

**PENERAPAN METODE *MARKER BASED TRACKING*
DAN *MARKLESS 3D OBJECT TRACKING* PADA
AUGMENTED REALITY DALAM
MEMVISUALISASIKAN DESAIN BANGUNAN
UNIVERSITAS BHAYANGKARA**

SKRIPSI

Oleh:

M Djody Kresna N

201310225037



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2017**

**PENERAPAN METODE *MARKER BASED TRACKING*
DAN *MARKLESS 3D OBJECT TRACKING* PADA
AUGMENTED REALITY DALAM
MEMVISUALISASIKAN DESAIN BANGUNAN
UNIVERSITAS BHAYANGKARA**

SKRIPSI

Oleh:

M Djody Kresna N

201310225037



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2017**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Penerapan Metode *Marker Based Tracking* Dan
Markless 3D Object Tracking Pada *Augmented Reality* Dalam Memvisualisasikan Desain
Bangunan Universitas Bhayangkara.
Nama Mahasiswa : M Djody Kresna N
Nomor Pokok Mahasiswa : 201310225037
Program Studi / Fakultas : Teknik Informatika / Teknik
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 18 Juli 2017

Bekasi, 18 Juli 2017

MENYETUJUI,

Pembimbing I

Pembimbing II


Rakhat Purnomo, S.Pd., S.Kom., M.Kom

NIDN 0322108201


Sri Rejeki, S.Kom., M.M

NIK 021503035

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Penerapan Metode *Marker Based Tracking* Dan *Markless 3D Object Tracking* Pada *Augmented Reality* Dalam Memvisualisasikan Desain Bangunan Universitas Bhayangkara.

Nama Mahasiswa : M Djody Kresna N

Nomor Pokok Mahasiswa : 201310225037

Program Studi / Fakultas : Teknk Informatika / Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 18 Juli 2017

Bekasi, 18 Juli 2017

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Susi Rianti, S.Kom., M.M

NIP 021611083

Penguji I : Susi Rianti, S.Kom., M.M

NIP 021611083


Penguji II : Allan D. Alexander, S.T., M.Kom

NIP 021405022

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi


Teknik Informatika


Hendarman Lubis, S.Kom., M.Kom

NIP 0013077002

Dekan

Fakultas Teknik


Ahmad Diponegoro, M.S.I.E., Ph.D

NIP 1409212

LEMBAR PERNYATAAN


Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Nama : M Djody Kresna N
NPM : 201310225037
Program Studi / Fakultas : Teknik Informatika / Teknik
Judul Tugas Akhir : Penerapan Metode *Marker Based Tracking* Dan *Markless 3D Object Tracking* Pada *Augmented Reality* Dalam Memvisualisasikan Desain Bangunan Universitas Bhayangkara.

Ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku. Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Saya memberikan izin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui Internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Bekasi, 18 Juli 2017

Yang membuat pernyataan,


M Djody Kresna N
201310225037

ABSTRAK

M Djody Kresna N, 201310225037, Fakultas Teknik Program Studi Teknik informatika Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Judul Skripsi “Penerapan Metode *Marker Based Tracking* Dan *Markless 3D Object Tracking* Pada *Augmented Reality* Dalam Memvisualisasikan Desain Bangunan Universitas Bhayangkara”, dibawah bimbingan Rakhmat Purnomo, Spd., S.kom, M,kom., dan Sri Rejeki, S.kom, M.M, 194 hal, 39 tabel, 56 gambar, 22 buku pustaka (2010 - 2017).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menggambarkan suatu bangunan pada Universitas Bhayangkara dengan menggabungkan metode *marker based tracking* dan *markless 3D objek* yang dapat membantu mahasiswa dan pengunjung Universitas Bhayangkara didalam melihat suatu bangunan 3D di dalam suatu sistem visual yang dapat menampilkan objek 3D dengan menerapkan multi metode secara bersamaan. Ditinjau dari aspek

Functional suitability, performance efficiency, portability, dan usability. Penelitian dikembangkan dengan menggunakan metode *waterfall process* model. Model pengembangan perangkat lunak *waterfall* memiliki lima tahapan yaitu *communication, planning, modelling, construction, dan deployment.* Uji kelayakan menggunakan 4 aspek ISO 25010. Aspek-aspek tersebut adalah *functional suitability, performance efficiency, portability, dan usability.* Hasil pengujian tersebut adalah aplikasi dinyatakan sangat baik dari aspek *functional suitability* dengan hasil pengujian 100 % dan *portability* meliputi *adaptability* dan *instability* 100%. Sedangkan dari aspek *performance efficiency* tidak tampil *error* pada aplikasi dan *usability* aplikasi dinyatakan baik dengan presentase kelayakan 84.87%.

