

**PENGEMBANGAN APLIKASI HISTOROID BERBASIS *ANDROID*
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN SEJARAH SISWA SMA**

SKRIPSI

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



**Disusun Oleh:
Muhammad Irfan Luthfi
NIM. 11520241044**

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

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

PENGEMBANGAN APLIKASI HISTOROID BERBASIS *ANDROID* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN SEJARAH SISWA SMA

Disusun oleh :

Muhammad Irfan Luthfi
NIM 11520241044

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



Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Informatika,

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

Yogyakarta, 14 September 2015
Disetujui,
Dosen Pembimbing,

Dr. Ratna Wardani, S.Si, M.T.
NIP. 19701218 200501 2 001

HALAMAN PENGESAHAN

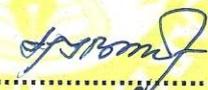
Tugas Akhir Skripsi

PENGEMBANGAN APLIKASI HISTOROID BERBASIS *ANDROID* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN SEJARAH SISWA SMA

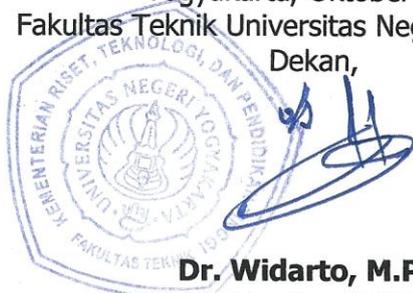
Disusun oleh:
Muhammad Irfan Luthfi
NIM 11520241044

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada tanggal 5 Oktober 2016

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. Ratna Wardani, M.T Ketua Penguji/Pembimbing		20/10/2016
Dr. Sri Waluyanti, M.Pd Sekretaris		20/10/2016
Dr. Eko Marpanaji Penguji		20/10/2016

Yogyakarta, Oktober 2016
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,



Dr. Widarto, M.Pd.
NIP. 19631230 198812 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Irfan Luthfi

NIM : 11520241044

Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika

Judul TAS : **PENGEMBANGAN APLIKASI HISTOROID BERBASIS
ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
SEJARAH SISWA SMA**

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, 14 September 2016

Yang menyatakan,



Muhammad Irfan Luthfi

NIM. 11520241044

HALAMAN MOTTO

"Seseorang yang mengejar dua kelinci akan mendapatkan keduanya"

Jika kau menginginkan dua hal, usahamu harus ditambah lagi
Kau harus berusaha dua kali lipat dari orang biasa
Tidak perlu melupakan yang satunya
Kau bisa mendapatkan apapun yang kau mau

Kapasitas manusia semakin dewasa akan semakin berkembang
dan makin mampu menerima beban lebih berat

Diterjemahkan dari:
桜からの手紙 : Sakura Kara no Tegami
Surat Dari Pohon Sakura

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini Saya persembahkan untuk:

Kedua orang tua tercinta, Ibu Nurhidayati Khasanah dan Bapak Setya Raharja yang selalu memberikan doa, nasihat, semangat, dukungan yang tiada henti demi terselesaikan skripsi ini.

Adikku Luthfi Fahmi Roshaanaton yang sering mengajak bercanda dikala susah dan sedih.

Teman-teman PTI F "Cuplaxer" 2011 yang telah berbagi suka dan duka saat melaksanakan studi dibangku perkuliahan bersama saya.

Rais Rahman Ardian dan Rizki Taufiq, yang mau ikut jalan-jalan untuk mengambil data cagar budaya di seluruh DIY.

Anisah Novi Karunia, yang paling sering menanyakan kapan Saya lulus dan mengingatkan untuk tidak hilang fokus.

Akhi Ha Runi Nur Rahayu, Sigit Mardiyanto dan Wahyu Dani Setyawan, yang membantu Saya dalam hal administrasi skripsi ini.

Teman-teman *International Mobility Program* #1 yang telah mengingatkan Saya agar dapat segera menyelesaikan skripsi ini.

Dan semua pihak yang tidak bisa Saya sebutkan satu per satu, terima kasih atas doa, semangat, motivasi dan dukungannya untuk menyelesaikan skripsi ini.

PENGEMBANGAN APLIKASI *HISTOROID* BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN SEJARAH SISWA SMA

Oleh:

Muhammad Irfan Luthfi
NIM. 11520241044

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan (1) mengembangkan aplikasi media pembelajaran sejarah SMA yang mampu menampilkan lokasi cagar budaya di DIY, deskripsi, gambar, dan video, (2) mengetahui kualitas aplikasi yang dikembangkan berdasarkan standar pengujian kualitas perangkat lunak *ISO/IEC 25010* pada aspek *functional suitability, performance efficiency, compatibility, dan usability*.

Metode yang digunakan adalah *Research and Development* dengan prosedur pengembangan perangkat lunak *waterfall* variasi *V-model* yang terdiri dari komunikasi, perencanaan, pemodelan, konstruksi, dan penyerahan perangkat lunak kepada pelanggan/pengguna.

Hasil dari penelitian ini adalah 1) aplikasi *Historoid* berbasis *Android* sebagai media pembelajaran sejarah siswa SMA yang mampu menampilkan lokasi cagar budaya di DIY, deskripsi, gambar, dan video. Pengembangan aplikasi menggunakan *Android Studio*, dan 2) hasil pengujian menunjukkan aplikasi telah memenuhi standar *ISO/IEC 25010* pada aspek (1) *functional suitability* seluruh fungsi aplikasi berjalan 100%, (2) *compatibility* aplikasi kompatibel 100% dari sisi *co-existence*, berbagai sistem operasi, tipe perangkat dan ukuran layar, (3) *performance efficiency* aplikasi berhasil dijalankan di 304 dari 312 perangkat uji. Aplikasi dapat berjalan dengan baik tanpa terjadi *memory leak*. *Time behaviour* rata-rata 0,022 seconds/thread, *CPU Utilization* rata-rata 10,71%, *memory utilization* rata-rata 33,11 MB untuk perangkat *Dalvik Virtual Machine*, sedangkan untuk perangkat *Android Run Time*, *time behaviour* rata-rata 0,020 seconds/thread, *CPU utilization* rata-rata 9,9918%, *memory utilization* rata-rata 154,582 MB, (4) *usability* aplikasi memperoleh skor 84,34%.

Kata Kunci: media pembelajaran, sejarah, cagar budaya, android, ISO/IEC 25010

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan Teknik Informatika Universitas Negeri Yogyakarta dengan judul "PENGEMBANGAN APLIKASI HISTOROID BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN SEJARAH SISWA SMA". Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan arahan dari berbagai pihak. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Ibu Dr. Ratna Wardani, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Tim penguji, selaku Ketua Penguji, Sekretaris, dan Penguji yang memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap Tugas Akhir Skripsi ini.
3. Bapak Fatchul Arifin, M.T. selaku ketua jurusan Pendidikan Teknik Elektronika beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya Tugas Akhir Skripsi ini.
4. Bapak Dr. Widarto, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
5. Drs. Isdarmoko, MPd., MM.Par. selaku kepala SMA N 1 Kasihan yang telah memberi ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
6. Wakil Kepala Sekolah, guru, dan staf SMA N 1 Kasihan yang telah memberi bantuan dalam pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi ini.

7. Bapak Tavip Wahyudi Raharja, M.Pd, Bapak Muhammad Tsawabul Latif, S. Kom. dan Bapak Budi Istanto, S.Kom yang telah memberi bantuan pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
8. Siswa kelas X MIPA 2 SMA N 1 Kasihan yang telah bekerjasama dan mendukung dalam penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
9. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan hingga terselesaikannya 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. Demikian Tugas Akhir Skripsi ini penulis susun, besar harapan Tugas Akhir Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkan.

Yogyakarta, September 2016

Penulis,

Muhammad Irfan Luthfi

NIM. 11520241044

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xxiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	8
G. Manfaat Penelitian	8

BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	9
A. Kajian Teori	9
1. Sejarah.....	9
2. Kurikulum 2013 Dalam Pembelajaran Sejarah SMA.....	10
3. Cagar Budaya.....	12
4. Media Pembelajaran.....	17
5. Jenis Media Pembelajaran Dalam Sejarah	20
6. Pemetaan.....	23
7. <i>Android</i>	27
8. Model Pengembangan	32
9. Perangkat Pengembangan.....	36
10. Kualitas Perangkat Lunak	44
B. Penelitian Yang Relevan	52
C. Kerangka Berpikir	54
BAB III METODE PENELITIAN	55
A. Model Pengembangan	55
B. Prosedur Pengembangan.....	55
1. Komunikasi (<i>Communication</i>)	55
2. Perencanaan (<i>Planning</i>).....	56
3. Pemodelan (<i>Modelling</i>)	57

4. Konstruksi (<i>Construction</i>)	57
5. Penyerahan perangkat lunak kepada pelanggan/pengguna (<i>Deployment</i>).....	57
C. Waktu dan Tempat Penelitian	58
D. Sumber Data / Subjek Penelitian.....	58
E. Metode Pengumpulan Data	58
1. Wawancara	58
2. Observasi	59
3. Angket.....	59
F. Instrumen Penelitian	59
1. Instrumen Uji Materi.....	60
2. Instrumen <i>Functional Suitability</i>	60
3. Instrumen <i>Compatibility</i>	61
4. Instrumen <i>Performance Efficiency</i>	63
5. Instrumen <i>Usability</i>	65
G. Teknik Analisis Data	65
1. Analisis Pengujian Uji Materi, <i>Functional Suitability</i> , <i>Compatibility (Co- Existence)</i> , dan <i>Usability</i>	66
2. Analisis Pengujian <i>Compatibility dan Performance Efficiency</i>	66
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	68
A. Hasil Penelitian	68

1. Komunikasi (<i>Communication</i>)	68
2. Perencanaan (<i>Planning</i>)	72
3. Pemodelan (<i>Modelling</i>)	73
4. Konstruksi (<i>Construction</i>)	80
5. Penyerahan perangkat lunak kepada pelanggan/pengguna (<i>Deployment</i>)	140
B. Pembahasan	147
BAB V KESIMPULAN	150
A. Kesimpulan	150
B. Keterbatasan Produk	151
C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut	151
D. Saran	151
DAFTAR PUSTAKA	152
LAMPIRAN	156

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Materi Pokok Sejarah Kelas X Dalam Silabus Kurikulum 2013.....	11
Tabel 2. Materi Pokok Sejarah Kelas XI Dalam Silabus Kurikulum 2013	12
Tabel 3. Materi Pokok Sejarah Kelas XII Dalam Silabus Kurikulum 2013	12
Tabel 4. Data Jumlah Distribusi Platform Perangkat Android.....	28
Tabel 5. Berbagai Macam Resolusi Layar Perangkat Android.....	31
Tabel 6. Jumlah Relatif Berbagai Macam Resolusi Layar Perangkat Android	32
Tabel 7. Elemen Penting Dalam <i>Use Case Diagram</i>	38
Tabel 8. Komponen-Komponen Penting Dalam <i>Activity Diagram</i>	40
Tabel 9. Model Kualitas Produk ISO 25010	45
Tabel 10. <i>USE Questionnaire</i> Lund A.M (2001)	52
Tabel 11. Kuesioner Uji Materi.....	60
Tabel 12. <i>Test Case</i>	60
Tabel 13. Instrumen <i>Co-Existence</i>	62
Tabel 14. <i>USE Questionnaire</i>	65
Tabel 15. Konversi.....	66
Tabel 16. <i>Project Schedule</i>	72
Tabel 17. Definisi <i>Actor</i>	74
Tabel 18. Definisi <i>Use Case</i>	75
Tabel 19. Skenario Peta Cagar Budaya.....	76
Tabel 20. Skenario Pencarian Cagar Budaya	77
Tabel 21. Skenario Daftar Cagar Budaya	77
Tabel 22. Skenario Video Cagar Budaya	78

Tabel 23. Skenario Materi Pengantar Cagar Budaya	78
Tabel 24. Skenario Bantuan	78
Tabel 25. Skenario Tentang.....	79
Tabel 26. Daftar <i>Sequence Diagram</i>	79
Tabel 27. Daftar <i>Activity Diagram</i>	79
Tabel 28. Daftar Desain <i>Interface</i> Aplikasi Historoid	80
Tabel 29. Konten Aplikasi Historoid Dengan Menggunakan HTML	100
Tabel 30. Daftar <i>Layout</i> Aplikasi Historoid	107
Tabel 31. Daftar <i>File Java</i> Aplikasi Historoid	110
Tabel 32. Hasil Uji Validasi Materi	120
Tabel 33. Penguji <i>Functional Suitability</i>	121
Tabel 34. Hasil Uji <i>Functional Suitability</i>	122
Tabel 35. Hasil Uji <i>Co-Existence</i>	125
Tabel 36. Hasil Uji Dengan 312 Perangkat.....	126
Tabel 37. Daftar Perangkat	128
Tabel 38. Ringkasan Hasil Uji Aplikasi Pada Berbagai Sistem Operasi	128
Tabel 39. Ringkasan Hasil Uji Aplikasi Pada Berbagai Tipe Perangkat	129
Tabel 40. Daftar Perangkat Dan Ukuran Layar	132
Tabel 41. Ringkasan Hasil Uji Aplikasi Pada Berbagai Ukuran Layar.....	132
Tabel 42. Ringkasan Uji <i>Performance Efficiency</i> Pada Android Dengan <i>Dalvik VM</i>	134
Tabel 43. Ringkasan Uji <i>Performance Efficiency</i> Pada Android Dengan <i>Android</i> <i>Run Time</i>	135
Tabel 44. Ringkasan Hasil Uji <i>Usability</i>	139

Tabel 45. Riwayat <i>Update</i> Aplikasi Historoid	143
Tabel 46. Daftar <i>Crash</i> Aplikasi Historoid.....	144
Tabel 47. Ringkasan Hasil Pengujian Aplikasi Historoid.....	148
Tabel 48. <i>Activity Diagram</i> Peta Cagar Budaya	170
Tabel 49. <i>Activity Diagram</i> Pencarian Cagar Budaya.....	171
Tabel 50. <i>Activity Diagram</i> Daftar Cagar Budaya.....	172
Tabel 51. <i>Activity Diagram</i> Materi Mengenal Cagar Budaya	172
Tabel 52. <i>Activity Diagram</i> Video Cagar Budaya.....	173
Tabel 53. <i>Activity Diagram</i> Bantuan	174
Tabel 54. <i>Activity Diagram</i> Tentang	174
Tabel 55. Desain <i>Interface</i>	175

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kubur Batu Situs Sokoliman Gunungkidul.....	14
Gambar 2. Kompleks Candi Ijo	15
Gambar 3. Situs Masjid Kauman Pleret.....	16
Gambar 4. Benteng Vredeburg	17
Gambar 5. Grafik perbandingan sistem operasi mobile di Indonesia	29
Gambar 6. Lapisan-lapisan Pengembangan Perangkat Lunak.....	33
Gambar 7. <i>The Waterfall Model</i>	34
Gambar 8. <i>Model-V</i> , variasi dari model air terjun	35
Gambar 9. Contoh <i>Use Case Diagram</i>	38
Gambar 10. Contoh <i>Sequence Diagram</i>	39
Gambar 11. Contoh <i>Activity Diagram</i>	40
Gambar 12. <i>Android SDK Manager for Windows</i>	42
Gambar 13. Tampilan <i>Android Studio</i>	44
Gambar 14. Contoh <i>Test case functional testing</i>	47
Gambar 15. Diagram <i>Use Case</i>	74
Gambar 16. <i>Splashscreen</i>	81
Gambar 17. Peta Cagar Budaya	81
Gambar 18. Pencarian Cagar Budaya	82
Gambar 19. <i>Drawer menu</i>	82
Gambar 20. Materi Mengenal Cagar Budaya	83
Gambar 21. Daftar Cagar Budaya	83
Gambar 22. Video Cagar Budaya	84

Gambar 23. Jendela Cagar Budaya	84
Gambar 24. Bantuan.....	85
Gambar 25. Tentang.....	85
Gambar 26. Proses mendapatkan <i>latitude</i> dan <i>longitude</i> suatu lokasi.....	86
Gambar 27. Hasil akhir proses mendapatkan <i>latitude</i> dan <i>longitude</i>	86
Gambar 28. <i>Google Console</i>	87
Gambar 29. Proses mendapatkan <i>SHA1 fingerprint certificate number</i>	88
Gambar 30. <i>API Key</i> untuk pengembangan aplikasi berbasis <i>Google Maps API</i> .	89
Gambar 31. Menginstall <i>Google Play services</i> melalui <i>Android SDK</i>	90
Gambar 32. Menginstall <i>Google Maps Utils</i> dan <i>Google Play services</i> melalui <i>Project Dependency</i>	90
Gambar 33. Inisiasi <i>Google Maps</i> ke dalam <i>project Android</i>	91
Gambar 34. Salah satu hasil proses pengambilan gambar di salah satu benda cagar budaya di Candi Ijo dengan menggunakan mode HDR (<i>High Dynamic Range</i>).....	92
Gambar 35. Beberapa cagar budaya yang sudah dipisahkan berdasarkan namanya	92
Gambar 36. Proses kompresi gambar dengan <i>library PNGQuant</i>	93
Gambar 37. Perbandingan gambar sebelum dikompres dan setelah dikompres .	94
Gambar 38. Perbandingan informasi gambar sebelum dikompres dan setelah dikompres.....	94
Gambar 39. Proses pembuatan <i>thumbnail</i> dari gambar-gambar cagar budaya ..	95
Gambar 40. Menginstal <i>library Picasso Image Loader</i> dengan menggunakan <i>project dependency</i>	97

Gambar 41. Kanal <i>Youtube</i> Purbakala Yogya milik BPCB Yogyakarta	97
Gambar 42. Proses pembuatan konten berbasis teks dengan menggunakan <i>IDE</i> <i>Netbeans 8.0.2</i>	99
Gambar 43. Testing konten berbasis teks dengan menggunakan <i>Firefox</i> <i>Responsive Design Mode</i>	99
Gambar 44. <i>SQLite Manager, tool</i> manajemen <i>database SQLite</i>	100
Gambar 45. Instalasi <i>library SQLite</i> melalui <i>project dependency</i>	101
Gambar 46. <i>Database SQLite</i> telah siap digunakan	101
Gambar 47. <i>Workspace designer tool Android Studio</i>	102
Gambar 48. <i>Rendering Tool</i>	103
Gambar 49. <i>Palette</i>	103
Gambar 50. <i>Component Tree</i>	104
Gambar 51. <i>Properties</i>	105
Gambar 52. <i>Design View</i>	105
Gambar 53. <i>Text View</i>	106
Gambar 54. Proses <i>coding</i> dengan menggunakan <i>Android Studio</i>	109
Gambar 55. Mengaktifkan fitur <i>Developer Options</i> dan <i>USB Debugging</i>	113
Gambar 56. Memeriksa hubungan perangkat dengan komputer	113
Gambar 57. Memilih <i>Build Variant debug</i> untuk proses <i>debugging</i>	114
Gambar 58. <i>Select Deployment target</i>	114
Gambar 59. <i>Android Monitor</i> saat melakukan <i>debugging</i>	115
Gambar 60. <i>Monitors Android Monitor</i>	115
Gambar 61. Proses <i>debugging</i> berhenti setelah munculnya <i>error</i>	116
Gambar 62. <i>Build Variant release</i>	117

