK YAPPI Wonosari, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No	Nama	No. Mhs.	Program Studi	Lokasi
1.	Pitra Dana Arista	11520241023	Pend. Teknik Informatika	MTs Negeri Wonosari

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu

Nama : Dr. Ratna Wardani, MT.
NIP : 19701218 200501 2 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Tanggal 29 Maret 2016 s/d selesai

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.



Wakil Dekan I,

Dr. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001 f.

Tembusan :
Ketua Jurusan



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH
Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN

070/REG/v/658/3/2016

Membaca Surat : WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK Nomor : 0551/H34/PL/2016
Tanggal : 28 MARET 2016 Perihal : IJIN PENELITIAN/RISET

- Mengingat :
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2008, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
 2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
 3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 tahun 2008, tentang Rencana Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah;
 4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta

DIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : PITRA DANA ARISTA NIP/NIM : 11520241023
Alamat : FAKULTAS TEKNIK, PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
Judul : ANALISIS PENGEMBANGAN BROSUR INTERAKTIF "ARYAPPI" BERBASIS AUGMENTED REALTY SEBAGAI MEDIA IKLAN SMK YAPPI WONOSARI
Lokasi : KANWIL KEMENAG DIY
Waktu : 28 MARET 2016 s/d 28 JUNI 2016

Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjapro.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib menaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjapro.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta
Pada tanggal 28 MARET 2016
A.n Sekretaris Daerah
Asisten Perekonomian dan Pembangunan
Ub.
Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Tembusan :

1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
2. BUPATI GUNUNGKIDUL C.Q KPPTSP GUNUNGKIDUL
3. KANWIL KEMENAG DIY
4. WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
5. YANG BERSANGKUTAN



PEMERINTAH KABUPATEN GUNUNGKIDUL

KANTOR PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU

Alamat : Jl. Brigjen. Kalamso No.1 Wonosari Telp. 391942 Kode Pos : 55812

SURAT KETERANGAN / IJIN

Nomor : 309/KPTS/III/2016

Membaca : Surat dari SEKRETARIAT DAERAH YOGYAKARTA, Nomor :
070/REG/V/658/3/2016, hal : Izin Penelitian

Mengingat : 1. Keputusan Menteri dalam Negeri Nomor 9 Tahun 1983 tentang
Pedoman Pendataan Sumber dan Potensi Daerah;
2. Keputusan Menteri dalam Negeri Nomor 61 Tahun 1983 tentang
Pedoman Penyelenggaraan Pelaksanaan Penelitian dan
Pengembangan di lingkungan Departemen Dalam Negeri;
3. Surat Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor
38/12/2004 tentang Pemberian Izin Penelitian di Provinsi Daerah
Istimewa Yogyakarta;

Dijinkan kepada :
Nama : PITRA DANA ARISTA NIM : 11520241023
Fakultas/Instansi : Teknik / UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
Alamat Instansi : Karangmalang, Yogyakarta
Alamat Rumah : Srontakan, Argomulyo, Sedayu, Bantul
Keperluan : Ijin penelitian dengan judul "ANALISIS PENGEMBANGAN BROSR
INTERAKTIF "ARYAPPI" BERBASIS AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA
IKLAN SMK YAPPI WONOSARI"

Lokasi Penelitian : MTs N Wonosari
Dosen Pembimbing : Dr. Ratna Wardani, MT
Waktunya : Mulai tanggal : 30/03/2016 sd. 01/06/2016
Dengan ketentuan :

Terlebih dahulu memenuhi/melaporkan diri kepada Pejabat setempat (Camat, Lurah/Kepala
Desa, Kepala Instansi) untuk mendapat petunjuk seperlunya.

1. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku setempat
2. Wajib memberi laporan hasil penelitiannya kepada Bupati Gunungkidul (cc. BAPPEDA Kab. Gunungkidul)
dalam bentuk softcopy format pdf yang tersimpan dalam keeping compact disk (CD) dan dalam bentuk
data yang dikirim via email ke alamat : ltbangbappeda_gk@gmail.com dengan tembusan ke kantor
Perpustakaan dan Arsip Daerah dengan alamat email : kpabgunungkidul@gmail.com
3. Ijin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan pemerintah dan
hanya diperlukan untuk keperluan ilmiah.
4. Surat ijin ini dapat diajukan lagi untuk mendapat perpanjangan bila diperlukan.
5. Surat ijin ini dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan tersebut diatas.
Kemudian kepada para Pejabat Pemerintah setempat diharapkan dapat memberikan bantuan
seperlunya.