Kata kunci : aplikasi, *marker based tracking, markless 3D objek tracking, waterfall, ISO 25010.*

ABSTRACT

M Djody Kresna N, 201310225037, Faculty of Engineering Informatics Engineering Program Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Title paper is "Application of Marker Based Tracking And Markless 3D Object Tracking Method In Augmented Reality In Visualizing Building Design Of Bhayangkara University", under the guidance of Rakhmat Purnomo, Spd. S.kom, M, kom., And Sri Rejeki, S.kom, MM, 194 pages, 39 tables, 56 drawings, 22 books (2010-2015).

The purpose of this study is to describe a building at Bhayangkara University by combining the method of marker based tracking and markless 3D objects that can help students and visitors of Bhayangkara University in view of a 3D building in a visual system that can display 3D objects by applying multi methods At the same time. Viewed from aspect Functional suitability, performance efficiency, portability, and usability. Research Developed using the method waterfall process model. Waterfall software development model has five stages communication, planning, modeling, construction, and deployment. The feasibility test uses four aspects of ISO 25010. These aspects are functional suitability, performance efficiency, portability, and usability. The test result is the application is stated very good from the aspect of functional suitability with 100% test result and portability covering adaptability and instability 100%. While the aspect of performance efficiency does not appear error in the application and usability of the application is declared good with the percentage of feasibility 84.87%.

Keywords: application, marker based tracking, markless 3D object tracking, waterfall, ISO 25010.



SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : M DJody Kresna N
NIM : 201310225037
Program Studi / Fakultas : Teknik Informatika / Teknik
Jenis : Skripsi
Judul : Penerapan Metode *Marker Based Tracking* Dan *Markless 3D Object Tracking* Pada *Augmented Reality* Dalam Memvisualisasikan Desain Bangunan Universitas Bhayangkara.

Dengan ini menyatakan bahwa saya menyetujui untuk :

1. Memberikan hak bebas royalti kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya atas penulisan karya ilmiah saya, demi pengembangan ilmu pengetahuan.
2. Memberikan hak menyimpan, mengalih mediakan /mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, serta menampilkannya dalam bentuk *softcopy* untuk kepentingan akademis kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta.
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat digunakan sebagaimana semestinya.

Bekasi, 18 Juli 2017

Yang menyatakan,



M DJody Kresna N

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat, hidayah, dan karunia-Nya kepada kita semua sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi dengan judul **“PENERAPAN METODE MARKER BASED TRACKING DAN MARKLESS 3D OBJECT TRACKING PADA AUGMENTED REALITY DALAM MEMVISUALISASIKAN DESAIN BANGUNAN UNIVERSITAS BHAYANGKARA”**. Tugas Akhir Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara. 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. Drs. H.Bambang Karsono, SH., M.M selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. Bapak Ahmad Diponogoro, M.S.I.E., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik.Universitas Bhayngkara Jakarta Raya
3. Bapak Hendarman, S.Kom., M.Kom selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika.
4. Bapak Rakhmat Purnomo, S.Pd., S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir Skripsi yang telah banyak membantu selama penyusunan dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Ibu Sri Rejeki, S.Kom, M.M. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir Skripsi yang telah banyak membantu selama penyusunan dalam penulisan Tugas Akhir Skripsi ini.
6. Dosen dan *staff* yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya Tugas Akhir Skripsi ini.
7. Kedua Orang Tua, terima kasih atas dukungan dan doanya.

8. Keluarga besar Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, khususnya teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Informatika atas semua dukungan, semangat serta kerjasamanya.
9. Serta semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

semoga segala bantuan yang telah berikan 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.