Gambar 63. Proses melakukan <i>Generate Signed APK</i>	118
Gambar 64. Sertifikasi dengan menggunakan sertifikat yang sama ketika mendapatkan <i>API Key Google Maps API</i>	118
Gambar 65. Menentukan lokasi penyimpanan hasil <i>build</i>	119
Gambar 66. Sebuah <i>explorer</i> yang memunculkan hasil <i>build relase</i>	119
Gambar 67. Hasil uji aplikasi dengan menggunakan <i>AWS Device Farm</i>	126
Gambar 68. Kompatibilitas perangkat dengan menggunakan <i>Google Play Store</i>	131
Gambar 69. <i>Website</i> Historoid	141
Gambar 70. <i>Facebook Page</i> Historoid.....	142
Gambar 71. Aplikasi Historoid di <i>Google Play Store</i> diakses dengan <i>desktop</i> <i>browser</i>	144
Gambar 72. Aplikasi Historoid di <i>Google Play Store</i> diakses dengan <i>Play Store</i>	145
Gambar 73. Aplikasi Historoid di <i>Opera Mobile Store</i> diakses dengan <i>desktop</i> <i>browser</i>	146
Gambar 74. Aplikasi Historoid di <i>Opera Mobile Store</i> diakses dengan aplikasi <i>Opera Mobile Store</i>	146
Gambar 75. <i>Sequence Diagram</i> Peta Cagar Budaya	166
Gambar 76. <i>Sequence Diagram</i> Pencarian Cagar Budaya	166
Gambar 77. <i>Sequence Diagram</i> Daftar Cagar Budaya.....	167
Gambar 78. <i>Sequence Diagram</i> Video Cagar Budaya.....	167
Gambar 79. <i>Sequence Diagram</i> Materi Pengantar Cagar Budaya.....	168
Gambar 80. <i>Sequence Diagram</i> Bantuan	168
Gambar 81. <i>Sequence Diagram</i> Tentang	169

Gambar 82. Hasil Uji <i>OS Compatibility</i> pada perangkat LG G2.....	180
Gambar 83. Hasil Uji <i>OS Compatibility</i> pada perangkat Samsung Galaxy S3.....	180
Gambar 84. Hasil Uji <i>OS Compatibility</i> pada perangkat LG Nexus 5.....	180
Gambar 85. Hasil Uji <i>OS Compatibility</i> pada perangkat Motorola DROID RAZR M	181
Gambar 86. Hasil Uji <i>OS Compatibility</i> pada perangkat HTC One M8	181
Gambar 87. Hasil Uji <i>OS Compatibility</i> pada perangkat OnePlus One.....	181
Gambar 88. Hasil Uji <i>OS Compatibility</i> pada perangkat Motorola Nexus 6	181
Gambar 89. Hasil Uji <i>OS Compatibility</i> pada perangkat Samsung Galaxy Note 4	182
Gambar 90. Hasil Uji <i>OS Compatibility</i> pada perangkat Motorola Moto G – 2nd Gen	182
Gambar 91. Hasil Uji <i>OS Compatibility</i> pada perangkat Motorola Droid Turbo ..	182
Gambar 92. Hasil Uji <i>OS Compatibility</i> pada perangkat Samsung Galaxy S7.....	183
Gambar 93. Hasil Uji <i>Screen Compatibility</i> pada perangkat LG G2.....	184
Gambar 94. Hasil Uji <i>Screen Compatibility</i> pada perangkat Samsung Galaxy S3	184
Gambar 95. Hasil Uji <i>Screen Compatibility</i> pada perangkat LG Nexus 5	184
Gambar 96. Hasil Uji <i>Screen Compatibility</i> pada perangkat Motorola DROID RAZR M	185
Gambar 97. Hasil Uji <i>Screen Compatibility</i> pada perangkat HTC One M8	185
Gambar 98. Hasil Uji <i>Screen Compatibility</i> pada perangkat OnePlus One	185
Gambar 99. Hasil Uji <i>Screen Compatibility</i> pada perangkat Motorola Nexus 6 ..	186

Gambar 100. Hasil Uji <i>Screen Compatibility</i> pada perangkat Samsung Galaxy Note 4	186
Gambar 101. Hasil Uji <i>Screen Compatibility</i> pada perangkat Motorola Moto G – 2nd Gen.....	186
Gambar 102. Hasil Uji <i>Screen Compatibility</i> pada perangkat Motorola DROID Turbo.....	187
Gambar 103. Hasil Uji <i>Screen Compatibility</i> pada perangkat Samsung Galaxy S7	187
Gambar 104. Hasil Uji <i>Performance Efficiency</i> pada perangkat LG G2.....	188
Gambar 105. Hasil Uji <i>Performance Efficiency</i> pada perangkat Samsung Galaxy S3	188
Gambar 106. Hasil Uji <i>Performance Efficiency</i> pada perangkat LG Nexus 5.....	188
Gambar 107. Hasil Uji <i>Performance Efficiency</i> pada perangkat Motorola DROID RAZR M.....	189
Gambar 108. Hasil Uji <i>Performance Efficiency</i> pada perangkat HTC One M8....	189
Gambar 109. Hasil Uji <i>Performance Efficiency</i> pada perangkat OnePlus One....	189
Gambar 110. Hasil Uji <i>Performance Efficiency</i> pada perangkat Motorola Nexus 6.....	190
Gambar 111. Hasil Uji <i>Performance Efficiency</i> pada perangkat Samsung Galaxy Note 4	190
Gambar 112. Hasil Uji <i>Performance Efficiency</i> pada perangkat Motorola Moto G – 2nd Gen.....	190
Gambar 113. Hasil Uji <i>Performance Efficiency</i> pada perangkat Motorola DROID Turbo.....	191

Gambar 114. Hasil Uji *Performance Efficiency* pada perangkat Samsung

Galaxy S7191

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
lampiran 1. Surat Keputusan Dosen Pembimbing	157
Lampiran 2. Surat Permohonan Izin Penelitian Fakultas Teknik.....	158
Lampiran 3. Surat Permohonan Izin Penelitian Propinsi DIY.....	159
Lampiran 4. Surat Permohonan Izin Penelitian Kabupaten Bantul	160
Lampiran 5. Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian	161
Lampiran 6. Transkrip Wawancara Dengan Guru Mata Pelajaran Sejarah	162
Lampiran 7. Analisis Kebutuhan Pengembangan Media	165
Lampiran 8. <i>Sequence Diagram</i>	166
Lampiran 9. <i>Activity Diagram</i>	170
Lampiran 10. Desain <i>Interface</i>	175
Lampiran 11. <i>Screenshot</i> Hasil Uji Coba Pada Berbagai Sistem Operasi	180
Lampiran 12. <i>Screenshot</i> Hasil Uji Coba Pada Berbagai Ukuran Layar	184
Lampiran 13. <i>Screenshot</i> Hasil Uji Coba Performance Efficiency.....	188
Lampiran 14. Daftar <i>Latitude</i> Dan <i>Longitude</i> Cagar Budaya Di DIY	192
Lampiran 15. Sertifikat <i>Iarc</i>	194
Lampiran 16. Angket Uji <i>Functional Suitability</i>	195
Lampiran 17. Angket Uji <i>Usability</i>	204
Lampiran 18. Foto Kegiatan Penelitian	207
Lampiran 19. Kartu Bimbingan	208

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sejarah merupakan suatu wahana penting dalam pendidikan suatu bangsa. Hal ini disebabkan adanya keyakinan bahwa sejarah mampu mengembangkan sifat dan karakter generasi muda bangsa. Melalui sejarah, generasi muda dapat memahami bagaimana bangsa ini lahir dan berkembang, permasalahan-permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan bangsa masa lalu, masa kini, dan bagaimana menyelesaikan masalah tersebut serta bagaimana mereka belajar dari pengalaman masa lampau tersebut untuk membentuk kehidupan masa depan menjadi lebih baik dan berdasarkan sifat dan karakter utama bangsa.

Cagar budaya adalah salah satu bukti sejarah dan warisan budaya. Cagar budaya perlu dilestarikan keberadaannya karena memiliki nilai penting bagi sejarah, ilmu pengetahuan, pendidikan, agama, dan/atau kebudayaan melalui proses penetapan. Sebagai salah satu provinsi yang memiliki cagar budaya cukup banyak di Indonesia berdasarkan data Tim Inventarisasi dan Pemetaan Benda Cagar Budaya yang dikoordinasikan oleh Dinas Kebudayaan, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) pada tahun 2006 - 2007 memiliki 505 lokasi BCB tak bergerak, 751 BCB bergerak, dan 5 BCB yang berupa situs. Dari jumlah tersebut, hingga pada tahun 2007 hanya 40 buah BCB saja sudah mendapatkan status resmi sebagai BCB berdasarkan Undang-Undang No.5 Tahun 1992 tentang Benda Cagar Budaya.

Banyaknya jumlah cagar budaya yang terdapat di DIY ternyata menimbulkan permasalahan baru. Permasalahan yang timbul tersebut adalah banyaknya aktivitas perusakan terhadap cagar budaya yang ada. Salah satu kasus pernah terjadi adalah perusakan cagar budaya SMA "17" 1 Yogyakarta. Kasus ini sudah dimuat di banyak media dan menjadi sorotan publik. Hal ini karena bangunan cagar budaya SMA "17" 1 yang seharusnya dilestarikan malah dirusak oleh orang yang tidak bertanggung jawab. Salah satu berita tentang perusakan itu termuat dalam situs berita <http://merdeka.com> yang berjudul "Perusak Heritage di Yogyakarta Justru Orang Berpendidikan". Di dalam berita tersebut Johannes Marbun, seorang Advokasi Warisan Budaya (Madya) memberikan pernyataan bahwa, perusak SMA "17" 1 adalah orang-orang yang memiliki intelektualitas dan bukan masyarakat biasa yang sering dituding merusak cagar budaya karena tidak tahu apa-apa. Dari pernyataan ini didapatkan informasi penting, bahwa orang-orang intelektual pun dapat melakukan perusakan terhadap cagar budaya. Hal itu disebabkan orang-orang intelektual akan menganggap bahwa mempelajari ilmu melestarikan cagar budaya itu hanya sia-sia saja. Sedangkan masyarakat umum masih bisa diberikan pendidikan untuk lebih bisa menjaga cagar budaya dan melestarikannya.

Oleh karena itu, pendidikan untuk menjaga dan melestarikan cagar budaya sudah sepatutnya dimasukkan ke dalam materi pelajaran sejarah di semua tingkat pendidikan. Hal ini guna meminimalisir bahkan menghilangkan aktivitas-aktivitas yang bersifat merusak cagar budaya. Misalnya di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) dapat disisipkan materi pelestarian cagar budaya. Di

tingkat pendidikan ini, materi pelajaran sejarah memuat banyak sekali materi yang kompleks dan berhubungan dengan zaman prasejarah, zaman Hindu-Buddha, zaman Islam, dan zaman kolonial. Dimana hasil dari zaman-zaman tersebut pasti meninggalkan banyak sekali cagar budaya. Sehingga akan tepat sekali jika dimasukkan materi menjaga dan melestarikan cagar budaya pada mata pelajaran sejarah di tingkat SMA.

Berdasarkan wawancara dengan Tavip Wahyudi Raharja, M.Pd salah seorang guru sejarah SMA N 1 Kasihan pada tanggal 1 September 2015, Secara khusus materi mengenal cagar budaya mulai dibahas di kelas X berlanjut hingga konsentrasi IPS. Namun, hingga saat ini pembelajaran sejarah terkendala dengan media yang dapat mengenalkan benda-benda apa saja yang termasuk peninggalan sejarah seperti cagar budaya. Akibatnya adalah, pada suatu ketika siswa menemukan sebuah benda di suatu tempat, siswa tidak mengerti benda yang mereka temui termasuk benda cagar budaya atau bukan. Sehingga penting sekali ada media yang dapat memperkenalkan dan menunjukkan lokasi benda-benda peninggalan sejarah tersebut. Lebih lanjut lagi, siswa sekarang lebih senang diajak belajar di luar kelas daripada di dalam. Seperti kelas X setiap tahun diadakan kunjungan ke salah satu tempat peninggalan sejarah untuk lebih memperdalam pemahaman materi sejarah. Untuk kelas XI IPS tiap tahun secara rutin diadakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) ke tempat yang benar-benar dapat mendukung materi sejarah yang sedang dipelajari, seperti ke Sangiran, Prambanan, Borobudur dan lain sebagainya. Di luar kelas, siswa lebih senang mengoptimalkan *smartphone* yang dimilikinya untuk belajar. Daripada hanya membaca buku atau lewat cerita, dengan diajak langsung melihat keluar

maka siswa akan lebih tertarik belajar sejarah dan materi yang disampaikan akan lebih cepat tersampaikan. Apalagi setelah SMA N 1 Kasihan menjadi *pilot project* implementasi kurikulum 2013 di Kabupaten Bantul, maka pembelajaran sejarah yang tadinya lebih sering di dalam kelas sekarang lebih sering keluar kelas dan memaksimalkan seluruh media pembelajaran yang ada untuk membuat siswa lebih cepat memahami materi yang disampaikan. Oleh karena itu, dibutuhkan sekali banyak media yang dapat mengenalkan dan menunjukkan berbagai tempat peninggalan sejarah. Termasuk di dalamnya media yang dapat menunjukkan gambar, deskripsi, dan video.

Pelajar SMA termasuk dalam kategori usia remaja. Menurut DEPKES R RI (2005), masa remaja merupakan suatu proses tumbuh kembang yang berkesinambungan yang merupakan masa peralihan dari kanak-kanak ke dewasa muda. Di masa remaja ini, individu secara emosional akan lebih suka melawan, keras kepala, berkelahi, suka mengganggu dan lain-lain. Namun secara kognitif, remaja sudah mulai dapat berpikir secara logis. Inilah mengapa materi menjaga dan melestarikan cagar budaya perlu diberikan kepada remaja. Tujuannya agar remaja dapat mulai berpikir secara logis bahwa menjaga dan melestarikan cagar budaya itu penting serta mampu mencegah dari segala aktivitas yang bersifat merusak.

Salah satu teknologi yang sekarang populer di masyarakat adalah teknologi *Android Smartphone*. Berdasarkan statistik *Mobile Operating System* Tahun 2015 yang dihimpun oleh situs http://gs.statcounter.com/#mobile_os-ID-monthly-201501-201512 menunjukkan bahwa pada tahun 2015 sebanyak 68,75% dari seluruh pengguna *Smartphone* di Indonesia menggunakan

Smartphone dengan Sistem Operasi *Android*. Oleh karena itu, melihat jumlah pengguna dan peluang yang cukup besar, maka dapat dibuat sebuah perangkat lunak yang dapat menunjukkan lokasi, deskripsi, gambar, dan video cagar budaya.

Memfaatkan pesatnya kemajuan teknologi, berbagai teknologi, maupun konsep teknologi akan menjadi percuma apabila perangkat lunak yang dikembangkan terjadi masalah ketika sudah digunakan oleh pengguna. Maka, pada proses pengembangannya dilakukan pengujian kualitas aplikasi yang akan digunakan oleh pengguna. Salah satu standar pengujian yang kini banyak digunakan untuk menguji kualitas aplikasi adalah *ISO/IEC 25010*. *ISO/IEC 25010* adalah standar internasional pengujian perangkat lunak yang dibuat oleh *International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission* yang merupakan revisi dari *ISO/IEC 9126* (ISO, 2011). *ISO/IEC 25010* memiliki 8 karakteristik yakni *functional suitability, performance efficiency, compatibilty, usability, reliability, security, maintainability*, dan *portability*.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengembangkan aplikasi media pembelajaran sejarah berbasis *Android* yang mampu menampilkan lokasi cagar budaya, deskripsi, gambar, serta video. Harapan dari pengembangan aplikasi tersebut adalah siswa SMA dapat lebih mudah memahami materi dalam pembelajaran sejarah khususnya cagar budaya sebagai benda peninggalan sejarah.

B. Identifikasi Masalah

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

1. Sampai tahun 2007, hanya 40 cagar budaya di DIY yang mendapatkan status resmi dari pemerintah.
2. Masih adanya kasus perusakan cagar budaya di DIY.
3. Perusak cagar budaya di DIY adalah orang-orang yang memiliki intelektualitas.
4. Proses pembelajaran sejarah di SMA N 1 Kasihan khususnya materi peninggalan sejarah (cagar budaya) terkendala dengan terbatasnya media.
5. Siswa lebih senang mengoptimalkan penggunaan *smartphone* ketika proses pembelajaran sejarah.
6. Proses pembelajaran sejarah di SMA N 1 Kasihan lebih sering dilakukan di luar ruang kelas.
7. Siswa membutuhkan sebuah aplikasi yang menyediakan informasi berupa lokasi, gambar, deskripsi, serta video tentang peninggalan sejarah berupa cagar budaya.
8. 68,75% Masyarakat Indonesia menggunakan *smartphone* berbasis *Android*.
9. Belum ada aplikasi media pembelajaran sejarah yang diuji dengan menggunakan *ISO/IEC 25010*.

C. Batasan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini cukup luas, sehingga perlu dilakukan pembatasan masalah. Permasalahan yang dibahas antara lain sebagai berikut:

1. Pengembangan aplikasi media pembelajaran sejarah untuk siswa SMA yang mampu menampilkan lokasi cagar budaya di DIY, deskripsi, gambar dan video.
2. Pengujian kualitas aplikasi dengan menggunakan standar pengujian perangkat lunak *ISO/IEC 25010*.

D. Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan diteliti pada penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan aplikasi media pembelajaran sejarah yang mampu menampilkan lokasi cagar budaya di DIY, deskripsi, gambar dan video untuk siswa SMA?
2. Bagaimana kualitas aplikasi Historoid berdasarkan standar pengujian perangkat lunak *ISO/IEC 25010*?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan aplikasi media pembelajaran sejarah untuk siswa SMA yang mampu menampilkan lokasi cagar budaya di DIY, deskripsi, gambar dan video.
2. Mengetahui kualitas aplikasi yang dikembangkan berdasarkan standar pengujian kualitas perangkat lunak *ISO/IEC 25010*.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang dikembangkan adalah aplikasi Historoid yang mampu memberikan informasi mengenai cagar budaya di DIY yakni berupa lokasi cagar budaya, deskripsi, gambar, dan video. Aplikasi yang dikembangkan berbasis *mobile* dengan *platform Android*.

G. Manfaat Penelitian

Penelitian dan pengembangan aplikasi Historoid ini diharapkan dapat bermanfaat bagi beberapa pihak, antara lain sebagai berikut:

1. Bagi pengguna
 - a. Mengetahui lokasi-lokasi cagar budaya yang ada di DIY.
 - b. Mengetahui sejarah dan informasi yang lebih jelas tentang cagar budaya yang ada di DIY.
 - c. Mendukung kegiatan pembelajaran sejarah SMA baik di dalam maupun di luar kelas.
2. Bagi peneliti
 - a. Mengetahui teknik pengembangan aplikasi secara umum.
 - b. Mengetahui teknik pengembangan aplikasi *Android*.
 - c. Mengetahui teknik pengujian aplikasi *Android* dengan menggunakan standar pengujian perangkat lunak *ISO/IEC 25010*.
 - d. Sebagai bahan referensi dan perbandingan untuk penelitian dan pengembangan aplikasi *Android* selanjutnya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Sejarah

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (2008), sejarah memiliki arti sebagai berikut: (1) asal-asal (keturunan) silsilah; (2) kejadian dan peristiwa yang benar-benar terjadi pada masa lampau; riwayat; tambo: cerita; (3) pengetahuan atau uraian tentang peristiwa dan kejadian yang benar-benar terjadi di masa lampau; ilmu sejarah. Sedangkan kata "sejarah" dalam bahasa Arab (dalam Badrika, 2006), yaitu *syajaratun* yang berarti pohon. Menurut bahasa Arab, sejarah sama artinya dengan sebuah pohon yang terus berkembang dari tingkat yang sangat sederhana ke tingkat yang lebih kompleks atau ke tingkat yang lebih maju. Itulah sebabnya, sejarah diumpakan menyerupai perkembangan sebuah pohon yang terus berkembang dari akar sampai ranting yang terkecil.