Ditandatangani : Wonosari
Tanggal 30 Maret 2016
KANTOR PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU
GUNUNGKIDUL
Kepala
Dr. AZIS SALEH
NIP. 19660603 198602 1 002

Tembusan disampaikan kepada Yth.

1. Bupati Kab. Gunungkidul (Sebagai Laporan);
2. Kepala BAPPEDA Kab. Gunungkidul;
3. Kepala Kantor KESBANGPOL Kab. Gunungkidul;
4. Kepala Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Kab. Gunungkidul;
5. Kepala MTs N Wonosari Kab. Gunungkidul;
6. Arsip.

LAMPIRAN 3. Angket Validasi Media

INSTRUMEN UNTUK AHLI MEDIA

Analisis Pengembangan Brosur Interaktif "ARYappi" Berbasis Augmented Reality Sebagai Media Iklan SMK YAPPI WONOSARI

Nama : Prof. Herma Dwi S
 Bidang Keahlian/Pekerjaan : Dosen
 Instansi : UNY

Petunjuk:

Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang disediakan dengan penilaian untuk validasi ahli media pada "Analisis Pengembangan Brosur Interaktif "ARYappi" Berbasis Augmented Reality Sebagai Media Iklan SMK YAPPI WONOSARI" sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Keterangan pilihan:

SS : Sangat Setuju C : Cukup STS : Sangat Tidak Setuju
 S : Setuju TS : Tidak Setuju

No	Indikator	Jawaban				
		STS	TS	C	S	SS
Simple						
1	Aplikasi berjalan dengan lancar				✓	
2	Navigasi berfungsi dengan baik				✓	
3	Navigasi sederhana (tidak membingungkan)				✓	
4	Sederhana dalam pengoprasian				✓	
5	Penggunaan tombol berjalan dengan baik				✓	
6	Pemilihan warna yang tepat				✓	
7	Teks dapat terbaca dengan baik				✓	
8	Gambar 2D dapat terlihat dengan baik				✓	
9	Gambar 3D dapat terlihat dengan baik				✓	
Unexpected						
10	Kreatif dalam menuangkan ide gagasan				✓	
Persuasive						
11	Terdapat minat untuk mengetahui informasi lebih lanjut				✓	

Entertaining					
12	Tampilan menarik			✓	
13	Penggunaan teks yang menarik			✓	
14	Penggunaan gambar yang menarik			✓	
15	Penggunaan warna yang menarik			✓	
16	Penggunaan penggunaan gambar 3D yang menarik			✓	
17	Penggunaan bahasa yang komunikatif			✓	
18	Penggunaan tombol bisa dibedakan dengan gambar			✓	
Relevant					
19	Penggunaan bahasa yang komunikatif			✓	
Acceptability					
20	Teks tidak mengandung unsur pornografi dan SARA			✓	
21	Gambar tidak mengandung unsur pornografi dan SARA			✓	

Komentar dan saran :

Setelah dilakukan kajian, **Analisis Pengembangan Brosur Interaktif "ARYappi" Berbasis Augmented Reality Sebagai Media Iklan SMK YAPPI WONOSARI** ini dinyatakan *) :

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian tanpa perbaikan
- ☒ Layak digunakan untuk penelitian dengan perbaikan
- ☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian

*) Pilih salah satu dengan memberi tanda centang (✓)

412 14-4-2016

Ahli Media

[Signature]
Herma Dwi S.