Bekasi, 18 Juli 2017


M Djody Kresna N



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	1
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Batasan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian	6
1.6 Manfaat Penelitian	7
1.7 Waktu dan Tempat Penelitian	7
1.8 Metode Penelitian	7
1.9 Sistematika Penelitian	8
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Konsep Dasar Sistem <i>Augmented Reality</i>	10

2.1.1 Definisi <i>Augmented Reality</i>	10
2.1.2 Sejarah <i>Augmented Reality</i>	11
2.1.3 Metode <i>Augmented Reality</i>	13
2.1.4 Komponen <i>Augmented Reality</i>	15
2.1.5 Teknologi <i>Augmented Reality</i>	15
2.1.6 Cara Kerja <i>Augmented Reality</i>	18
2.1.7 Penggunaan <i>Augmented Reality</i>	19
2.2 Model Pengembangan.....	23
2.2.1 Pengembangan Perangkat Lunak.....	23
2.2.2 <i>Waterfall Process Model</i>	24
2.3 Perangkat Pengembangan.....	25
2.3.1 <i>Unified Modelling Language (UML)</i>	25
2.4 Autodesk 3DMax.....	29
2.4.1 <i>MAXScript</i>	29
2.5 Qualcomm Vuforia SDK.....	30
2.6 Unity 3D.....	32
2.7 Android.....	35
2.8 Google SketchUp.....	36
2.9 <i>Software Quality</i>	37
2.10 Penelitian yang Relevan.....	39
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Metodologi Penelitian.....	42
3.2 Objek Penelitian	43
3.3 Pengumpulan Data	43
3.3.1 Observasi.....	43
3.3.2 Wawancara.....	44

3.3.3 Studi Pustaka.....	46
3.4 Kerangka Penelitian.....	47
3.5 Tinjauan Umum	48
3.5.1 Sejarah Universitas Bhayangkara.....	48
3.5.2 Visi dan Misi.....	49
3.5.3 Tujuan.....	50
3.5.4 Struktur Organisasi Universitas Bhayangkara.....	51
3.6 Analisis Sistem.....	52
3.6.1 Analisis Sistem Yang Berjalan.....	52
3.6.2 Analisis Permasalahan.....	53
3.6.3 Analisis Usulan Sistem.....	54
3.7 Prosedur Penelitian.....	56
3.7.1 <i>Communication</i> (Komunikasi).....	56
3.7.2 <i>Planning</i> (Perencanaan).....	58
3.7.3 <i>Modeling</i> (Pemodelan).....	58
3.7.4 <i>Contruction</i> (Implementasi).....	59
3.7.5 <i>Deployment</i> (Distribusi).....	61
BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI	
4.1 Umum.....	68
4.2 Penerapan Dan Implementasi.....	68
4.3 Hasil Penelitian.....	69
4.3.1 <i>Communication</i> (Komunikasi).....	69
4.3.2 <i>Planning</i> (Perencanaan).....	72
4.3.3 <i>Modeling</i> (Permodelan).....	75
4.3.4 <i>Construction</i> (Implementasi).....	92

4.3.5 <i>Deployment</i> (Distribusi).....	130
---	-----

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	133
5.2 Saran	134

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. <i>ISO 25010</i>	38
Tabel 2.2. Hasil Penelitian <i>Augmented Reality</i> Sebelumnya.....	39
Tabel 3.1. Hasil Wawancara.....	45
Tabel 3.2 Kerangka Penelitian.....	47
Tabel 3.3. Struktur Organisasi Universitas Bhayangkara.....	51
Tabel 3.4. Diagram alir data sistem yang sedang berjalan.....	53
Tabel 3.5. Diagram Alir data sistem usulan.....	55
Tabel 3.6. Kuisisioner Uji Materi.....	62
Tabel 3.7. <i>Test Case</i>	63
Tabel 3.8. <i>USE Questionnaire</i>	66
Tabel 3.9. Tabel Presentase.....	67
Tabel 4.1. <i>Project Schedule</i>	73
Tabel 4.2. Diagram Penjadwalan.....	74
Tabel 4.3. Definisi <i>Aktor</i>	76
Tabel 4.4. Definisi <i>Use Case</i>	76
Tabel 4.5. Skenario Fungsi Memindai 3D objek.....	76
Tabel 4.6. Skenario info lokasi.....	78
Tabel. 4.7. Skenario fungsi kotak informasi.....	79
Tabel. 4.8. Skenario Fungsi Bantuan.....	79
Tabel. 4.9. Skenario Fungsi <i>download</i>	80
Tabel. 4.10. Skenario Fungsi keluar aplikasi.....	80