Dalam Bahasa Inggris (*Cambridge Dictionary Online*, 2016), definisi sejarah adalah sebagai berikut: "*something that has been done or experienced by a particular person or thing repeatedly over a long period*" yang memiliki makna sesuatu yang telah dilakukan atau dialami seseorang atau sesuatu hal tertentu berulang kali dalam jangka panjang. Dalam Bahasa Jerman (*Collins German-English Dictionary*, 2016), definisi sejarah adalah sebagai berikut: "*Sammlung vergangener Ereignisse*" yang memiliki makna dalam Bahasa Inggris yakni

"*Collection of past events*" dan dalam Bahasa Indonesia memiliki makna kumpulan peristiwa dari masa lalu.

Moh. Ali (2004) mempertegas pengertian sejarah sebagai berikut. (1) Jumlah perubahan-perubahan, kejadian, atau peristiwa dalam kenyataan di sekitar kita. (2) Cerita tentang perubahan-perubahan, kejadian atau peristiwa dalam kenyataan di sekitar kita. (3) Ilmu yang bertugas menyelidiki perubahan-perubahan kejadian dan peristiwa dalam kenyataan di sekitar kita.

Dari berbagai definisi di atas dapat diambil suatu pengertian bahwa sejarah adalah suatu ilmu pengetahuan yang mempelajari segala peristiwa atau kejadian yang telah pada masa lampau dalam kehidupan umat manusia.

2. Kurikulum 2013 Dalam Pembelajaran Sejarah SMA

Sesuai dengan Kurikulum 2013, bahwa dalam hal pembelajaran peserta didik lebih ditekankan pada aspek pengembangan potensi individu masing-masing. Hal ini dibuktikan dengan adanya sistem pengelompokan berdasarkan minat dari masing-masing peserta didik, tanpa melihat penjurusan IPA maupun IPS yang pada kurikulum sebelumnya diterapkan.

Tujuan umum diberlakukannya kurikulum 2013 ini yaitu mempersiapkan insan Indonesia untuk memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara dan peradaban dunia (Hasan, 2013).

Kurikulum 2013 mengacu pada Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan, yang bertujuan

membangun landasan bagi berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang:

- a. Beriman dan Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, dan kepribadian luhur
- b. Berilmu, cakap, kritis, kreatif, dan inovatif
- c. Sehat, mandiri, dan percaya diri
- d. Toleran, peka sosial, demokratis, dan bertanggung jawab

Dalam kedudukannya sebagai mata pelajaran yang berdiri sendiri, mata pelajaran Sejarah ditunjuk untuk memberikan pengetahuan dan pemahaman tentang bangsa beserta keseluruhan identitas, tetapi juga untuk menjadi alat dalam mengkali kehidupan masa kini. Tujuan dari kedudukannya sebagai *social studies*, tujuan agar apa yang dipelajari tersebut berguna dalam kehidupan masa kini tetap menonjol. Artinya dengan demikian kurikulum sejarah untuk memberikan alat dan kemampuan yang dapat digunakan peserta didik bagi kehidupannya sehari-hari (Hasan, 2005).

Tabel 1. Materi Pokok Sejarah Kelas X dalam Silabus Kurikulum 2013

No	Materi
1	Cara Berfikir Kronologis dan Sinkronik dalam Mempelajari Sejarah
2	Indonesia Zaman Praaksara: Awal Kehidupan Manusia Indonesia
3	Indonesia Zaman Hindu-Buddha: Silang Budaya Lokal dan Global Tahap Awal
4	Zaman Perkembangan Kerajaan-Kerajaan Islam di Indonesia

Tabel 2. Materi Pokok Sejarah Kelas XI dalam Silabus Kurikulum 2013

No	Materi
1	Perkembangan Kolonialisme dan Imperialisme Barat
2	Pergerakan Nasional Indonesia
3	Proklamasi Kemerdekaan Indonesia
4	Perjuangan Mempertahankan Kemerdekaan dari Ancaman Sekutu dan Belanda

Tabel 3. Materi Pokok Sejarah Kelas XII dalam Silabus Kurikulum 2013

No	Materi
1	Perjuangan Bangsa Indonesia dalam Mempertahankan Integrasi Bangsa Indonesia dalam Mempertahankan Integrasi Bangsa dan Negara RI
2	Indonesia Pada Masa Demokrasi Liberal dan Demokrasi Terpimpin
3	Kehidupan Bangsa Indonesia di Masa Orde Baru dan Reformasi
4	Kontribusi Bangsa Indonesia dalam Perdamaian Dunia
5	Perubahan Demokrasi Indonesia 1950 sampai dengan Era Reformasi

Tabel Materi Pokok Sejarah kelas X, XI, dan kelas XII di atas menunjukkan bahwa proses belajar dapat terjadi tidak hanya di ruang kelas saja, namun juga di lingkungan sekolah dan masyarakat dimana guru bukan satu-satunya sumber belajar. Hal ini sejalan dengan kurikulum 2013 yang fokus pada eksplorasi, elaborasi, konfirmasi, dilengkapi dengan mengamati, menanya, mengolah, menalar, menyajikan, menyimpulkan, dan mencipta.

3. Cagar Budaya

Definisi Cagar Budaya menurut UU Nomor 11 tahun 2010 tentang Cagar Budaya adalah warisan budaya bersifat kebendaan berupa Benda Cagar Budaya, Bangunan Cagar Budaya, Struktur Cagar Budaya, Situs Cagar Budaya, dan Kawasan Cagar Budaya.

Dalam UU Nomor 11 tahun 2010 pasal 5 juga dijelaskan kriteria Cagar Budaya yaitu jika berusia 50 (lima puluh) tahun atau lebih, mewakili masa gaya paling singkat berusia 50 (lima puluh) tahun, memiliki arti khusus bagi sejarah, ilmu pengetahuan, pendidikan, agama, dan/atau kebudayaan, serta memiliki nilai budaya bagi penguatan kepribadian bangsa.

a. Klasifikasi Cagar Budaya

Menurut UU Nomor 11 tahun 2010, Cagar budaya diklasifikasikan menjadi Benda Cagar Budaya, Bangunan Cagar Budaya, Struktur Cagar Budaya, Situs Cagar Budaya, dan Kawasan Cagar Budaya.

b. Penggolongan Cagar Budaya

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2013) menggolongkan cagar budaya berdasarkan periode/masa, bahan, dan fungsi. Sedangkan berdasarkan periode/masa yang menjadi pokok bahasan dalam materi aplikasi dibagi menjadi Masa Prasejarah, Masa Klasik Hindu-Buddha, Masa Islam, Masa Kolonial, dan Masa Kemerdekaan.

c. Cagar Budaya di Yogyakarta

Balai Pelestarian Cagar Budaya Yogyakarta (2014) menjelaskan keberagaman cagar budaya di Yogyakarta didasarkan pada beberapa faktor. Berdasarkan faktor yang dominan, cagar budaya di Yogyakarta terbagi menjadi beberapa periode. Periode-periode tersebut antara lain sebagai berikut.

1) Pra-Hindu/Buddha, yang biasa disebut periode prasejarah

Benda-benda cagar budaya dari periode prasejarah yang dibuat dalam jangka waktu yang panjang, yaitu sejak zaman manusia pertama

hingga abad kelima atau keenam masehi. Di Daerah Istimewa Yogyakarta, benda-benda cagar budaya prasejarah telah ditemukan di Kabupaten Gunung Kidul dan Bantul. Yang ditemukan di Kabupaten Gunung Kidul lebih banyak daripada yang ditemukan di Kabupaten Bantul.



Gambar 1. Kubur Batu Situs Sokoliman Gunungkidul, salah satu contoh cagar budaya periode prasejarah di Daerah Istimewa Yogyakarta

2) Cagar Budaya Hindu/Buddha, yang biasa disebut periode klasikal

Cagar budaya klasik di Daerah Istimewa Yogyakarta jauh lebih besar daripada cagar budaya prasejarah. Selain itu, cagar budaya tersebut ditemukan di setiap kabupaten, meskipun jumlah temuan bervariasi dari kabupaten ke kabupaten. Periode klasikal ini diperkirakan berada di antara abad keenam hingga kesepuluh masehi.

Sisa-sisa yang paling menonjol dari periode ini adalah candi, dengan arsitektur kebesarannya. Kondisi lingkungan dan potensi alam di Daerah Istimewa Yogyakarta sangat sesuai. Karena kondisi dan potensi alam ini

menjadi paling pertimbangan penting untuk pembangunan candi-candi tersebut.

Berdasarkan lokasi, candi-candi di Daerah Istimewa Yogyakarta dapat dibagi menjadi dua, yakni candi dataran rendah dan candi dataran tinggi. Selain itu, berdasarkan latar belakang agama, candi-candi di Daerah Istimewa Yogyakarta juga dibagi menjadi dua, yakni candi Agama Hindu dan candi Agama Buddha.



Gambar 2. Kompleks Candi Ijo, salah satu contoh cagar budaya periode Hindu/Buddha di Daerah Istimewa Yogyakarta

3) Cagar Budaya yang dipengaruhi oleh Islam, yang biasa disebut periode Islam

Kedatangan Islam di Indonesia semakin memperkaya budaya, termasuk di Daerah Istimewa Yogyakarta. Sejumlah besar cagar budaya bercorak Islam yang menarik dan fenomenal ditemukan di Daerah Istimewa Yogyakarta. Cagar budaya itu antara lain istana, kompleks pemerintahan, pemakaman, dan masjid.



Gambar 3. Situs Masjid Kauman Pleret, salah satu contoh cagar budaya periode Islam di Daerah Istimewa Yogyakarta

- 4) Cagar Budaya yang berkembang sepanjang era kolonial, yang menunjukkan adanya pengaruh budaya Belanda, Arab, Jepang, dan Tiongkok. Periode ini biasa disebut periode kolonial.

Yogyakarta sebagai Ibukota Daerah Istimewa Yogyakarta tidak dapat dipisahkan dari keberadaan orang asing dari Belanda, Tiongkok, Jepang, dan keturunan Arab. Di antara mereka, orang Belanda telah meninggalkan warisan yang paling banyak, karena kehadiran mereka mendapat dukungan dari pemerintah kolonial Belanda. Cagar Budaya yang diwariskan antara lain tempat ibadah yang terpusat di Kotabaru dan kawasan Kridosono, rel dan stasiun kereta untuk menghubungkan pabrik pabrik gula yang ada di Daerah Istimewa Yogyakarta, Benteng, gedung-gedung pemerintahan dan lain-lain.



Gambar 4. Benteng *Vredenburg*, salah satu contoh cagar budaya periode kolonial di Daerah Istimewa Yogyakarta

4. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (2008), Media didefinisikan sebagai alat atau sarana komunikasi yang terletak di antara dua pihak. Dijabarkan lebih spesifik media dalam pendidikan (pembelajaran) adalah alat dan bahan yang digunakan dalam proses pengajaran atau pembelajaran.

Gagne (dalam Sadiman, 2009) berpendapat bahwa media pembelajaran adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar. Selain itu, Briggs (dalam Sadiman, 2009) juga berpendapat bahwa media pembelajaran adalah segala bentuk fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang siswa untuk belajar.

Dari berbagai pendapat tersebut, dapat diambil suatu pengertian bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim pesan (guru) kepada penerima (siswa) sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat belajar sehingga dapat tercipta proses atau kegiatan pembelajaran.

b. Manfaat Media Pembelajaran

Penggunaan media pembelajaran dalam proses pembelajaran tentu akan memberikan manfaat dalam proses belajar siswa. Menurut Sudjana dan Rivai (dalam Arsyad, 2011), adanya media pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar. Selain itu, dengan adanya media pembelajaran, bahan pembelajaran yang diberikan oleh guru juga akan lebih jelas maknanya. Karena maknanya lebih jelas maka siswa juga dapat lebih menguasai materi dan dapat mencapai tujuan pembelajaran.

c. Fungsi Media Pembelajaran

Media pembelajaran dalam proses pembelajaran memiliki fungsi yang penting. Sadiman (2009) mengemukakan bahwa media pembelajaran dapat memperjelas penyajian agar tidak terlalu bersifat verbalitas. Selain itu, penggunaan media pembelajaran juga dapat mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera.

Kaitannya dengan sejarah dan cagar budaya, penggunaan media pembelajaran dalam proses pembelajaran sejarah juga memiliki fungsi penting yakni sebagai media yang dapat memutar kembali berbagai peristiwa masa lalu dalam bentuk film, video, gambar, dan sebagainya.

Sehingga dapat diambil suatu pengertian, bahwa media pembelajaran memiliki fungsi yang beragam disesuaikan dengan materi dan proses pembelajarannya.

d. Ciri-ciri Media Pembelajaran

Sebagai suatu alat yang membantu siswa dan guru dalam proses pembelajaran, media pembelajaran memiliki ciri-ciri baik fisik maupun non fisik. Secara fisik media pembelajaran dapat dilihat, didengar atau diraba. Sedangkan secara non-fisik media pembelajaran memiliki kandungan yang merupakan isi untuk disampaikan kepada siswa. Arsyad (2011) menambahkan ciri lain dari media pembelajaran yakni terdapat penekanan pada visual dan audio, dapat digunakan di dalam maupun di luar kelas, serta dapat digunakan secara massal.

e. Klasifikasi Media Pembelajaran

Dalam pengertian teknologi pendidikan, Sadiman (2009) menjelaskan bahwa media atau bahan sebagai sumber belajar merupakan komponen dari sistem instruksional di samping pesan, orang, teknik lapangan, dan peralatan. Media dalam perkembangannya tampil dalam berbagai jenis dan format dengan ciri-ciri dan kemampuannya sendiri. Hingga saat ini, Bretz (dalam Sadiman, 2009) mengidentifikasi ciri utama dari media menjadi tiga unsur pokok, yaitu suara, visual, dan gerak. Sedangkan media yang dipergunakan dalam proses belajar mengajar menurut Brigs (dalam Sadiman, 2009) dapat dibedakan menjadi tiga belas macam yakni objek, model, suara langsung, rekaman radio, media cetak, pembelajaran terprogram, papan tulis, media transparansi, film bingkai, film, televisi, dan gambar.

f. Jenis-jenis Media Pembelajaran

Media pembelajaran menurut Seels dan Richey (dalam Sriyanti, 2011) dikelompokkan menjadi empat kelompok besar, yakni media hasil teknologi cetak, media hasil teknologi audio-visual, media hasil teknologi yang berdasarkan komputer, dan media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer. Dari empat kelompok besar tadi, media pembelajaran yang masih sangat populer di Indonesia adalah media hasil teknologi cetak. Karena hasil dari teknologi ini sangat sederhana yakni berupa salinan tercetak yang dapat memuat teks, grafik, foto, dan representasi fotografik. Sedangkan media yang lain membutuhkan alat dalam operasionalnya. Seperti media hasil teknologi audio-visual yang membutuhkan mesin-mesin mekanis dan elektronik untuk menyampaikan materi dalam bentuk pesan-pesan audio dan visual. Selain itu, media hasil teknologi yang berdasarkan komputer juga sangat membutuhkan alat berupa komputer untuk menyampaikan materi.

5. Jenis Media Pembelajaran Dalam Sejarah

Sebagai subyek dengan obyek yang begitu luas, sejarah membutuhkan media-media pembelajaran yang efektif dalam proses pembelajarannya. Menurut Padi (2010) terdapat sembilan media-media pembelajaran yang efektif dalam sejarah. Media-media pembelajaran tersebut adalah sebagai berikut.

a. Pengalaman langsung (benda sesungguhnya)

Media ini berupa alat, naskah, maupun pelaku sejarah yang dapat ditemui secara langsung oleh siswa. Sehingga siswa dapat mengerti secara langsung suatu peristiwa sejarah.

b. Dramatisasi dan model-model

Media ini banyak digunakan di museum. Sebuah peristiwa sejarah dibuat dalam bentuk diorama lengkap dengan model-model para pelaku sejarahnya.

c. Gambar/foto/sketsa

Media ini berfungsi sebagai hasil rekaman dari suatu peristiwa sejarah. Siswa dapat melihat proses terjadinya suatu peristiwa melalui media ini.

d. Bagan/*Chart*

Media ini menampilkan alur atau proses dari suatu peristiwa sejarah. Seringkali siswa bingung ketika dihadapkan pada data-data sejarah yang banyak dan sekaligus. Oleh karena itu, dibutuhkan media berupa bagan/*chart* yang dapat menyajikan data secara bertahap. Dalam perkembangannya, terdapat bermacam-macam *chart*. Amir Hamzah Suleiman (1981) dan Wawltter A. Wiitich (1974), membaginya sebagai berikut: Bagan organisasi, bagan arus, bagan pohon (silsilah), bagan proses, dan bagan waktu.

e. Peta Sejarah

Peristiwa sejarah tidak lepas dari dimana peristiwa itu terjadi. Oleh karena itu, dalam proses pembelajaran sejarah sering digunakan peta. Peta yang digunakan ini adalah peta sejarah. Dalam banyak hal, penggunaan peta sejarah sebagai media pengajaran sejarah bukanlah sekedar alat bantu, tetapi merupakan bagian integral dari bahan pengajaran itu sendiri (Widja, 1989).

Tentang pentingnya peta sejarah dalam pengajaran sejarah, CP Hill (1956) menyebutkan bahwa peta dapat memberikan pengertian tentang

suatu tempat. Bahkan sekecil apapun itu adalah penting bagi pengajaran sejarah. Lebih lanjut, peta juga sering kali menjadi alat pendorong yang tepat untuk penerangan dalam pikiran anak-anak.

f. Laboratorium Sejarah

Widja (1989) menjelaskan dengan "Ruang Sejarah", yaitu suatu ruangan khusus yang merupakan tempat peragaan dan pemantapan pelajaran sejarah. Tempat ini bukan sekedar berfungsi memperagakan benda-benda sejarah, namun lebih dari itu adalah tempat pemantapan pelajaran sejarah sebab, di situ termasuk juga kegiatan-kegiatan yang memungkinkan murid menghayati arti sejarah secara lebih mendalam.

g. Film, Video, Televisi, (*Sound*) *Slide*, *Multimedia*.

Keempat jenis media ini merupakan gabungan dari media dengar dengan media pandang. Perbedaan nyata terletak pada tingkat kesulitan pengadaannya, yang bertalian erat dengan tingkat kemahalannya.

h. Radio/ *Tape Recorder*

Jenis media ini lebih memungkinkan dibandingkan dengan jenis media sebelumnya. Peralatnya adalah, pesawat radio sudah secara luas dimiliki masyarakat. Melalui siarannya (bila dikemas secara khusus) dapat menyampaikan cerita-cerita sejarah

i. Papan Tulis dan *Overhead Projector* (OHP)

Setiap sekolah pasti memiliki papan tulis. Bagi guru yang trampil menggambar/menulis di papan, mereka tidak perlu menyiapkan (membuat) media macam bagan, grafik, peta, sketsa, dan sebagainya. Bagi sekolah

yang memiliki OHP, guru harus membuat gambar/sketsa pada plastik transparansi, dan dapat menyiapkan jauh sebelumnya.