LAMPIRAN 4. Angket Validasi Materi

INSTRUMEN UNTUK AHLI MATERI

Analisis Pengembangan Brosur Interaktif "ARYappi" Berbasis Augmented Reality Sebagai Media Iklan SMK YAPPI WONOSARI

Nama : Setyadi Gunawan
Bidang Keahlian/Pekerjaan : Guru Informatika / WKS. Kurikulum
Instansi : SMK YAPPI Wonosari

Petunjuk:

Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang disediakan dengan penilaian untuk validasi ahli materi pada "Analisis Pengembangan Brosur Interaktif "ARYappi" Berbasis Augmented Reality Sebagai Media Iklan SMK YAPPI WONOSARI" sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Keterangan pilihan:

Ya = Jika materi sesuai

Tidak = Jika materi tidak sesuai

No	Indikator	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Logo SMK YAPPI Wonosari yang terdapat pada aplikasi sesuai dengan dokumen yang dimiliki SMK YAPPI Wonosari	✓	
2	Profil singkat SMK YAPPI Wonosari yang terdapat pada aplikasi sesuai dengan dokumen yang dimiliki SMK YAPPI Wonosari	✓	
3	Foto atau gambar galeri SMK YAPPI Wonosari yang terdapat pada aplikasi sesuai dengan dokumen yang dimiliki SMK YAPPI Wonosari	✓	
4	Prestasi SMK YAPPI Wonosari yang terdapat pada aplikasi sesuai dengan dokumen yang dimiliki SMK YAPPI Wonosari	✓	
5	Website SMK YAPPI Wonosari yang terdapat pada aplikasi sesuai dengan dokumen yang dimiliki SMK YAPPI Wonosari	✓	
6	Gambar 3D Lab. Otomotif SMK Yappi Wonosari yang terdapat pada aplikasi mendekati/sesuai dengan keadaan yang sebenarnya	✓	

7	Gambar 3D Lab. Komputer SMK YAPPI Wonosari yang terdapat pada aplikasi mendekati/sesuai dengan keadaan di SMK YAPPI Wonosari	✓	
8	Gambar 3D Lab. Listrik SMK YAPPI Wonosari yang terdapat pada aplikasi mendekati/sesuai dengan keadaan di SMK YAPPI Wonosari	✓	

Komentar dan saran :

.....

.....

.....

.....

Setelah dilakukan kajian, materi yang terkandung dalam **Analisis Pengembangan Brosur Interaktif "ARYappi" Berbasis Augmented Reality Sebagai Media Iklan SMK YAPPI WONOSARI** ini dinyatakan *) :

- ☒ Layak digunakan untuk penelitian tanpa perbaikan
- ☐ Layak digunakan untuk penelitian dengan perbaikan
- ☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian

*) Pilih salah satu dengan memberi tanda centang (✓)



Wonorejo, 26 Maret 2016

Anindya Gunawan, ST

.....

LAMPIRAN 5. Angket Uji *Functional Suitability*

UJI FUNCTIONALITY

Analisis Pengembangan Brosur Interaktif "ARYappi" Berbasis Augmented Reality Sebagai Media Iklan SMK YAPPI WONOSARI

Nama : MUHAMMAD THORIQ ROMADHON
 Bidang keahlian : BACKEND DEVELOPER
 Instansi : PT. SEBANGSA BERSAMA

Petunjuk:

Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan perhatian untuk pengujian *functionality* "Analisis Pengembangan Brosur Interaktif "ARYappi" Berbasis Augmented Reality Sebagai Media Iklan SMK YAPPI WONOSARI" sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

Sukses = Jika fungsi berfungsi dengan benar

Gagal = Jika fungsi berfungsi tidak dengan benar

No	Fungsi	Keluaran yang diharapkan		Hasil	
				Sukses	Gagal
1.	Menu Start : menampilkan halaman panduan kemudian memulai halaman kamera.	Halaman panduan dapat ditampilkan dengan benar			
2.	Menu Lanjut : menampilkan halaman kamera	Kamera untuk Augmented Reality dapat ditampilkan dengan benar.			
3.	Menu Informasi : menampilkan halaman informasi pengembangan dan aplikasi	Halaman informasi pengembangan dan aplikasi dapat ditampilkan dengan benar			