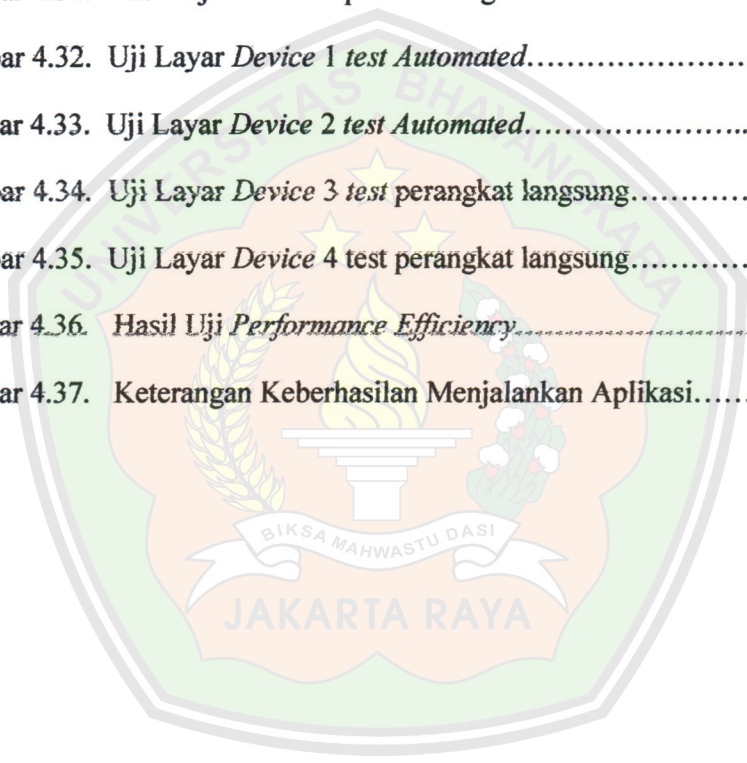
Tabel. 4.11. <i>Activity Diagram</i> Fungsi Mulai.....	87
Tabel. 4.12. <i>Activity Diagram</i> info lokasi.....	87
Tabel. 4.13. <i>Activity diagram</i> fungsi kontak informasi.....	88
Tabel. 4.14. <i>Activity Diagram</i> fungsi bantuan.....	88
Tabel. 4.15. <i>Activity diagram</i> fungsi <i>download</i>	89
Tabel. 4.16. <i>Activity diagram</i> fungsi keluar.....	89
Tabel. 4.17. <i>Storyboard</i>	90
Tabel. 4.18. <i>Paket Vuforia Unity Android</i>	102
Tabel. 4.19. <i>Script</i>	103
Tabel. 4.20. <i>Komponen Prefabs</i>	105
Tabel. 4.21. Pengujian jarak sudut objek.....	109
Tabel 4.22. Pengujian Kemiringan sudut Objek.....	110
Tabel 4.23. Pengujian Fitur.....	111
Tabel 4.24. Ahli Struktur Bangunan.....	113
Tabel 4.25. Hasil Uji <i>Functional Suitability</i>	113
Tabel 4.26. Ringakasan Uji <i>Adaptability</i> dan <i>Installability</i>	121
Tabel 4.27. Ringakasan Uji <i>Adaptability</i> dan <i>Installability Ukuran</i>	124
Tabel 4.28. Hasil Pengujian <i>Usability</i>	127

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Lingkungan <i>realitas kontinum</i> (Pouke, 2015).....	12
Gambar 2.2. Tampilan desain 3D dengan menggunakan sistem <i>augmented reality</i> (Grasset & Technology, 2015).....	13
Gambar 2.3. Contoh <i>Marker Based AR</i> (Siltanen, 2012).....	14
Gambar 2.4. Contoh <i>Markerless AR</i> (Siltanen, 2012).....	14
Gambar 2.5. Gambaran Umum Sistem <i>Augmented Reality</i> (Siltanen, 2012)..	16
Gambar 2.6. Sistem Koordinat pada <i>Augmented Reality</i> (Martono, 2011)....	17
Gambar 2.7. Sistem koordinat pada objek acuan.....	17
Gambar 2.8. Alur kerja <i>Augmented Reality</i> menurut (Siltanen, 2012).....	18
Gambar 2.9. <i>Augmented reality interior design</i> (Siltanen, 2012).....	19
Gambar 2.10. Tampilan memanfaatkan sistem <i>augmented reality</i> pada saat project simulasi bangunan(Siltanen, 2012).....	20
Gambar 2.11. contoh gambar permainan Kinder sebuah permainan <i>augmented reality</i> .(Siltanen, 2012).....	21
Gambar 2.12. <i>Augmented reality</i> pada ARMAR (Siltanen, 2012).....	22
Gambar 2.13. <i>Augmented reality game</i> dalam media <i>smartphone</i>	23
Gambar 2.14. <i>Layer Pengembangan Perangkat Lunak</i> (Pressman, n.d.).....	24
Gambar 2.15. <i>Waterfall Process Model</i> (Pressman, 2010:39).....	24
Gambar 2.16. Contoh <i>Use Case Diagram</i> (Pressman, n.d., p. 847).....	26
Gambar 2.17. Contoh <i>Sequence Diagram</i> (Prasetyo & Sakaria, 2016).....	27
Gambar 2.18. Contoh <i>Activity Diagram</i> (Pressman, n.d.).....	28
Gambar 2.19. Tampilan <i>Software Unity 3D</i>	34
Gambar 4.1. <i>Diagram Use Case</i>	75