6. Pemetaan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2008), pemetaan adalah pengungkapan suatu gagasan atau perasaan dengan menggunakan gambar, tulisan, peta dan grafik. Sedangkan menurut Juhadi dan Liesnoor (2001), pemetaan adalah sebuah tahapan yang harus dilakukan dalam pembuatan peta. Langkah awal yang dilakukan adalah pembuatan peta, dilanjutkan dengan pengolahan data, dan penyajian dalam bentuk peta. Soekidjo (1994) juga berpendapat bahwa pemetaan adalah pengelompokkan suatu kumpulan wilayah yang berkaitan dengan beberapa letak geografis wilayah yang meliputi dataran tinggi, pegunungan, sumber daya dan potensi penduduk yang berpengaruh terhadap sosial kultural yang memiliki ciri khas khusus dalam penggunaan skala yang tepat.

Kemendikbud (2015) mendefinisikan kaitan pelestarian cagar budaya dengan pemetaan sebagai kegiatan pendokumentasian atau perekaman data dalam bentuk grafis keletakan dan lokasi cagar budaya. Kegiatan pemetaan dimaksudkan untuk mengetahui gambaran situasi keberadaan cagar budaya yang dapat dipakai sebagai acuan dalam menentukan kebijakan lebih lanjut berkaitan dengan aspek pelestariannya.

Dari definisi definisi pemetaan diatas dan disesuaikan dengan penelitian ini, maka dapat diambil suatu pengertian bahwa pemetaan adalah proses pengumpulan dan pendokumentasian data cagar budaya untuk dijadikan

sebagai langkah awal dalam pembuatan peta cagar budaya, pengolahan data cagar budaya dan disajikan dalam bentuk peta cagar budaya.

a. Proses Pemetaan

Proses pemetaan adalah tahapan tahapan yang harus dilakukan dalam pembuatan sebuah peta. Menurut Intan Permanasari (2007), ada tiga tahap proses utama dalam proses pemetaan yang harus dilakukan yakni sebagai berikut.

1) Tahap Pengumpulan Data

Langkah awal dalam proses pemetaan dimulai dari pengumpulan data. Data merupakan suatu bahan yang diperlukan dalam proses pemetaan. Setelah data dikumpulkan barulah data dikelompokkan menurut jenisnya.

2) Tahap Penyajian Data

Langkah pemetaan kedua berupa penyajian data. Tahap ini merupakan upaya melukiskan atau menggambarkan data dalam bentuk simbol, supaya data tersebut menarik, mudah dibaca dan dimengerti oleh pengguna (*users*). Penyajian data pada sebuah peta harus dirancang secara baik dan benar supaya tujuan pemetaan dapat tercapai.

3) Tahap Penggunaan Peta

Tahap penggunaan peta merupakan tahap penting karena menentukan keberhasilan pembuatan sebuah peta. Peta yang dirancang dengan baik akan dapat digunakan/dibaca dengan mudah.

b. Peta

Peta adalah gambaran atau representasi unsur-unsur ketampakan abstrak yang dipilih dari permukaan bumi yang ada kaitannya dengan permukaan bumi atau benda-benda angkasa, yang pada umumnya digambarkan pada suatu bidang datar dan diperkecil atau diskalakan (ICA, 1973).

Dalam Peraturan Pemerintah Nomor 10 Tahun 2000 Tentang Tingkat Ketelitian Peta Untuk Penataan Ruang Wilayah, peta didefinisikan sebagai gambaran dari unsur-unsur alam maupun buatan manusia yang berada di atas maupun di bawah permukaan bumi yang digambarkan pada suatu bidang datar dengan skala tertentu.

Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional (2005) mendefinisikan peta sebagai wahana bagi penyimpanan dan penyajian data kondisi lingkungan, merupakan sumber informasi bagi para perencana dan pengambilan keputusan pada tahapan dan tingkatan pembangunan.

Dari definisi-definisi diatas, dapat diambil suatu pengertian bahwa peta adalah gambaran atau representasi permukaan dengan skala tertentu digambar pada bidang datar melalui sistem proyeksi tertentu sebagai wahana penyimpanan dan penyajian data kondisi lingkungan dan merupakan sumber informasi bagi para perencanaan dan pengambilan keputusan pada tahapan dan tingkatan pembangunan.

Secara umum (Indarto, 2013) menjelaskan bahwa peta memiliki fungsi sebagai penunjuk posisi atau lokasi suatu tempat di permukaan bumi. Selain itu, peta juga dapat memperlihatkan ukuran dan arah suatu tempat,

menggambarkan bentuk permukaan bumi, serta sebagai media untuk menyajikan data potensi daerah.

Menurut ICA (1973), peta dibagi menjadi tiga, yaitu:

1) Peta Topografi

Peta Topografi adalah peta yang menggambarkan bentang alam secara umum dipermukaan bumi, dengan menggunakan skala tertentu. Peta-peta yang termasuk dalam kategori ini antara lain peta dunia, atlas, dan peta geografi yang berisi informasi umum.

2) Peta Khusus

Peta Khusus adalah peta yang memuat tema-tema khusus untuk kepentingan tertentu yang bermanfaat dalam penelitian, ilmu pengetahuan, perencanaan, pariwisata, dan sebagainya.

3) Peta Jalan (*Chart*)

Peta Jalan (*Chart*) adalah peta yang dibuat secara khusus atau bertujuan praktis untuk membantu para navigator laut, penerbangan maupun perjalanan darat. Unsur yang digambarkan meliputi rute perjalanan dan faktor-faktor yang sangat penting sebagai panduan perjalanan seperti lokasi kota-kota, ketinggian daerah atau bukit-bukit, maupun kedalaman laut. Komponen peta khusus merupakan informasi tepi peta, meliputi judul peta, skala peta, orientasi peta, garis tepi peta, letak koordinat, sumber peta, inset peta dan legenda peta.

7. Android

a. Sistem Operasi *Android*

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis *linux* yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi (Nazrudin, 2014). *Android* menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Awalnya, *Google Inc.* Membeli *Android Inc.* yang merupakan pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel/*smartphone*. Kemudian untuk mengembangkan *Android*, dibentuklah *Open Handset Alliance*, konsorsium dari 34 perusahaan keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia.

Pada saat perilisan perdana *Android* pada tanggal 5 November 2007, *Android* bersama *Open Handset Alliance* menyatakan mendukung pengembangan *open source* pada perangkat *mobile*. Di lain pihak, Google merilis kode-kode *Android* di bawah lisensi *Apache*, sebuah lisensi perangkat lunak dan open platform perangkat seluler.

Di dunia ini terdapat dua jenis distributor sistem operasi *Android*. Pertama yang mendapat dukungan penuh dari Google atau *Google Mail Service* (GMS) kedua adalah yang benar-benar bebas distribusinya tanpa dukungan langsung Google atau dikenal sebagai *Open Handset Distribution* (OHD).

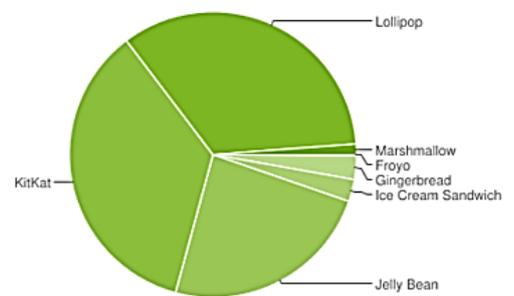
Android itu sendiri adalah platform yang sangat lengkap baik itu sistem operasinya, aplikasi dan *tool* pengembangan, market aplikasi *Android* serta dukungan yang sangat tinggi dari komunitas *Open Source* di dunia, sehingga

Android terus berkembang pesat dari segi teknologi maupun dari segi jumlah *device* yang ada di dunia.

Berikut adalah data dari jumlah distribusi *platform* perangkat yang menggunakan *Android*. Data ini dikumpulkan secara periodik satu minggu sekali dan pembaruan data terakhir dilakukan pada tanggal 1 Februari 2016 (Developers, 2016).

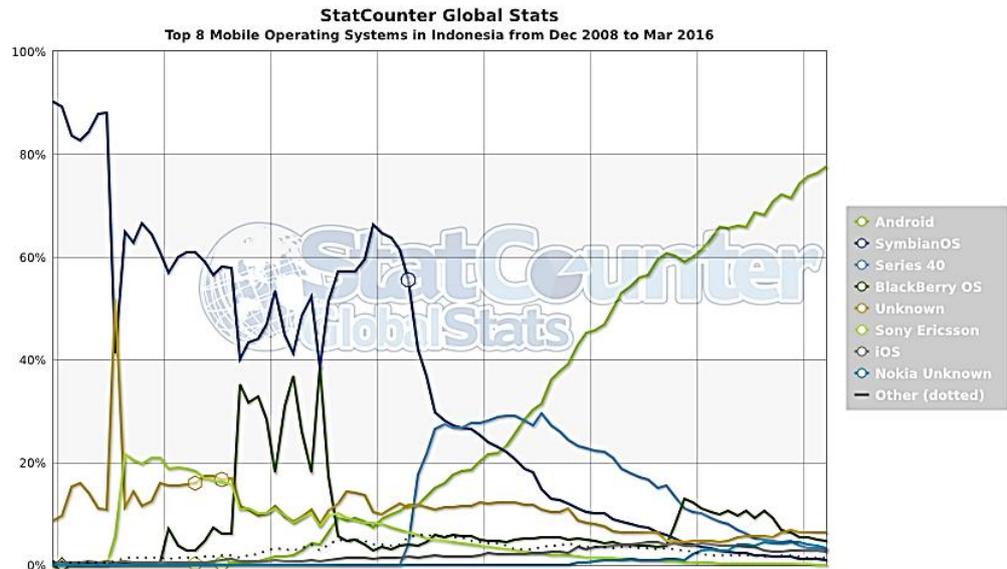
Tabel 4. Data jumlah distribusi *platform* perangkat *Android*

Version	Codename	API	Distribution
2.2	Froyo	8	0.1%
2.3.3 - 2.3.7	Gingerbread	10	2.7%
4.0.3 - 4.0.4	Ice Cream Sandwich	15	2.5%
4.1.x	Jelly Bean	16	8.8%
4.2.x		17	11.7%
4.3		18	3.4%
4.4	KitKat	19	35.5%
5.0	Lollipop	21	17.0%
5.1		22	17.1%
6.0	Marshmallow	23	1.2%



*Data collected during a 7-day period ending on February 1, 2016.
Any versions with less than 0.1% distribution are not shown.*

Dan berikut adalah grafik perbandingan sistem operasi *mobile* yang ada di Indonesia dari Desember 2008 sampai dengan Februari 2016. Data diambil secara periodik satu bulan sekali dan pembaruan data terakhir dilakukan pada Februari 2016. (StatCounter, 2016).



Gambar 5. Grafik perbandingan sistem operasi *mobile* di Indonesia

Dari grafik di atas, dapat disimpulkan bahwa *platform Android* yang sekarang banyak digunakan adalah versi *JellyBean, KitKat, Lollipop dan Marshmallow*. Aplikasi *Historoid* dikembangkan pada sistem operasi *Android* karena sistem operasi ini terus berkembang dan memiliki potensi yang besar di masa depan. Pertimbangan aplikasi *Historoid* dikembangkan pada sistem operasi *Android* (Nazruddin, 2014) adalah sebagai berikut.

1) Lengkap (*Complete Platform*)

Android merupakan sistem operasi yang aman dan banyak menyediakan tools dalam membangun software dan memungkinkan untuk peluang pengembangan aplikasi

2) Terbuka (*Open Source*)

Platform *Android* disediakan melalui lisensi *open source*. Pengembang dapat dengan bebas untuk mengembangkan aplikasi.

3) Bebas (*Free Platform*)

Android adalah *platform*/aplikasi yang bebas untuk *developers*. Tidak ada lisensi atau biaya royalti untuk pengembangan aplikasi pada *platform Android*.

b. Perkembangan Sistem Operasi *Android*

Sejak pertama kali dirilis pada tahun 2009, sistem operasi *Android* telah memiliki banyak versi. Versi *Android* yang saat ini ada adalah hasil dari pembaruan, perbaikan sistem keamanan, dan penambahan fitur dari versi-versi sebelumnya. Adapun versi-versi sistem operasi *Android* adalah sebagai berikut:

- 1) *Android 1.1*
- 2) *Android 1.5 (Cupcake)*
- 3) *Android 1.6 (Doughnut)*
- 4) *Android 2.0/2.1 (Eclair)*
- 5) *Android 2.2 (Froyo: Frozen Yoghurt)*
- 6) *Android 2.3 (Ginger Bread)*
- 7) *Android 3.0 (Honeycomb)*
- 8) *Android 4.0 (Ice Cream Sandwich)*
- 9) *Android 4.1 (JellyBean)*
- 10) *Android 4.4 (KitKat)*
- 11) *Android 5.0 (Lollipop)*
- 12) *Android 6.0 (Marshmallow)*

Aplikasi Historoid dikembangkan pada *Android minimum* versi 4.1 (*JellyBean*) atau *API level* 16 sehingga memungkinkan seluruh fitur Historoid dapat berjalan dengan maksimal.

c. Resolusi Layar

Resolusi layar pada perangkat *Android* sangat beragam. Oleh karena itu, perangkat lunak yang dikembangkan pun juga harus mendukung berbagai resolusi layar perangkat *Android*. Berbagai macam resolusi layar perangkat *Android* (Developers, 2016) tersaji pada pada tabel berikut ini.

Tabel 5. Berbagai macam resolusi layar perangkat *Android*

	Low density (120), <i>ldpi</i>	Medium density (160), <i>mdpi</i>	High density (240), <i>hdpi</i>	Extra-high-density (320), <i>xhdpi</i>
<i>Small screen</i>	QVGA (240x320)		480x640	
<i>Normal screen</i>	WQVGA400 (240x400) WQVGA432 (240x432)	HVGA (320x480)	WVGA800 (480x800) WVGA854 (480x854) 600x1024	640x960
<i>Large screen</i>	WVGA800** (480x800) WVGA854** (480x854)	WVGA800* (480x800) WVGA854* (480x854) 600x1024		
<i>Extra-Large screen</i>	1024x600	WXGA (1280x800) [†] 1024x768 1280x768	1536x1152 1920x1152 1920x1200	2048x1536 2560x1536 2560x1600

* To emulate this configuration, specify a custom density of 160 when creating an AVD that uses a WVGA800 or WVGA854 skin.

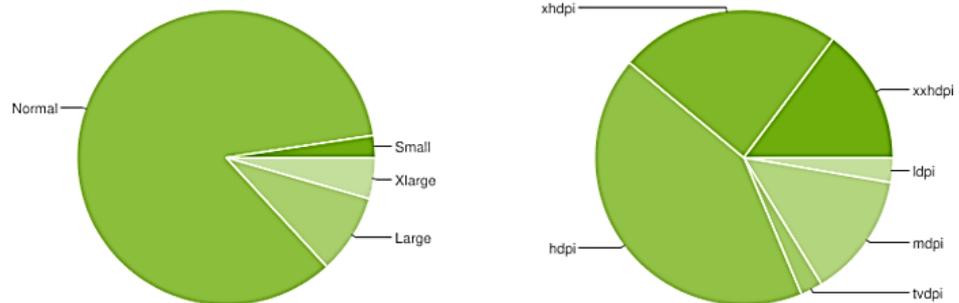
** To emulate this configuration, specify a custom density of 120 when creating an AVD that uses a WVGA800 or WVGA854 skin.

† This skin is available with the Android 3.0 platform

Selain itu, berikut ini adalah data jumlah relatif berbagai macam resolusi layar perangkat *Android* yang aktif sampai saat ini. Data diperbarui satu minggu sekali dan pembaruan terakhir pada tanggal 1 Februari 2016 (Developers, 2016).

Tabel 6. Jumlah relatif berbagai macam resolusi layar perangkat *Android*

	ldpi	mdpi	tvdpi	hdpi	xhdpi	xxhdpi	Total
Small	2.4%						2.4%
Normal		5.1%	0.1%	41.5%	22.9%	14.8%	84.4%
Large	0.3%	5.0%	2.3%	0.6%	0.5%		8.7%
Xlarge		3.5%		0.3%	0.7%		4.5%
Total	2.7%	13.6%	2.4%	42.4%	24.1%	14.8%	



Data collected during a 7-day period ending on February 1, 2016.
Any screen configurations with less than 0.1% distribution are not shown.

8. Model Pengembangan

a. Pengembangan Perangkat Lunak (*Software Engineering*)

Pressman (2010) mengemukakan bahwa pengembangan perangkat lunak (*software engineering*) meliputi di dalamnya suatu proses, suatu kumpulan metode-metode dan sederetan perkakas yang memungkinkan para professional mengembangkan perangkat lunak komputer berkualitas tinggi. Lebih sederhananya, pengembangan perangkat lunak adalah kumpulan suatu proses yang sistematis untuk membangun perangkat lunak yang berkualitas.

Terdapat empat lapisan dalam pengembangan perangkat lunak. Lapisan-lapisan tersebut tersajikan pada Gambar 6 berikut.



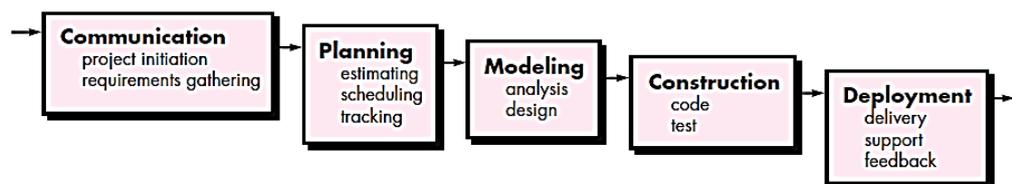
Gambar 6. Lapisan-lapisan Pengembangan Perangkat Lunak
(Pressman, 2010)

Pondasi bagi lapisan-lapisan yang berkaitan dengan rekayasa perangkat lunak adalah lapisan proses. Proses rekayasa perangkat lunak merupakan perekat kuat lapisan-lapisan teknologi dan memungkinkan pengembangan perangkat lunak yang rasional dan tepat waktu. Proses mendefinisikan suatu perangkat kerja yang harus dibangun sedemikian rupa sehingga dapat terjadi penghantaran teknologi rekayasa perangkat lunak yang efektif. Proses-proses perangkat lunak membentuk dasar bagi kendali manajemen proyek perangkat lunak dan membangun konteks di mana metode-metode teknis dapat diterapkan, di mana produk-produk kerja (model, dokumen, data, laporan, formulir, dsb) dibuat, di mana tonggak waktu dibuat, di mana kualitas dipastikan, dan di mana perubahan dapat diatur dengan tepat.

Proses secara umum terdiri dari komunikasi, perencanaan, pemodelan, konstruksi, dan penyerahan perangkat lunak ke pelanggan/pengguna. Metode-metode rekayasa perangkat lunak menyajikan prosedur teknis untuk mengembangkan perangkat lunak. Metode rekayasa perangkat lunak mencakup di dalamnya sederetan tugas-tugas yang menyertakan komunikasi, analisis kebutuhan, pemodelan rancangan, pembuatan program, pengujian, dan dukungan-dukungan terhadap pengguna.