4.	Menu Profil : menampilkan halaman profil singkat SMK YAPPI Wonosari	Halaman profil SMK YAPPI Wonosari dapat ditampilkan dengan benar		
5.	Menu Galeri : menampilkan halaman galeri foto SMK YAPPI Wonosari	Halaman galeri SMK YAPPI Wonosari dapat ditampilkan dengan benar		
6.	Menu Prestasi : menampilkan halaman prestasi SMK YAPPI Wonosari	Halaman prestasi SMK YAPPI Wonosari dapat ditampilkan dengan benar		
7.	Menu Website : menampilkan website SMK YAPPI Wonosari	Website SMK YAPPI Wonosari dapat ditampilkan dengan benar		

Komentar dan Saran:

Sudah baik, kedepannya agar bisa dikembangkan lagi menjadi lebih lengkap kontennya

Yogyakarta, 18 Maret 2016

Responden,

M. THORIQ ROMADHON S. Pd.

LAMPIRAN 6. Angket Uji *Usability*

INSTRUMEN PENGUJIAN USABILITY

Analisis Pengembangan Brosur Interaktif "ARYappi" Berbasis Augmented Reality Sebagai Media Iklan SMK YAPPI WONOSARI

Nama : Teti Nucyati
Kelas : 1XB
Umur : 15 tahun

Petunjuk:

Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pendapat Anda selaku responden untuk penggunaan media "Analisis Pengembangan Brosur Interaktif "ARYappi" Berbasis Augmented Reality Sebagai Media Iklan SMK YAPPI WONOSARI".

Keterangan pilihan:

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

No	Pernyataan	Jawaban				
		STS	TS	R	S	SS
1.	Aplikasi ini membantu saya lebih efektif.				✓	
2.	Aplikasi ini membantu saya lebih produktif.			✓		
3.	Aplikasi ini sangat berguna.			✓		
4.	Aplikasi ini memberikan saya pengendalian lebih pada aktivitas saya.		✓			
5.	Aplikasi ini mempermudah saya dalam menyelesaikan apa yang saya kerjakan.				✓	
6.	Aplikasi ini menghemat waktu saya ketika saya menggunakannya.				✓	
7.	Aplikasi ini sesuai dengan kebutuhan saya.			✓		
8.	Aplikasi ini melakukan segala sesuatu yang saya harapkan untuk dilakukan..			✓		
9.	Aplikasi ini mudah digunakan.				✓	
10.	Aplikasi ini praktis digunakan.				✓	
11.	Aplikasi ini mudah dipahami.				✓	
12.	Aplikasi ini membutuhkan langkah-langkah yang sederhana untuk mencapai apa yang ingin saya lakukan dengan aplikasi ini.				✓	

13	Aplikasi ini fleksibel.				✓	
14	Tidak ada kesulitan dalam menggunakan aplikasi ini.				✓	
15	Saya dapat menggunakan aplikasi ini tanpa instruksi tertulis.				✓	
16	Saya tidak melihat adanya bagian yang tidak konsisten saat saya menggunakan aplikasi ini.			✓		
17	Baik pengguna yang jarang dan pengguna yang terbiasa menggunakan akan menyukai aplikasi ini.				✓	
18	Saya dapat menangani kesalahan dengan cepat dan mudah.				✓	
19	Saya dapat menggunakan aplikasi ini dengan benar setiap saat saya menggunakannya.				✓	
20	Saya belajar untuk menggunakan aplikasi ini dengan cepat.				✓	
21	Saya mudah mengingat bagaimana menggunakan ini.				✓	
22	Aplikasi ini mudah untuk dipelajari bagaimana cara penggunaannya.				✓	
23	Saya menjadi terampil menggunakan aplikasi ini dengan cepat.			✓		
24	Saya puas dengan aplikasi ini.			✓		
25	Saya akan merekomendasikan aplikasi ini ke teman.				✓	
26	Aplikasi ini menyenangkan untuk digunakan.				✓	
27	Aplikasi ini bekerja seperti yang saya inginkan.			✓		
28	Aplikasi ini memiliki tampilan yang sangat bagus.				✓	
29	Menurut saya, saya perlu memiliki aplikasi ini.				✓	
30	Aplikasi ini nyaman untuk digunakan.				✓	

Terima kasih saya ucapkan atas bantuan dan partisipasi Anda dalam penelitian ini.

16-04-2016

Responden,