Gambar 4.2. Diagram <i>Sequence</i> Fungsi memindai 3D Objek.....	81
Gambar 4.3. <i>Diagram Sequence</i> Fungsi info lokasi.....	82
Gambar 4.4. Diagram <i>Sequence</i> Fungsi kontak informasi.....	83
Gambar 4.5. <i>Squence diagram</i> bantuan.....	84
Gambar 4.6. <i>Squence diagram</i> fungsi download.....	85
Gambar 4.7. <i>Squence diagram</i> fungsi keluar.....	86
Gambar 4.8. <i>Splashscreen</i>	92
Gambar 4.9. Halaman <i>Main Menu</i>	93
Gambar 4.10. <i>Marker based tracking menu</i> memindai objek 3D.....	94
Gambar 4.11. <i>Markless 3D bject tracking menu</i> memindai 3D objek.....	94
Gambar 4.12. Kedua <i>marker based tracking</i> dan <i>markless 3D</i> objek Halaman memindai 3D objek scane.....	95
Gambar 4.13. Info lokasi.....	95
Gambar 4.14. kontak informasi.....	96
Gambar 4.15. Halaman Bantuan.....	96
Gambar 4.16. Halaman <i>Download</i>	97
Gambar 4.17. Halaman keluar aplikasi.....	97
Gambar 4.18. <i>Standart tools</i> untuk membuat <i>object</i> bangunan Universitas Bhayangkara.....	98
Gambar 4.19. Pembuatan ukuran luas tanah bangunan.....	98
Gambar 4.20. <i>Material editor</i>	99
Gambar 4.21. Animasi 3D Universitas Bhayangkara	99
Gambar 4.22. <i>Target Manager</i>	100
Gambar 4.23. <i>Scene Main Menu</i>	103
Gambar 4.24. <i>Prefabs</i>	105
Gambar 4.25. <i>Scene Augmented Reality</i>	106

Gambar 4.26. Hasil pengujian aplikasi pada Berbagai OS.....	115
Gambar 4.27. Hasil pengujian aplikasi pada 2 OS yang berbeda dengan <i>apptestobject</i>	116
Gambar 4.28. Hasil pengujian aplikasi pada 2 OS yang berbeda dengan pengujian secara langsung pada <i>device smartphone Xiaomi note 4</i> dan <i>Tab Asus Phonepad 8</i>	117
Gambar 4.29. Hasil Uji <i>Launch and Explore</i> pada Berbagai OS.....	118
Gambar 4.30. Hasil Uji <i>Launch and Explore</i> pada Berbagai OS.....	119
Gambar 4.31. Hasil Uji <i>Uninstall</i> pada Berbagai OS.....	120
Gambar 4.32. Uji Layar <i>Device 1 test Automated</i>	122
Gambar 4.33. Uji Layar <i>Device 2 test Automated</i>	122
Gambar 4.34. Uji Layar <i>Device 3 test perangkat langsung</i>	123
Gambar 4.35. Uji Layar <i>Device 4 test perangkat langsung</i>	122
Gambar 4.36. Hasil Uji <i>Performance Efficiency</i>	124
Gambar 4.37. Keterangan Keberhasilan Menjalankan Aplikasi.....	126



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Biodata Mahasiswa.....	Lampiran 1
Lampiran Kartu Bimbingan.....	Lampiran 2
Lampiran Surat Keterangan Penelitian.....	Lampiran 3
Lembar Hasil Wawancara.....	Lampiran 4
Lembar Hasil Uji <i>Functionality</i>	Lampiran 5
Lembar Hasil Uji <i>Usability</i>	Lampiran 6
Lampiran <i>Source Scripts</i> Aplikasi.....	Lampiran 7
Lembar Hasil Cek Plagiat.....	Lampiran 8