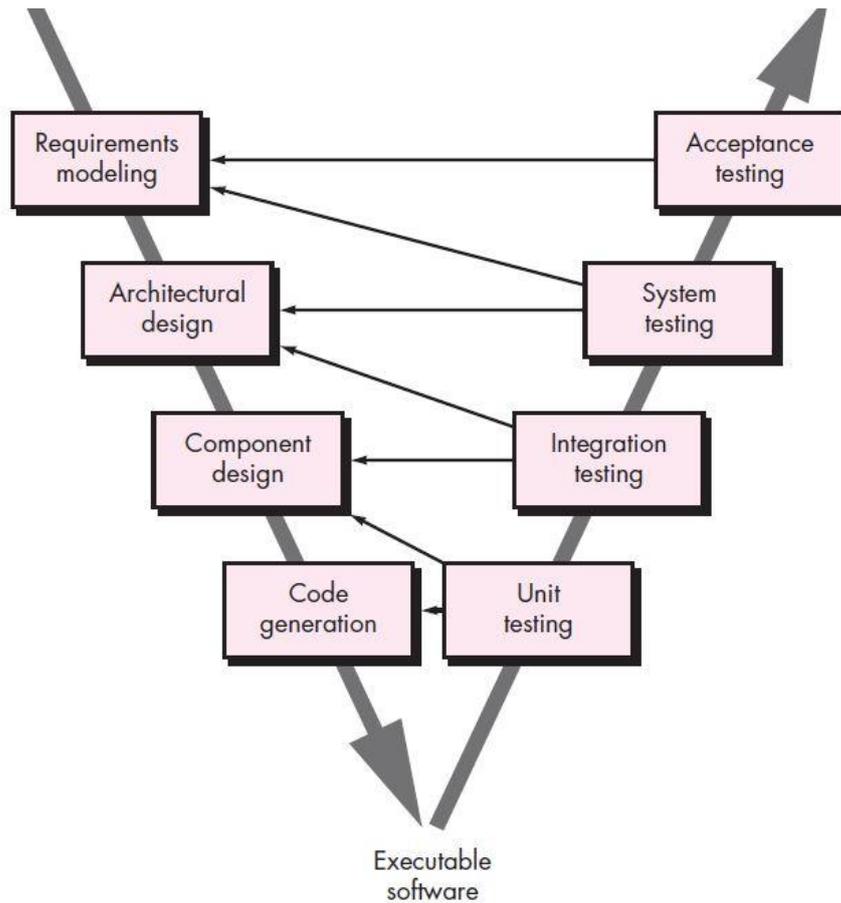
b. *The Waterfall Model*

Terdapat beberapa *process model* dalam pengembangan perangkat lunak, salah satunya adalah model air terjun (*The Waterfall Model*) kadang dinamakan siklus hidup klasik (*classic life cycle*). Model ini menggunakan pendekatan yang sistematis dan berurutan (sekunsial) pada pengembangan perangkat lunak, yang dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna dan berlanjut melalui tahapan perencanaan (*planning*), pemodelan (*modelling*), konstruksi (*construction*), serta penyerahan sistem/perangkat lunak ke para pelanggan/pengguna (*deployment*) (Pressman, 2010). Tahapan-tahapan dalam model air terjun (*The Waterfall Model*) dapat digambarkan seperti di bawah ini.



Gambar 7. *The Waterfall Model* (Pressman, 2010)

Model air terjun dipilih dalam proses pengembangan aplikasi Historoid karena model ini memiliki tahapan yang sederhana dan mudah dipahami. Selain sifatnya yang berurutan (sekuensial), model air terjun (*The Waterfall Model*) memudahkan pengembang dalam mengembangkan aplikasi mengingat dalam penelitian aplikasi ini hanya dilakukan oleh pengembang yang terbatas. Namun karena aplikasi yang dikembangkan bersifat *Object Oriented Programming* (OOP) maka dibutuhkan variasi lain dari model air terjun yakni model-V (*V-Model*) (Pressman, 2010). Variasi model-V dapat digambarkan seperti berikut ini.



Gambar 8. Model-V, variasi dari model air terjun

Kelebihan menggunakan variasi model-V adalah proses pengembangan tidak akan terkunci pada satu alur pengembangan yang sekuensial namun dapat berputar secara dinamis. Sehingga suatu tahapan dalam model air terjun dapat diulangi kembali apabila terdapat perbaikan-perbaikan (setelah pengujian) selama proses pengembangan aplikasi.

Tahapan-tahapan dalam model air terjun (*The Waterfall Model*) adalah sebagai berikut.

1) Komunikasi (*Communication*)

Tujuan dari komunikasi adalah memahami tujuan-tujuan dari pengguna atas suatu proyek perangkat lunak yang sedang dikembangkan dan

mengumpulkan kebutuhan-kebutuhan yang akan membantu mengartikan fitur-fitur perangkat lunak beserta fungsinya.

2) Perencanaan (*Planning*)

Tujuan dari perencanaan adalah mengartikan kerja rekayasa perangkat lunak dengan menggambarkan tugas-tugas teknis yang harus dilakukan, risiko-risiko yang mungkin muncul, sumber daya yang akan dibutuhkan, produk-produk kerja yang harus dihasilkan, dan jadwal-jadwal kerja.

3) Pemodelan (*Modelling*)

Tujuan dari pemodelan adalah untuk memudahkan pengembang dalam memahami kebutuhan perangkat lunak maupun rancangan-rancangan yang akan memenuhi kebutuhan tersebut.

4) Konstruksi (*Construction*)

Kegiatan ini menggabungkan pembentukan kode (*code generation*) (bisa dilakukan secara manual maupun secara otomatis) dan pengujian yang sangat dibutuhkan untuk menemukan kekeliruan-kekeliruan/kesalahan-kesalahan dalam kode program komputer yang dihasilkan sebelumnya.

5) Penyerahan perangkat lunak ke pelanggan/pengguna (*Deployment*)

Perangkat lunak disajikan kepada pelanggan/pengguna yang kemudian akan mengevaluasi produk yang disajikan dan akan memberikan umpan balik berdasarkan evaluasi tersebut.

9. Perangkat Pengembangan

a. *Unified Modelling Language (UML)*

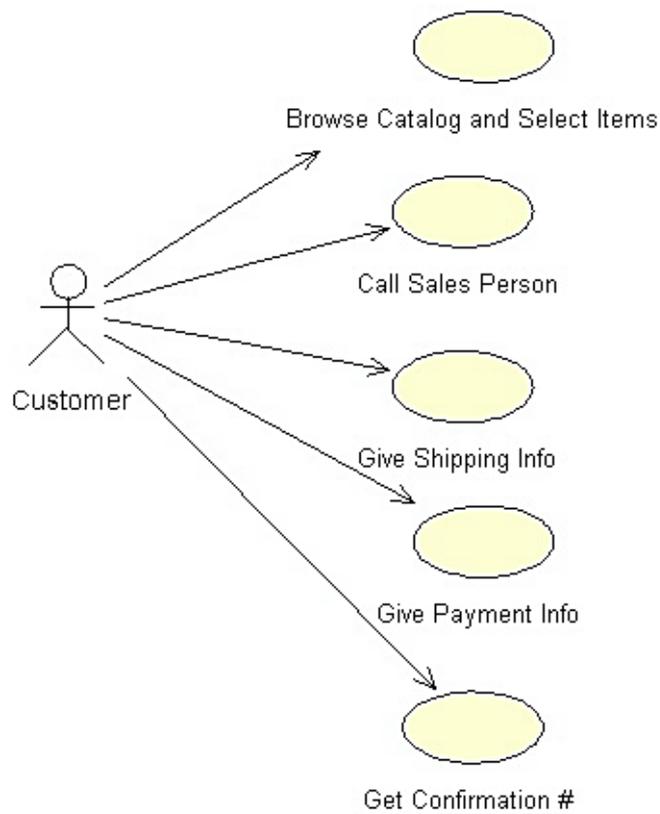
Unified Modelling Language (UML) adalah sebuah standarisasi bahasa pemodelan untuk pembangunan perangkat lunak yang dibangun dengan

menggunakan teknik pemrograman berorientasi objek. (Rosa dan Shalahudin, 2013). UML muncul karena adanya kebutuhan pemodelan visual untuk menspesifikasikan, menggambarkan, membangun, dan dokumentasi dari sistem perangkat lunak. UML merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung. Desain UML yang akan digunakan pada 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 (*behaviour*) sistem informasi yang akan dibuat. (Rosa dan Shalahudin, 2013). *Use Case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. 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 itu.

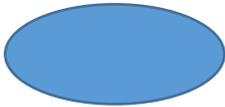
Pressman (2010) menyatakan bahwa *Use Case Diagram* dapat membantu pengembang dalam menentukan fungsi dan fitur dari sebuah perangkat lunak dari pandangan pengguna. Suatu *use case diagram* menggambarkan bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem melalui langkah-langkah yang disediakan untuk memenuhi tujuan tertentu.



Gambar 9. Contoh *Use Case Diagram*

Use case diagram terdiri dari tiga elemen penting. Whitten dan Bentley (2007) menyebutkan tiga elemen penting dalam *use case diagram* yakni sebagai berikut.

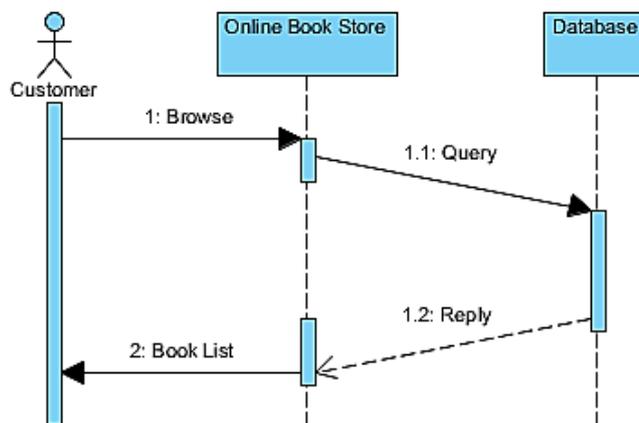
Tabel 7. Elemen Penting Dalam *Use Case Diagram*

No	Elemen	Nama	Fungsi
1		<i>Use case</i>	Mendeskripsikan fungsi pada sistem dari pandangan <i>user</i> yang mudah dipahami.
2		<i>Actor</i>	Mendeskripsikan pengguna yang berinteraksi dalam suatu sistem yang menjalankan proses-proses tertentu dalam sebuah sistem.

No	Elemen	Nama	Fungsi
3		<i>Relationship</i>	Menggambarkan hubungan antar proses di dalam sebuah sistem

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 dan Shalahuddin, 2013). Diagram sekuen juga digunakan untuk menunjukkan komunikasi yang dinamis antar-obyek selama tugas dijalankan. Selain itu penggunaan diagram sekuen juga dapat diartikan untuk menampilkan interaksi dari suatu *use case* atau suatu skenario dari sistem perangkat lunak Pressman (2010).

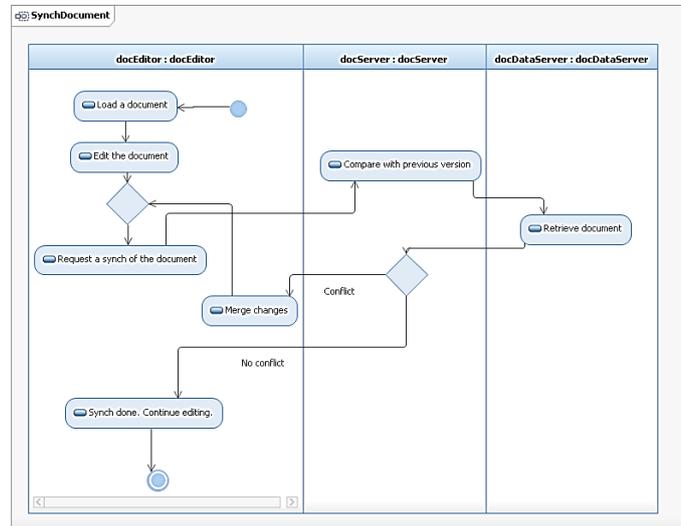


Gambar 10. Contoh *Sequence Diagram*

3) Activity Diagram

Pressman (2010) menjelaskan bahwa *Activity Diagram* berfungsi untuk menggambarkan tingkah laku dinamis dari sistem melalui sebuah kontrol (*flow of control*) antara aksi dalam sistem. Diagram ini mirip dengan *flowchart* namun yang membedakan adalah *activity diagram* dapat menunjukkan proses yang terjadi bersamaan. Diagram Aktivitas

(*Activity Diagram*) ini menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan oleh aktor, melainkan oleh sistem itu sendiri. (Rosa dan Shalahuddin, 2013).

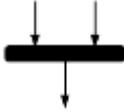
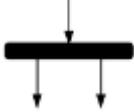


Gambar 11. Contoh *Activity Diagram*

(Lucidchart, 2015) menjelaskan ada beberapa komponen yang harus ada dalam sebuah *activity diagram*. Komponen-komponen tersebut terangkum dalam tabel 8 berikut ini.

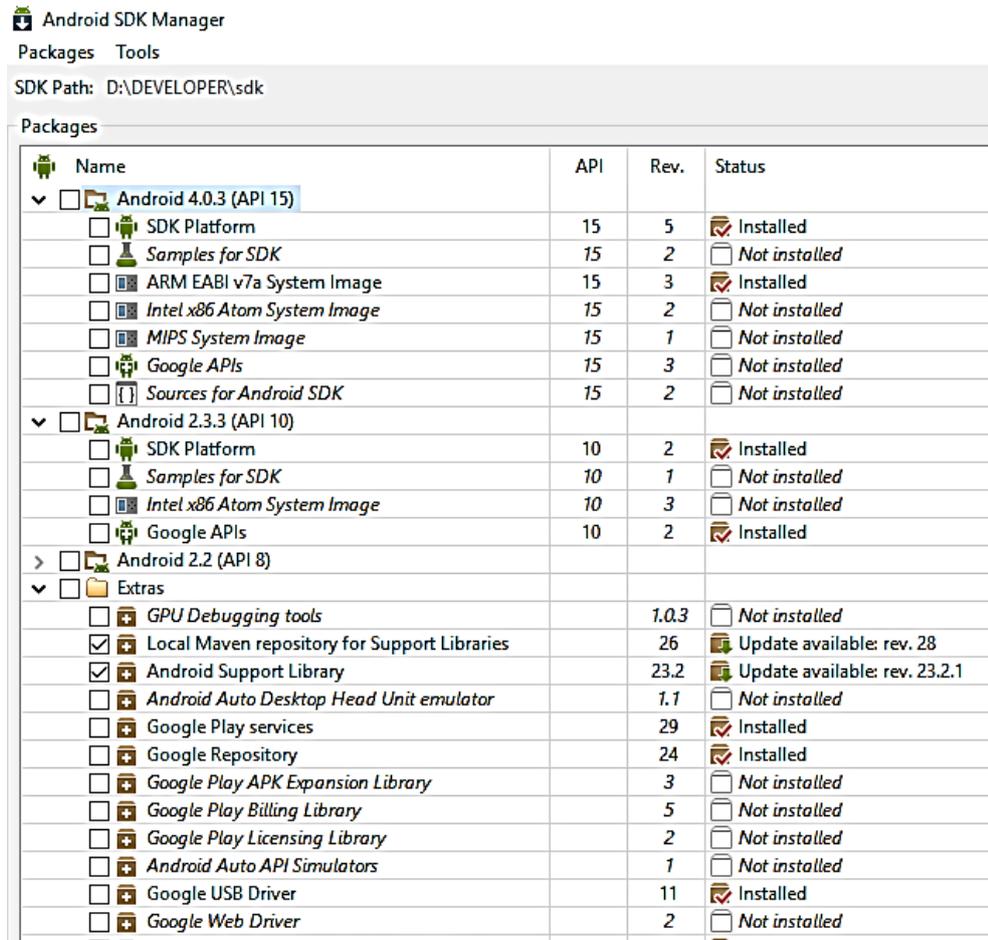
Tabel 8. Komponen-Komponen Penting Dalam *Activity Diagram*

No	Komponen	Nama	Keterangan
1		<i>Initial State</i>	Notasi standar untuk sebuah status awal sebelum <i>activity</i>
2		<i>End State</i>	Notasi untuk menandakan status akhir dari sebuah <i>activity</i>
3		<i>Activity</i>	Blok dasar dari sebuah <i>activity diagram</i> dan memiliki deskripsi singkat dari sebuah <i>activity</i>
4		<i>Arrows</i>	Merepresentasikan arah aliran pergerakan <i>activity</i>

No	Komponen	Nama	Keterangan
5		<i>Join</i>	Menggabungkan dua <i>activity</i> yang bersamaan kembali menjadi satu aliran
6		<i>Fork</i>	Memisahkan sebuah aliran <i>activity</i> menjadi dua <i>activity</i> yang berjalan bersamaan
7	[<i>condition</i>]	<i>Condition</i>	Menjelaskan di bawah kondisi apakah sebuah aliran <i>activity</i> bergerak ke arah tertentu
8		<i>Decision</i>	Mendeskripsikan percabangan dan alur yang tepat untuk proses selanjutnya
9		<i>Final Flow Marker</i>	Mendandakan titik akhir dari sebuah proses dalam sebuah aliran
10		<i>Shape</i>	Untuk catatan kondisi dan hal-hal lain berupa keterangan dalam sebuah aliran

b. *Android SDK*

Android SDK adalah *tools API (Application Programming Interface)* yang diperlukan untuk mulai mengembangkan aplikasi pada platform *Android* menggunakan bahasa pemrograman *Java*. (Nazruddin, 2014). *Android SDK* menyertakan contoh *projects* dengan sumber kode, perangkat pengembangan, sebuah emulator, dan *library* yang dibutuhkan untuk membangun aplikasi *Android* (TERM, 2016). Aplikasi ditulis dalam bahasa pemrograman *Java* dan dijalankan di atas *Dalvik*, sebuah mesin virtual didesain untuk dapat berjalan di lapisan atas kernel Linux.



Gambar 12. *Android SDK Manager for Windows*

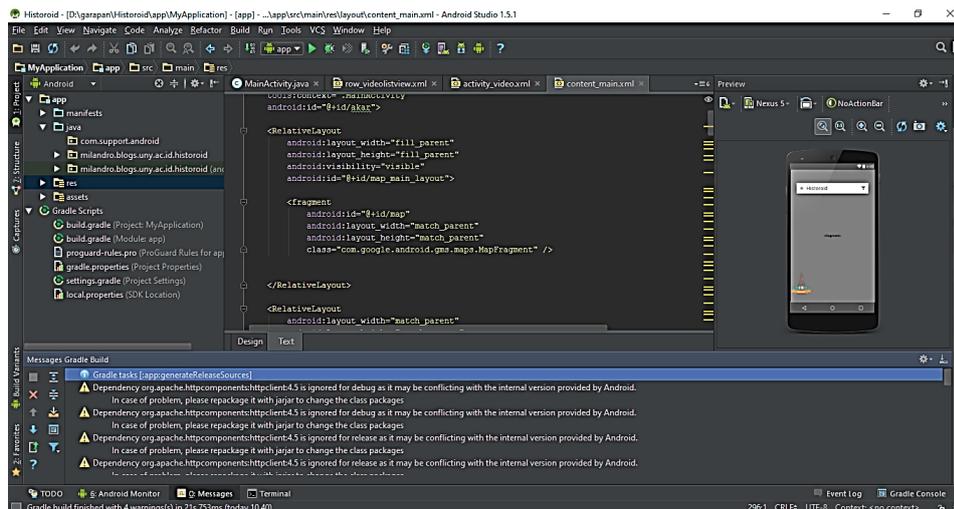
c. *Android Studio*

Android Studio adalah sebuah IDE (*Integrated Development Environment*) yang digunakan untuk pengembangan aplikasi *Android* (Hafizh Herdi, 2014). *Android Studio* merupakan IDE resmi untuk *Android* (Developers, 2016). *Android Studio* memiliki fitur editor kode cerdas (*Intelligent Code Editor*) yang memiliki kemampuan penyelesaian kode, optimalisasi, dan analisis kode yang canggih. Selain itu fitur *New Project Wizards* membuat proses memulai proyek baru menjadi jauh lebih mudah bahkan dapat mengimpor contoh kode *Google* dari *GitHub*. Berbagai modul

baru digunakan dalam *Android Studio* ini, salah satunya adalah pengembangan aplikasi multi layar yang memudahkan pengembangan untuk membangun sebuah aplikasi untuk ponsel dan tablet *Android, Android Wear, Android TV, Android Auto, dan Android Google Glass*.

Fitur-fitur *Android Studio* (Developers, 2016) Antara lain sebagai berikut.

- 1) Dibuat dengan *IntelliJ IDEA Community Edition, JAVA IDE* populer karya *JetBrains*.
- 2) Sistem pembuatan *Gradle* yang fleksibel.
- 3) Dapat membangun berbagai generasi dan varian APK.
- 4) Dukungan template bertambah untuk *Google Services* dan aneka tipe perangkat.
- 5) Editor *layout* yang lengkap dengan dukungan pengeditan tema.
- 6) *Lint Tools* untuk solusi kinerja, kegunaan, kompatibilitas versi, dan masalah lain.
- 7) *ProGuard* dan kemampuan *app-signing*.
- 8) Dukungan bawaan untuk *Google Cloud Platform*, mempermudah integrasi *Google Cloud Messaging* dan *App-Engine*.



Gambar 13. Tampilan *Android Studio*

10. Kualitas Perangkat Lunak

Rosa dan Shalahuddin (2013) menyatakan bahwa sebuah perangkat lunak perlu dijaga kualitasnya. Kualitas ini sangat mempengaruhi kepuasan pelanggan (*customer*). Selain itu kualitas perangkat lunak perlu dijaga agar dapat bertahan hidup, dapat bersaing dengan perangkat lunak lain, dapat bersaing dalam hal pemasaran, efektif dalam biaya pengembangan, dan mempertahankan pelanggan. Sehingga, dengan terjaganya kualitas aplikasi maka dapat meningkatkan keuntungan.

Pengujian perangkat lunak adalah elemen penting dari jaminan kualitas dan mempresentasikan spesifikasi, desain dan pengkodean (Pressman, 2010). Sering perangkat lunak mengandung kesalahan (*error*) pada proses-proses tertentu pada saat perangkat lunak sudah berada di tangan *user*. Kesalahan-kesalahan (*error*) pada perangkat lunak ini sering disebut dengan *bug*. Untuk menghindari banyaknya *bug* maka diperlukan adanya pengujian perangkat lunak sebelum perangkat lunak diberikan ke pelanggan atau selama perangkat lunak masih terus dikembangkan (Rosa dan Shalahuddin, 2013).

Salah satu standar internasional dalam pengujian kualitas perangkat lunak adalah *ISO/IEC 25010*, yang dibuat dan dikembangkan oleh *International Organization for Standardization and International Electrotechnical Commission*. *ISO/IEC 25010* menggantikan standar *ISO/IEC 9126* (ISO, 2011) yang dianggap sudah tidak relevan dengan teknologi saat ini. Karena pada saat *ISO/IEC 9126* dirilis pada tahun 1991 belum ada teknologi seperti *cloud computing, smartphone, search engine, social media, dan e-commerce*.

Model kualitas produk (ISO, 2011) mengkategorikan sifat kualitas produk menjadi delapan karakteristik (*functional suitability, reliability, performance efficiency, usability, security, compatibility, maintainability and portability*). Delapan karakteristik tersebut dijabarkan secara lebih mendetail pada tabel 9 berikut.

Tabel 9. Model Kualitas Produk ISO 25010

No.	Karakteristik	(Sub) Karakteristik
1	<i>Functional suitability</i>	<i>Functional completeness</i>
		<i>Functional correctness</i>
		<i>Functional appropriateness</i>
2	<i>Performance efficiency</i>	<i>Time behaviour</i>
		<i>Resource utilization</i>
		<i>Capacity</i>
3	<i>Compatibility</i>	<i>Co-existence</i>
		<i>Interoperability</i>
4	<i>Usability</i>	<i>Appropriateness recognizability</i>
		<i>Learnability</i>
		<i>Operability</i>
		<i>User error protection</i>
		<i>User interface aesthetics</i>
5	<i>Reliability</i>	<i>Accessibility</i>
		<i>Maturity</i>
		<i>Availability</i>
		<i>Fault tolerance</i>
6	<i>Security</i>	<i>Recoverability</i>
		<i>Confidentially</i>
		<i>Integrity</i>

No.	Karakteristik	(Sub) Karakteristik
		<i>Non-repudation</i>
		<i>Accountability</i>
		<i>Authenticity</i>
7	<i>Maintainability</i>	<i>Modularity</i>
		<i>Reusability</i>
		<i>Analysability</i>
		<i>Modifiability</i>
		<i>Testability</i>
8	<i>Portability</i>	<i>Adaptability</i>
		<i>Installability</i>
		<i>Replaceability</i>

Ada 4 aspek pengujian perangkat lunak mobile menurut Ben David (2010) yaitu *functional testing*, *compatibility testing*, *usability testing*, dan *performance testing*. Oleh karena itu, dalam pengujian perangkat lunak yang dikembangkan akan menggunakan 4 dari 8 karakteristik dalam *ISO 25010* yaitu karakteristik *functional suitability*, *performance efficiency*, *compatibility*, dan *usability*.

a. Functional Suitability

Karakteristik sejauh mana perangkat lunak mampu menyediakan fungsi yang memenuhi kebutuhan ketika digunakan dalam kondisi tertentu. Karakteristik ini dibagi menjadi 3 subkarakteristik yakni sebagai berikut:

- 1) *Functional completeness*, yakni karakteristik sejauh mana fungsi yang disediakan mencakup semua tugas dan tujuan pengguna secara spesifik.
- 2) *Functional correctness*, yakni karakteristik sejauh mana produk atau sistem mampu menyediakan hasil yang benar sesuai dengan kebutuhan.
- 3) *Functional appropriateness*, yakni karakteristik sejauh mana fungsi yang disediakan mampu memfasilitasi penyelesaian tugas dan tujuan tertentu.

Menurut Ben David (2011), *functional testing* pada pengujian aplikasi berbasis *mobile* adalah metode pengujian tradisional yang digunakan untuk memvalidasi kesesuaian fungsional aplikasi dengan persyaratan dan kebutuhan bisnis.

Oleh karena itu, instrumen pengujian yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *test case* dari <http://www.SoftwareTestingHelp.com>. *Test case* ini berupa tabel dengan beberapa indikator dan langkah-langkah aksi yang berfungsi untuk menguji ketepatan fungsi dalam sebuah aplikasi (*functional correctness*). Berikut adalah contoh dari *test case* tersebut.

Test case ID	Test Objective	Precondition	Steps:	Test data																									
<table border="1"> <tr> <td>Project Name</td> <td colspan="4">OrangeHRM Version 3.0 – My Info Module</td> </tr> <tr> <td>Reference Document</td> <td colspan="4">Project Functional Requirement Specification , Version 1</td> </tr> <tr> <td>Created by</td> <td colspan="4">@ www.SoftwareTestingHelp.com Team</td> </tr> <tr> <td>Date of creation</td> <td colspan="4">13-Feb-14</td> </tr> <tr> <td>Date of review</td> <td colspan="4">20-Feb-14</td> </tr> </table>					Project Name	OrangeHRM Version 3.0 – My Info Module				Reference Document	Project Functional Requirement Specification , Version 1				Created by	@ www.SoftwareTestingHelp.com Team				Date of creation	13-Feb-14				Date of review	20-Feb-14			
Project Name	OrangeHRM Version 3.0 – My Info Module																												
Reference Document	Project Functional Requirement Specification , Version 1																												
Created by	@ www.SoftwareTestingHelp.com Team																												
Date of creation	13-Feb-14																												
Date of review	20-Feb-14																												
TC_MI_01	Successful Employee login to OrangeHRM portal Check the screenshot to get an idea of what screen we are testing 	1. A valid ESS-User account to login	1. In the login Panel, enter the username 2. Enter the Password for the ESS-User account in the password field 3. Click "Login" button	*A valid username* Enter the actual data in your real time situation *A valid Password*																									
TC_MI_02	Error message on unsuccessful Employee login to OrangeHRM portal	1. A ESS-User name to login to be available 2. Orange HRM 3.0 site is launched on a compatible browser	1. In the login Panel, enter the username 2. Enter the Password for the ESS-User account in the password field 3. Click "Login" button	*A valid username* *A invalid Password*																									
TC_MI_MIM_01	First time user login-information display check 	first time user of the site.2. Orange H	1. In the login Panel, enter the username 2. Enter the Password for the	*A valid username* *A valid Password*																									

Gambar 14. Contoh *Test case functional testing*

b. Performance efficiency

Karakteristik sejauh mana kinerja relatif sebuah aplikasi terhadap sumber daya yang digunakan dalam kondisi tertentu. Karakteristik ini terbagi menjadi 3 subkarakteristik yakni sebagai berikut:

- 1) *Time behaviour*, yakni karakteristik sejauh mana respon dan pengolahan waktu produk atau sistem dapat memenuhi persyaratan ketika menjalankan suatu fungsi.
- 2) *Resource-utilization*, yakni karakteristik sejauh mana jumlah dan jenis sumber daya yang digunakan oleh produk atau sistem dapat memenuhi semua persyaratan ketika menjalankan suatu fungsi.
- 3) *Capacity*, yakni karakteristik sejauh mana batas maksimum parameter produk atau sistem dapat memenuhi suatu persyaratan.

Ben David (2011) mengemukakan *performance testing* pada pengujian aplikasi berbasis mobile adalah jenis pengujian yang menilai penggunaan memori / CPU, konsumsi baterai, dan beban pada server dalam berbagai kondisi. Hal ini menentukan jenis performa apa yang diharapkan di bawah beban tersebut, dan tes kecepatan respon aplikasi dalam kondisi jaringan yang berbeda (kecepatan *wifi*, koneksi 3G, dan lain-lain)

Oleh karena itu, disesuaikan dengan fungsi-fungsi yang terdapat pada aplikasi Historoid, maka pengujian yang akan diambil adalah sebagai berikut:

- 1) *Time behaviour*
- 2) *Resource utilization* pada *CPU*
- 3) *Resource utilization* pada *memory*.

Sebagai alat pengujian, akan digunakan *cloud testing automation tools* dari *Amazon Web Services (AWS)* yakni *AWS Device Farm*.

c. *Compatibilty*

Karakteristik sejauh mana sebuah produk, sistem atau komponen dapat bertukar informasi dengan produk, sistem atau komponen dan/atau menjalankan fungsi lain yang diperlukan secara bersamaan ketika berbagi perangkat keras dan *environment* perangkat lunak yang sama. Karakteristik ini dibagi menjadi 2 subkarakteristik, yaitu:

- 1) *Co-existence*, karakteristik sejauh mana produk atau atau sistem dapat menjalankan fungsi yang dibutuhkan secara efisien sementara berbagi sumber daya dengan produk atau sistem yang lain tanpa merugikan produk atau sistem tersebut.
- 2) *Interopability*, karakteristik sejauh mana dua atau lebih produk, sistem atau komponen dapat bertukar informasi dan menggunakan informasi tersebut.

Ben David (2011) mengemukakan bahwa *compatibility testing* adalah pengujian yang menilai aplikasi/web menggunakan berbagai macam browser, sistem operasi, jenis perangkat, ukuran perangkat, variasi kecepatan koneksi, perubahan teknologi, dan beberapa standar dan protokol.

Oleh karena itu, disesuaikan dengan aplikasi Historoid yang dikembangkan, maka pada pengujian *compatibility* akan mengambil beberapa indikator berdasarkan *ISO 25010* dan pendapat Ben David. Indikator-indikator yang diambil tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) *Co-existence*
- 2) Pengujian pada berbagai sistem operasi
- 3) Pengujian pada berbagai tipe perangkat
- 4) Pengujian pada berbagai ukuran layar perangkat.

Untuk pengujian subkarakteristik *interopability* tidak digunakan karena tidak ada pertukaran informasi di dalam aplikasi Historoid. Pengujian ini menggunakan metode pengamatan langsung (observasi) untuk pengujian aplikasi pada berbagai ukuran layar perangkat dan menggunakan alat pengujian dari *Amazon Web Services (AWS)* yakni *AWS Device Farm*.

d. *Usability*

Karakteristik sejauh mana sebuah produk atau sistem dapat digunakan oleh pengguna tertentu untuk mencapai tujuan dengan efektif, efisien, dan kepuasan tertentu dalam konteks pengguna. Karakteristik ini terbagi menjadi beberapa subkarakteristik yakni sebagai berikut:

1. *Appropriateness recognizability*, karakteristik sejauh mana pengguna dapat mengetahui apakah sistem atau produk sesuai kebutuhan mereka.
2. *Learnability*, karakteristik sejauh mana produk atau sistem dapat digunakan oleh pengguna untuk mencapai tujuan tertentu yang belajar menggunakan sistem atau produk dengan efisien, efektif, bebas dari resiko, dan mendapatkan kepuasan dalam konteks tertentu.
3. *Operability*, karakteristik sejauh mana produk atau sistem mudah dioperasikan.
4. *User error protection*, karakteristik sejauh mana produk atau sistem melindungi pengguna terhadap kesalahan penggunaan.

5. *User interface aesthetics*, karakteristik sejauh mana antarmuka pengguna dari produk atau sistem memungkinkan interaksi yang menyenangkan dan memuaskan pengguna.
6. *Accessibility*, karakteristik sejauh mana produk atau sistem dapat digunakan oleh semua kalangan untuk mencapai tujuan tertentu sesuai konteks penggunaan.

Ben David (2011) berpendapat bahwa *usability testing* adalah pengujian untuk memastikan bahwa *end user experience* adalah efisien, efektif dan memuaskan untuk pengguna aplikasi.

Untuk uji *usability* pada aplikasi Historoid digunakan kuesioner yang dibagikan kepada calon pengguna aplikasi untuk mengetahui tingkat kelayakan dari sisi penggunaan (*usability*). Kuesioner yang digunakan adalah *USE Questionnaire* oleh Lund A.M (2001). *USE Questionnaire* sudah mencakup subkarakteristik *usability ISO 25010* dan pendapat Ben David pada aspek *usability*. Bentuk dari *USE Questionnaire* tersaji pada tabel 10 berikut.

Tabel 10. *USE Questionnaire* Lund A.M (2001)

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 quest.cn									
Please rate your agreement with these statements.									
<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: <input type="text"/> Email to: <input type="text"/> • Add a comment about an item by clicking on its <input type="checkbox"/> icon, or add comment fields for all items by clicking on Comment All. • To mail in your results, click on: Mail Data 									
System: <input type="text"/> Email to: <input type="text"/>									
Optionally provide comments and your email address in the box.									
<input type="text"/>									
Mail Data <input type="checkbox"/> Comment All <input type="checkbox"/>									
USEFULNESS		1	2	3	4	5	6	7	NA
1. It helps me be more effective. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>						
2. It helps me be more productive. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>						
3. It is useful. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>						
4. It gives me more control over the activities in my life. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>						
5. It makes the things I want to accomplish easier to get done. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>						
6. It saves me time when I use it. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>						
7. It meets my needs. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>						
8. It does everything I would expect it to do. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<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"/>	strongly agree <input type="radio"/>						
10. It is simple to use. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>						
11. It is user friendly. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<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"/>	strongly agree <input type="radio"/>						
13. It is flexible. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>						
14. Using it is effortless. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>						
15. I can use it without written instructions. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<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"/>	strongly agree <input type="radio"/>						
17. Both occasional and regular users would like it. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<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"/>	strongly agree <input type="radio"/>						
19. I can use it successfully every time. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<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"/>	strongly agree <input type="radio"/>						
21. I easily remember how to use it. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<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"/>	strongly agree <input type="radio"/>						
23. I quickly became skillful with it. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<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"/>	strongly agree <input type="radio"/>						
25. I would recommend it to a friend. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>						
26. It is fun to use. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<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"/>	strongly agree <input type="radio"/>						
28. It is wonderful. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>						
29. I feel I need to have it. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>						
30. It is pleasant to use. <input type="checkbox"/>	strongly disagree	<input type="radio"/>	strongly agree <input type="radio"/>						
		1	2	3	4	5	6	7	NA

B. Penelitian Yang Relevan

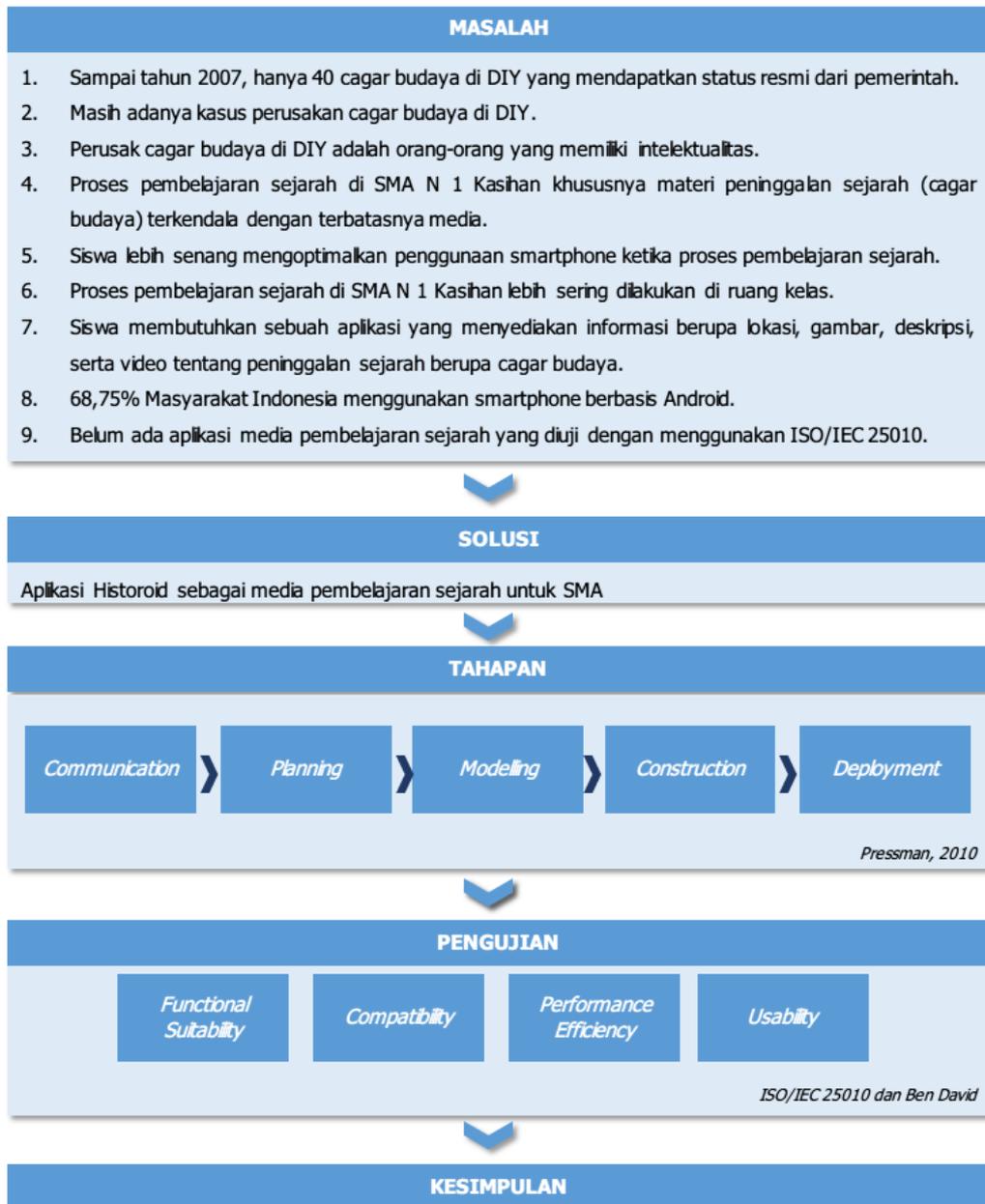
Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Aplikasi Cagar Budaya di Wilayah DKI Jakarta Pada Platform *Android* (Cahyadi, 2014). Pembuatan aplikasi menggunakan metode SDLC (*Software*

Development Life Cycle). Penelitian ini tentang cagar budaya di DKI Jakarta dengan memfokuskan pada cagar budaya yang dapat dijadikan sektor pariwisata. Hasil penelitian dan ujicoba menunjukkan bahwa fungsi-fungsi yang berjalan di dalam aplikasi dapat berjalan dengan baik, kompatibel dengan berbagai ukuran layar dimana peneliti menguji aplikasi ini dengan menggunakan beberapa perangkat yakni *Samsung Galaxy Mini*, *Huawei IDEos c8150*, *Samsung Galaxy Gio*, *HTC Desire HD*, dan *Samsung Galaxy Tab*, juga dapat dijalankan di perangkat *Android* dengan minimum *API* level 8 atau *Android* versi 2.2 sampai dengan versi 4.0. Kekurangan aplikasi yang disampaikan dalam penelitian ini adalah belum adanya fitur video.

2. Aplikasi Gedung Tua (Tito, 2016) yang dibuat oleh Aisyul Madhirotul Laily, mahasiswa Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Aplikasi *mobile* berbasis *Android* ini merangkum informasi dari gedung-gedung bersejarah di Surabaya pada era masa kolonialisme. Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan metode *hybrid* dengan menggunakan HTML dan Bootstrap. Tujuan dibuatnya aplikasi ini adalah agar masyarakat, terutama pelajar dapat mengetahui gedung bersejarah sekaligus cagar budaya yang ada di Surabaya dengan cara yang mudah. Fitur-fitur yang ada di dalam aplikasi ini adalah peta wilayah, gedung, pencarian, video, tentang aplikasi dan pembuatnya, dan *rating* dari aplikasi. Kekurangan aplikasi ini adalah tidak tersedianya informasi rute dan alat transportasi untuk menuju gedung dan ada beberapa gedung yang belum dimasukkan ke dalam aplikasi.

C. Kerangka Berpikir



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian "Pengembangan Aplikasi Historoid Berbasis *Android* Sebagai Media Pembelajaran Sejarah Siswa SMA" ini menggunakan metode pengembangan *Research and Development* (R&D). Menurut Sudaryono (2014), *Research and Development* (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk dan menguji keefektifannya.

Produk yang dihasilkan adalah aplikasi Historoid, yaitu aplikasi media pembelajaran sejarah berbasis *Android*. Target pengguna aplikasi ini adalah siswa SMA. Oleh karena itu untuk mendapatkan produk yang sesuai, maka dalam pengembangan perangkat lunak ini peneliti menggunakan proses pengembangan dengan tahapan model pengembangan perangkat lunak *waterfall* dengan variasi *model-V*.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan menggunakan model pengembangan perangkat lunak *waterfall* dengan variasi *model-V* dengan tahapan-tahapan (Pressman, 2010) yaitu komunikasi (*communication*), perencanaan (*planning*), pemodelan (*modelling*), konstruksi (*construction*) dan penyerahan perangkat lunak kepada pelanggan/pengguna (*deployment*).

1. Komunikasi (*Communication*)

Tujuan dari komunikasi adalah memahami tujuan-tujuan dari pengguna atas suatu proyek perangkat lunak yang sedang dikembangkan dan

mengumpulkan kebutuhan-kebutuhan yang akan membantu mengartikan fitur-fitur perangkat lunak beserta fungsinya (Pressman, 2010). Karena penelitian ini mengacu pada pengembangan perangkat lunak media pembelajaran sejarah untuk siswa SMA, maka komunikasi dilakukan bersama guru pengampu mata pelajaran sejarah. Komunikasi dilakukan melalui metode wawancara. Komunikasi dengan guru ini dilakukan untuk mengumpulkan berbagai informasi yang dibutuhkan mengenai perangkat lunak media pembelajaran yang akan dikembangkan secara lebih spesifik.

Setelah mendapatkan informasi yang cukup, langkah selanjutnya adalah analisis kebutuhan untuk mendapatkan kebutuhan spesifik yang diperlukan dan sesuai dengan kebutuhan pengguna (*user*) yang meliputi analisis kebutuhan materi, analisis kebutuhan fungsionalitas, analisis kebutuhan perangkat keras dan analisis kebutuhan perangkat lunak.

2. Perencanaan (*Planning*)

Tujuan dari perencanaan adalah mengartikan kerja rekayasa perangkat lunak dengan menggambarkan tugas-tugas teknis yang harus dilakukan, risiko-risiko yang mungkin muncul, sumber daya yang akan dibutuhkan, produk-produk kerja yang harus dihasilkan, dan jadwal-jadwal kerja (Pressman, 2010). Agar penelitian dapat berjalan dengan efektif, maka diperlukan sebuah *planning* atau perencanaan. Perencanaan dilakukan dengan membuat jadwal-jadwal pengembangan. Jadwal-jadwal pengembangan meliputi waktu yang dibutuhkan untuk analisis kebutuhan, mengembangkan produk, hingga pengujian.

3. Pemodelan (*Modelling*)

Tujuan dari pemodelan adalah untuk memudahkan pengembang dalam memahami kebutuhan perangkat lunak maupun rancangan-rancangan yang akan memenuhi kebutuhan tersebut (Pressman, 2010). Pemodelan meliputi perancangan perancangan desain *User Experience* (UX) dengan menggunakan diagram *UML*, dan perancangan desain *User Interface* (UI) yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna.

4. Konstruksi (*Construction*)

Kegiatan ini menggabungkan pembentukan kode (*code generation*) (bisa dilakukan secara manual maupun secara otomatis) dan pengujian yang sangat dibutuhkan untuk menemukan kekeliruan-kekeliruan/kesalahan-kesalahan dalam kode program komputer yang dihasilkan sebelumnya (Pressman, 2010). Sehingga, pada tahap ini terdapat dua kegiatan yakni membangun aplikasi dan pengujian.

5. Penyerahan perangkat lunak kepada pelanggan/pengguna (*Deployment*)

Tahap terakhir adalah penyerahan perangkat lunak kepada pelanggan/pengguna. Perangkat lunak disajikan kepada pelanggan/pengguna yang kemudian akan mengevaluasi produk yang disajikan dan akan memberikan umpan balik berdasarkan evaluasi tersebut.

Produk akhir yang dihasilkan adalah aplikasi Historoid. Distribusi aplikasi menggunakan *Google Play Store* yang merupakan market aplikasi *android*. Dengan menggunakan *Google Play Store*, diharapkan pengguna dapat lebih mudah mendapatkan aplikasi ini sehingga pada akhirnya

sasaran dan tujuan penelitian ini dapat tercapai yakni terciptanya aplikasi historoid sebagai media pembelajaran sejarah berbasis *android* untuk siswa SMA.

C. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2014 hingga Mei 2016. Tempat penelitian untuk pengembangan produk, pengujian produk, dan revisi produk dilaksanakan di Laboratorium Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Universitas Negeri Yogyakarta. Sedangkan tempat untuk melakukan uji coba terhadap pengguna dilaksanakan di SMA N 1 Kasihan, Bantul, Yogyakarta yang merupakan salah satu sekolah *pilot project* Kurikulum 2013 di Kabupaten Bantul.

D. Sumber Data / Subjek Penelitian

Subjek penelitian digunakan untuk menguji aspek *usability* dan *functional suitability* dari produk yang telah dihasilkan. Pengujian *functional suitability* menggunakan 5 responden dari berbagai profesi IT yang merupakan ahli dalam pengembangan perangkat lunak. Pengujian *usability* menggunakan 26 siswa kelas X MIPA 2 SMA N 1 Kasihan, Bantul, Yogyakarta. Sedangkan pengujian *performance efficiency* dan *compatibility* menggunakan dokumentasi perangkat lunak.

E. Metode Pengumpulan Data

1. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung antara peneliti dan narasumber atau sumber data (Sudaryono, 2014). Wawancara dalam penelitian ini dilaksanakan

untuk mengumpulkan data yang digunakan untuk analisis kebutuhan. Wawancara dilakukan dengan guru pengampu mata pelajaran sejarah SMA N 1 Kasihan, Bantul, Yogyakarta.

2. Observasi

Observasi adalah melakukan pengamatan secara langsung ke obyek penelitian untuk melihat dari dekat kegiatan yang dilakukan (Sudaryono, 2014). Teknik ini merupakan teknik pengumpulan data dengan melakukan pengamatan langsung terhadap obyek yang diteliti. Teknik ini dilakukan untuk membantu proses analisis kebutuhan dan pengumpulan data pada proses pengujian perangkat lunak aspek *performance efficiency* dan *compatibility*.

3. Angket

Angket/kuesioner (*questionnaire*) adalah suatu teknik atau cara pengumpulan data secara tidak langsung (peneliti tidak langsung bertanya-jawab dengan responden). Instrumen atau alat pengumpulan datanya, yang juga disebut angket, berisi sejumlah pertanyaan atau pernyataan yang harus dijawab atau direspon oleh responden (Sudaryono, 2014). Pengumpulan data menggunakan angket ini dilakukan untuk menguji perangkat lunak dari aspek *functional suitability* dan *usability*.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen pengumpulan data adalah alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatan mengumpulkan data agar tindakannya itu sistematis dan lebih mudah (Sudaryono, 2014). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu angket (*questionnaire*), wawancara, dan observasi.

1. Instrumen Uji Materi

Pengujian materi bertujuan untuk memastikan konten yang ditampilkan dengan aplikasi Historoid sudah sesuai dengan sumber materi. Instrumen pengujian ini menggunakan kuesioner berupa daftar cek (*checklist*) tentang tempat cagar budaya dan deskripsinya dan dilakukan dengan cara observasi. Bentuk kuesioner yang digunakan tersaji dalam tabel 11.

Tabel 11. Kuesioner Uji Materi

No	Jenis Konten	Sesuai	Tidak Sesuai
1	Materi Pengenalan Cagar Budaya		
2	Materi Lokasi Cagar Budaya		
3	Materi Deskripsi Cagar Budaya		
4	Materi Gambar Cagar Budaya		
5	Materi Video Cagar Budaya		

2. Instrumen *Functional Suitability*

Pengujian perangkat lunak aspek *functional suitability* menggunakan kuesioner yang berisi daftar fungsi yang dimiliki aplikasi dan menggunakan metode penilaian ahli (*expert judgement*). Kuesioner pengujian menggunakan model *test case* dari <http://www.SoftwareTestingHelp.com>. Bentuk *test case* untuk aplikasi Historoid tersaji pada tabel 12.

Tabel 12. *Test Case*

Fitur	Deskripsi	Langkah	Kegiatan	Hasil yang diharapkan	Hasil Keluaran	
					Berhasil	Gagal
Bantuan Cepat	Fitur bantuan yang ditampilkan secara singkat dan padat	1	Membuka menu <i>drawer</i>	Menu <i>drawer</i> terbuka dan tampil daftar menu		
		2	Memilih menu bantuan	Daftar bantuan terbuka		

Fitur	Deskripsi	Langkah	Kegiatan	Hasil yang diharapkan	Hasil Keluaran	
					Berhasil	Gagal
		3	Memilih menu bantuan cepat	Bantuan cepat terbuka		
dst... (Angket lengkap terlampir)						

Keterangan *Test Case*:

- Kolom fitur: berisi fitur yang terdapat di dalam aplikasi Historoid
- Kolom deskripsi: berisi penjelasan suatu fitur
- Kolom langkah: berisi tahapan atau langkah untuk menjalankan suatu fungsi
- Kolom kegiatan: berisi keterangan langkah yang dibutuhkan
- Kolom hasil: berisi deskripsi hasil langkah atau fitur yang diharapkan
- Kolom hasil keluaran: berisi indikator gagal atau berhasilnya suatu fungsi

Dari *test case* ini didapatkan hasil pengujian *functional correctness*. Sedangkan pernyataan kesimpulan dari para ahli setelah melakukan pengujian *functional correctness* merupakan *functional completeness* dan *functional appropriateness*.

3. Instrumen *Compatibility*

Aspek yang diuji pada pengujian ini adalah sebagai berikut:

- Co-existence*

karakteristik sejauh mana produk atau atau sistem dapat menjalankan fungsi yang dibutuhkan secara efisien sementara berbagi sumber daya dengan produk atau sistem yang lain tanpa merugikan produk atau sistem tersebut. Pengujian ini akan menganalisis apakah aplikasi Historoid dapat berjalan berdampingan dengan aplikasi lain tanpa merugikan salah satu

aplikasi. Pengujian menggunakan metode observasi dengan cara menjalankan aplikasi Historoid pada device *android* bersamaan dengan aplikasi lain. Dengan demikian dapat diketahui apakah aplikasi dapat berjalan dengan baik atau tidak. Observasi dilakukan menggunakan daftar cek (*checklist*) berikut ini.

Tabel 13. Instrumen *Co-existence*

No	Aplikasi yang Dijalankan	Berhasil	Gagal
1	Historoid	<i>Play Store</i>	
2	Historoid	<i>Messaging</i>	
3	Historoid	<i>Contact</i>	
4	Historoid	<i>Camera</i>	
5	Historoid	<i>Google Keep</i>	
6	Historoid	<i>Maps</i>	
7	Historoid	<i>Facebook Lite</i>	
8	Historoid	<i>Office Suite</i>	
9	Historoid	<i>Clash of Clans</i>	
10	Historoid	<i>Clash Royale</i>	

b. Pengujian pada berbagai sistem operasi

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan *tools* pengujian dari *Amazon Web Services (AWS)* yakni *AWS Device Farm*. *Tool* ini memungkinkan aplikasi diinstal di berbagai sistem operasi *android* secara *cloud*. Pengujian dilakukan dengan cara observasi pada hasil yang didapatkan dari menggunakan *tool* tersebut. Dari hasil pengujian tersebut dapat diambil kesimpulan apakah aplikasi sudah layak dinyatakan kompatibel dari segi sistem operasi atau belum.

c. Pengujian pada berbagai tipe perangkat

Pengujian aplikasi pada berbagai tipe perangkat menggunakan tools pengujian dari *Amazon Web Services (AWS)* yakni *AWS Device Farm*. Aplikasi Historoid akan diinstall di berbagai jenis perangkat *android* secara *cloud* dan secara otomatis akan didapatkan hasil apakah aplikasi dapat berjalan di berbagai tipe perangkat *android*. Selain itu, data juga diambil dari *Google Play Store* dan *Android Studio* yang secara otomatis dapat mendeteksi kompatibilitas aplikasi dengan berbagai tipe perangkat *android*. Dengan cara observasi, data baik dari *AWS*, *Google Play Store*, dan *Android Studio* dapat digunakan untuk menarik kesimpulan apakah aplikasi sudah layak dinyatakan kompatibel dari aspek tipe perangkat atau belum.

d. Pengujian pada berbagai ukuran layar perangkat

Pengujian aplikasi pada berbagai ukuran layar perangkat menggunakan tools pengujian dari *Amazon Web Services (AWS)* yakni *AWS Device Farm*. Aplikasi Historoid akan diinstall pada berbagai device dengan jenis ukuran layar yang berbeda dan dengan metode observasi dapat digunakan untuk menarik kesimpulan apakah aplikasi sudah layak dinyatakan kompatibel dari aspek ukuran layar atau belum.

4. Instrumen *Performance Efficiency*

Aspek yang akan diuji pada pengujian ini adalah sebagai berikut.

a. *Time behaviour*

Pada aspek ini, dengan cara observasi pengujian akan mengukur berapa waktu yang dibutuhkan oleh sebuah perangkat untuk menjalankan seluruh fungsi yang terdapat di dalam aplikasi Historoid. Pengujian dilakukan dengan

menggunakan *tool* dari *Amazon Web Services* (AWS) yakni *AWS Device Farm*. Dengan menggunakan *tool* ini, aplikasi Historoid akan diinstall di berbagai jenis perangkat secara *cloud* dan secara otomatis akan didapatkan hasil pengujian berupa total *thread* yang dapat dieksekusi perangkat dalam satu detik. Setelah mendapatkan waktu yang dibutuhkan untuk mengeksekusi satu *thread* dari seluruh perangkat pengujian kemudian akan dihitung rerata waktunya untuk mendapatkan rata-rata waktu yang diperlukan oleh sebuah perangkat untuk menjalankan sebuah *thread* di aplikasi Historoid.

b. *Resource utilization* pada *CPU*

Pengujian pada aspek ini menghitung penggunaan *CPU* oleh aplikasi Historoid dari berbagai perangkat *android*. Dengan cara observasi dan menggunakan *tool* dari *Amazon Web Services* (AWS) yakni *AWS Device Farm*, aplikasi akan diinstall pada berbagai perangkat secara *cloud*. Secara otomatis, *tool* akan menjalankan seluruh fungsi di aplikasi Historoid dan didapatkan hasil penggunaan CPU dalam persen per detik dari aplikasi dibuka hingga seluruh fungsi aplikasi dijalankan. Setelah dihitung rerata persen penggunaan CPU per perangkat kemudian baru dihitung rerata persen penggunaan CPU dari seluruh perangkat sehingga didapatkan hasil rata-rata penggunaan CPU oleh aplikasi Historoid pada satu perangkat.

c. *Resource utilization* pada *memory*

Pengujian pada aspek ini menghitung penggunaan *memory* oleh aplikasi Historoid dari berbagai perangkat *android*. Dengan cara observasi dan menggunakan *tool* dari *Amazon Web Services* (AWS) yakni *AWS Device Farm*, aplikasi akan diinstal pada berbagai perangkat secara *cloud*. *Tool* akan

menjalankan seluruh fungsi di aplikasi Historoid dan didapatkan hasil penggunaan *memory* per detik dari aplikasi dibuka hingga seluruh fungsi di aplikasi dijalankan. Setelah dihitung rerata penggunaan *memory* per perangkat kemudian baru dihitung rerata penggunaan *memory* dari seluruh perangkat pengujian sehingga di dapatkan hasil rata-rata penggunaan *memory* oleh aplikasi Historoid pada satu perangkat.

5. Instrumen *Usability*

Uji *usability* pada aplikasi Historoid menggunakan kuesioner yang dibagikan langsung kepada pengguna. Pengguna akan mengisi kuesioner yang tersaji secara langsung setelah mencoba menggunakan aplikasi Historoid. Kuesioner yang digunakan adalah *USE Questionnaire* oleh Lund A.M (2001) yang sudah mencakup subkarakteristik *usability ISO 25010*. Untuk memudahkan pengguna dalam mengisi kuesioner, terlebih dahulu kuesioner diubah kedalam bahasa Indonesia agar mudah dipahami oleh responden. Instrumen *USE Questionnaire* tersaji pada Tabel 14.

Tabel 14. *USE Questionnaire*

Pernyataan		STS	TS	C	S	SS
<i>USEFULLNESS</i>						
1	Aplikasi ini membantu saya lebih efektif					
2	Aplikasi ini membantu saya lebih produktif					
3	Aplikasi ini bermanfaat					
dst... (Angket lengkap terlampir)						

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data untuk seluruh aspek pengujian sesuai dengan standar *ISO 25010* dan uji materi adalah sebagai berikut.

1. Analisis Pengujian Uji Materi, *Functional Suitability*, *Compatibility (Co-Existence)*, dan *Usability*.

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif dengan rumus perhitungan sebagai berikut.

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

Setelah mendapatkan data skor dari hasil pengujian, kemudian dihitung persentasenya dengan menggunakan rumus tersebut. Setelah itu, persentase hasil dikonversikan ke dalam pernyataan sesuai dengan tabel 15. (Sudaryono, 2011)

Tabel 15. Konversi

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

2. Analisis Pengujian *Compatibility* dan *Performance Efficiency*

Analisis pengujian *compatibility* pada aspek berbagai sistem operasi, tipe perangkat, dan berbagai ukuran layar menggunakan hasil yang didapatkan pada pengujian menggunakan *tool* dari *Amazon Web Services (AWS)* yakni *AWS Device Farm*, *Google Play Store*, serta *Android Studio*. Sedangkan analisis *performance efficiency* pada aspek *time behaviour*, *resource utilization* pada *CPU*, dan *resource utilization* pada *memory* menggunakan rata-rata penggunaan waktu, penggunaan CPU, dan penggunaan *memory* dalam *AWS*

Device Farm menjalankan seluruh fungsi yang ada di aplikasi Historoid tanpa mengalami *warning* maupun *errors*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Komunikasi (*Communication*)

Komunikasi dilaksanakan sebelum tahap pengembangan bersama guru pengampu mata pelajaran sejarah SMA N 1 Kasihan. Tujuan dari komunikasi ini adalah untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi siswa dan guru dalam proses pembelajaran sejarah. Hasil dari komunikasi tersebut adalah sebagai berikut.

- a. Pembelajaran sejarah di kelas masih bersifat konvensional, belum banyak media yang bisa mendukung kegiatan pembelajaran sejarah di dalam maupun di luar kelas.
- b. Dibutuhkan sebuah media yang dapat menunjukkan lokasi peninggalan-peninggalan sejarah (cagar budaya) yang dapat digunakan setiap waktu oleh siswa.
- c. Dibutuhkan sebuah media yang tidak hanya menampilkan deskripsi dari masing-masing peninggalan sejarah, namun juga bisa menampilkan gambar dan videonya.
- d. Buku sejarah kurikulum 2013 yang diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yakni Sejarah Indonesia menjadi buku pegangan siswa dalam proses pembelajaran sejarah.
- e. Materi sejarah dalam buku Sejarah Indonesia secara umum sudah baik

- f. Tidak semua siswa mengetahui keberadaan lokasi-lokasi peninggalan sejarah yang ada di sekitarnya.
- g. Sebagian besar siswa memiliki dan menggunakan *smartphone* serta tidak ada larangan untuk membawanya ke dalam kelas.
- h. Penggunaan *smartphone* diizinkan oleh guru pengampu ketika harus mencari sumber sumber referensi berkaitan dengan materi yang sedang dibahas.

Berdasarkan komunikasi yang dilakukan dengan guru pengampu mata pelajaran tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa baik guru maupun siswa membutuhkan sebuah media yang dapat mendukung kegiatan pembelajaran sejarah baik di dalam kelas maupun di luar kelas meskipun isi dari buku pegangan yang digunakan sudah baik.

Setelah permasalahan diketahui, selanjutnya pengembang bersama guru mulai untuk membuat spesifikasi produk. Dari hasil konsultasi dengan guru, diperoleh spesifikasi produk sebagai berikut.

- a. Produk berupa media pembelajaran untuk mendukung kegiatan pembelajaran sejarah di dalam maupun di luar kelas.
- b. Media pembelajaran dapat menyajikan lokasi-lokasi peninggalan sejarah (cagar budaya), deskripsi, gambar, dan video.
- c. Untuk dapat menyajikan lokasi-lokasi peninggalan sejarah, media pembelajaran menggunakan teknologi *Google Maps*.
- d. Media akan dikembangkan untuk *smartphone* khususnya sistem operasi *Android*, dimana *Android* menjadi sistem operasi *smartphone* dominan yang dimiliki dan digunakan siswa.

- e. Media yang dikembangkan adalah media pemetaan cagar budaya yang dapat menampilkan lokasi cagar budaya, deskripsi, gambar dan video.

Dari spesifikasi produk tersebut, selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan untuk mengetahui apa saja yang dibutuhkan pengembang untuk mengembangkan produk tersebut. Hasil analisis kebutuhan adalah sebagai berikut.

- a. Analisis Kebutuhan Data Materi

Data yang dibutuhkan untuk pengembangan aplikasi ini adalah data materi sejarah khususnya masa prasejarah, masa hindu buddha, masa islam dan masa kolonial. Adapun sumber-sumber materi untuk aplikasi ini adalah sebagai berikut.

- 1) Sejarah Indonesia Kurikulum 2013 terbitan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- 2) Sejarah Untuk SMA/MA Kelas X Kurikulum 2013 Peminatan Ilmu Sosial terbitan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- 3) *Mosaic of Cultural Heritage* Yogyakarta terbitan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan melalui Balai Pelestarian Cagar Budaya Yogyakarta.
- 4) Modul I Registrasi Nasional Tentang Pengertian dan Kriteria Cagar Budaya terbitan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- 5) Kanal video resmi *Youtube* "Purbakala Yogyakarta" milik Balai Pelestarian Cagar Budaya Yogyakarta.

Selain itu, karena aplikasi Historoid harus mampu menampilkan lokasi serta gambar cagar budaya yang ada, maka untuk itu dilakukan proses *geolocation* dari masing-masing cagar budaya. Untuk itu, pengembang

mendatangi satu persatu lokasi cagar budaya untuk mendapatkan titik *latitude* dan *longitude*. Pengambilan titik ini menggunakan tiga perangkat sekaligus untuk menjamin kevalidannya (titik *latitude* dan *longitude* terlampir). Selain itu, pengembang juga mengambil gambar dari masing-masing cagar budaya setelah mendapatkan titik *latitude* dan *longitude*-nya.

b. Analisis Kebutuhan Spesifikasi

Produk yang dikembangkan membutuhkan spesifikasi perangkat dengan sistem operasi *Android minimum 4.1 (JellyBean)* dan dimensi layar yakni *small (ldpi), normal (mdpi), large (hdpi), dan extra large (xhdpi)*.

c. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

1) Kebutuhan Perangkat Keras

- a) Laptop
- b) Perangkat *Android* dengan sistem operasi *minimum 4.1 (JellyBean)*

2) Kebutuhan Perangkat Lunak

- a) *StarUML*
- b) *Corel Draw X7*
- c) *PNGQuant Lossy PNG Compressor*
- d) *IrfanView – Thumbnails*
- e) *SQLite Manager*
- f) *Android SDK*
- g) *Android Studio*.

d. Analisis Kebutuhan Fungsional

- 1) Aplikasi dapat menampilkan materi pengenalan cagar budaya
- 2) Aplikasi dapat menampilkan lokasi cagar budaya

- 3) Aplikasi dapat menampilkan deskripsi cagar budaya
- 4) Aplikasi dapat menampilkan gambar cagar budaya
- 5) Aplikasi dapat menampilkan video cagar budaya
- 6) Aplikasi dapat menampilkan halaman bantuan
- 7) Aplikasi dapat menampilkan informasi pengembang.

2. Perencanaan (*Planning*)

Perencanaan adalah penjadwalan (*scheduling*) dalam pembuatan produk.

Tujuan dari penjadwalan ini adalah sebagai pedoman untuk pengembang agar penelitian dapat berjalan dengan efektif dan dengan estimasi waktu yang tepat.

Penjadwalan proyek Historoid tersaji pada tabel 16 berikut ini.

Tabel 16. *Project Schedule*

No	Nama	Durasi	Mulai	Berakhir
1	<i>Problem Analysis</i>	1 Minggu	01/09/2015	07/09/2015
2	<i>Requirement Analysis</i>	15 Minggu	08/09/2015	31/12/2015
3	<i>UX Modelling</i>	2 Minggu	01/01/2016	14/01/2016
4	<i>UI Modelling</i>	2 Minggu	15/01/2016	31/01/2016
5	<i>Coding & Build</i>	8 Minggu	01/02/2016	30/03/2016
6	<i>Map Layouting</i>	2 hari	01/02/2016	02/02/2016
7	<i>Marker Placement</i>	3 hari	03/02/2016	05/02/2016
8	<i>Search Layouting</i>	2 hari	06/02/2016	7/02/2016
9	<i>Filter Layouting</i>	2 hari	8/02/2016	9/02/2016
10	<i>Menu Layouting</i>	2 hari	10/02/2016	11/02/2016
11	<i>Information Page Layouting</i>	2 hari	12/02/2016	13/02/2016
12	<i>Gallery Page Layouting</i>	2 hari	14/02/2016	15/02/2016
13	<i>Sharing Page Layouting</i>	2 hari	16/02/2016	17/02/2016
14	<i>Introduction Page Layouting</i>	2 hari	18/02/2016	19/02/2016
15	<i>ListView Page Layouting</i>	10 hari	20/02/2016	29/02/2016
16	<i>Fast Help Layouting</i>	2 hari	01/03/2016	02/03/2016
17	<i>Complete Help Layouting</i>	2 hari	03/03/2016	04/03/2016
18	<i>First Help Layouting</i>	2 hari	05/03/2016	06/03/2016
19	<i>About Layouting</i>	1 hari	07/03/2016	07/03/2016
20	<i>Splash Screen Layouting</i>	1 hari	08/03/2016	08/03/2016
21	<i>Logic Programming</i>	3 Minggu	09/03/2016	29/03/2016
22	<i>Debug Build Android</i>	1 hari	30/03/2016	30/03/2016

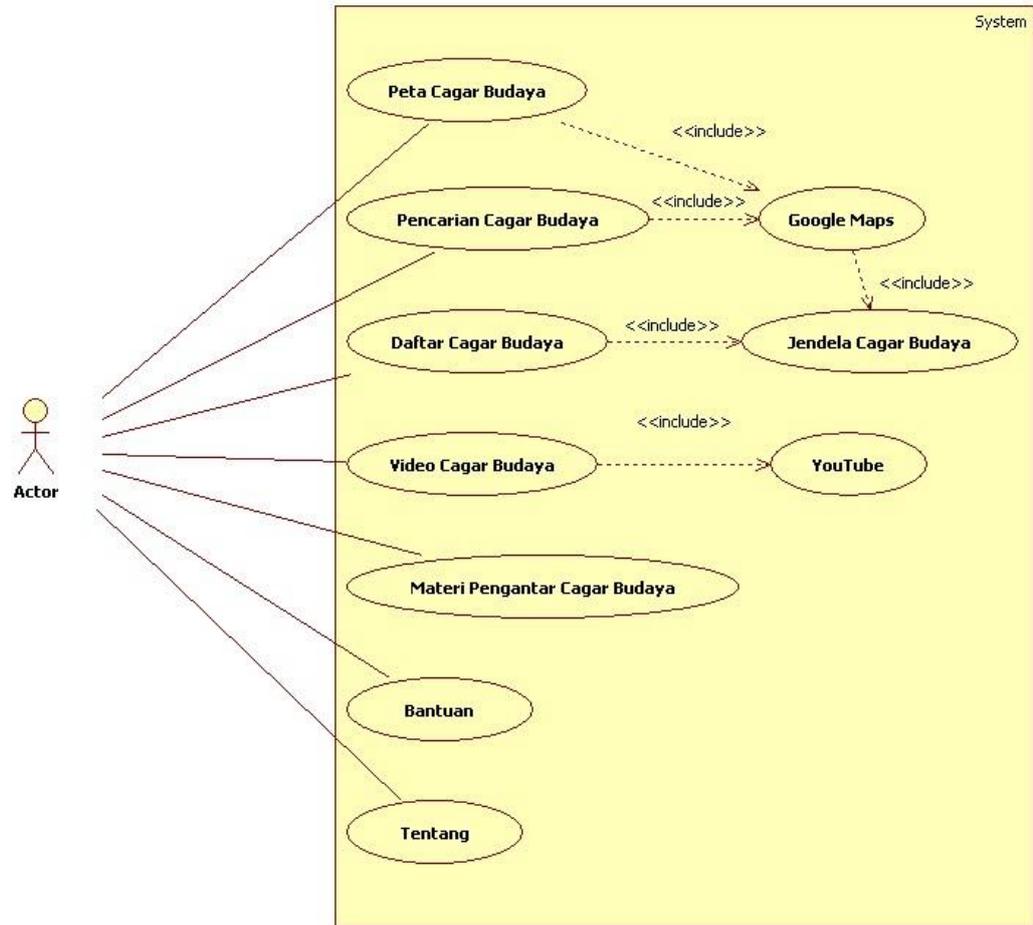
No	Nama	Durasi	Mulai	Berakhir
23	<i>Alpha Testing</i>	1 hari	31/03/2016	31/03/2016
24	<i>Error Analysis</i>	1 hari	01/04/2016	01/04/2016
25	<i>Debugging</i>	1 Minggu	02/04/2016	06/04/2016
26	<i>Debug Build Android</i>	1 hari	07/04/2016	07/04/2016
27	<i>Beta Testing</i>	1 hari	08/04/2016	08/04/2016
28	<i>Error Analysis</i>	1 hari	09/04/2016	09/04/2016
29	<i>Debugging</i>	1 Minggu	10/04/2016	16/04/2016
30	<i>Release Build Android</i>	1 hari	17/04/2016	17/04/2016
31	<i>Deployment</i>	1 Bulan	18/04/2016	17/05/2016
32	<i>Documentation</i>	2 Minggu	18/05/2016	31/05/2016

Berdasarkan tabel *project schedule* di atas, aplikasi Historoid dikembangkan dalam waktu 9 bulan yakni dari September 2015 hingga Mei 2016.

3. Pemodelan (*Modelling*)

Pemodelan berupa desain-desain yang dapat mempermudah pengembang dalam membangun aplikasi. Pemodelan yang dibuat digunakan sebagai acuan selama pengembangan. Desain yang dibuat berupa desain *User Experience (UX)* dan desain *User Interface (UI)*. Bahasa pemodelan yang digunakan untuk membuat desain tersebut adalah *UML*. Pembuatan *UML* dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *StarUML*. Diagram yang dibuat yakni diagram *use case*, *sequence*, dan *activity*.

a. Desain *Use Case Diagram*



Gambar 15. Diagram *Use Case*

1) Definisi *Actor*

Definisi *Actor* adalah definisi yang mendeskripsikan pengguna dalam aplikasi. Definisi *Actor* terdapat pada tabel 17 berikut.

Tabel 17. Definisi *Actor*

No	<i>Actor</i>	Deskripsi
1.	<i>User</i>	Orang yang menggunakan aplikasi

2) Definisi *Use Case*

Definisi *use case* adalah definisi yang mendeskripsikan fungsi-fungsi dari sistem aplikasi. Definisi *use case* terdapat dalam tabel 18 berikut.

Tabel 18. Definisi *Use Case*

No	<i>Use Case</i>	Deskripsi
1.	Peta Cagar Budaya	<i>Use case</i> ini berfungsi untuk membuka halaman peta cagar budaya beserta <i>marker</i> lokasi cagar budaya dengan menggunakan <i>Google Maps</i> dan kolom pencarian cagar budaya. Selanjutnya, apabila salah satu <i>marker</i> lokasi cagar budaya ditekan akan membuka halaman Jendela Cagar Budaya.
2.	Pencarian Cagar Budaya	<i>Use case</i> ini berfungsi untuk pencarian cagar budaya yang terdapat dalam peta cagar budaya. Hasil pencarian berupa daftar cagar budaya dan apabila salah satu cagar budaya ditekan akan membuka halaman Jendela Cagar Budaya
3.	Daftar Cagar Budaya	<i>Use case</i> ini berfungsi untuk menampilkan daftar cagar budaya pada periode tertentu. Ketika salah satu cagar budaya dalam daftar ditekan akan membuka halaman Jendela Cagar Budaya.
4.	Video Cagar Budaya	<i>Use case</i> ini berfungsi untuk menampilkan daftar video cagar budaya. Ketika salah satu cagar budaya dalam daftar ditekan akan membuka aplikasi <i>YouTube</i> dan memutar video cagar budaya.

No	Use Case	Deskripsi
5.	Materi Mengenal Cagar Budaya	Use case ini berfungsi untuk menampilkan materi "Mengenal Cagar Budaya" sebagai materi pengenalan cagar budaya.
6.	Bantuan	Use case ini berfungsi untuk menampilkan informasi cara penggunaan aplikasi.
7.	Tentang	Use case ini berfungsi untuk menampilkan data informasi pengembang.

3) Skenario Use Case

Skenario *use case* merupakan penjabaran bagaimana proses *user* untuk menjalankan fungsi tertentu. Secara terperinci skenario ini tergambar pada *sequence diagram*.

a) Skenario Peta Cagar Budaya

Tabel 19. Skenario Peta Cagar Budaya

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Membuka Aplikasi	
	Menampilkan peta cagar budaya dengan <i>Google Maps</i> dan kolom pencarian
Memilih salah satu lokasi cagar budaya	
	Menampilkan informasi lokasi cagar budaya
Menekan "Lihat Info"	
	Menampilkan Jendela Cagar Budaya
User membaca informasi suatu cagar budaya	

b) Skenario Pencarian Cagar Budaya

Tabel 20. Skenario Pencarian Cagar Budaya

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Membuka Aplikasi	
	Menampilkan peta cagar budaya dengan <i>Google Maps</i> dan kolom pencarian
Memasukkan kata kunci pencarian pada kolom pencarian	
	Menampilkan daftar cagar budaya hasil pencarian
Memilih cagar budaya dari daftar cagar budaya hasil pencarian	
	Menampilkan info lokasi cagar budaya
Menekan "Lihat Info"	
	Menampilkan Jendela Cagar Budaya
Membaca informasi suatu cagar budaya	

c) Skenario Daftar Cagar Budaya

Tabel 21. Skenario Daftar Cagar Budaya

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Menekan menu "Daftar Cagar Budaya" periode tertentu	
	Menampilkan daftar cagar budaya periode tertentu
Memilih salah satu cagar budaya dari daftar cagar budaya	
	Menampilkan Jendela Cagar Budaya
Membaca informasi suatu cagar budaya	

d) Skenario Video Cagar Budaya

Tabel 22. Skenario Video Cagar Budaya

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Menekan menu "Video Cagar Budaya"	
	Menampilkan daftar video cagar budaya
Memilih salah satu cagar budaya dari daftar video cagar budaya	
	Menampilkan video cagar budaya melalui aplikasi <i>YouTube</i>
Melihat video suatu cagar budaya	

e) Skenario Materi Mengenal Cagar Budaya

Tabel 23. Skenario Materi Pengantar Cagar Budaya

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Menekan menu "Mengenal Cagar Budaya"	
	Menampilkan materi mengenal cagar budaya
Membaca materi mengenal cagar budaya	

f) Skenario Bantuan

Tabel 24. Skenario Bantuan

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Menekan menu "Bantuan"	
	Menampilkan bantuan
Membaca bantuan penggunaan aplikasi	

g) Skenario Tentang

Tabel 25. Skenario Tentang

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
Menekan menu "Tentang"	
	Menampilkan Tentang
Membaca informasi pengembang	

b. Desain *Sequence Diagram*

Berdasarkan hasil skenario *use case*, maka dihasilkan *sequence diagram* yang tersaji pada tabel 26. Sedangkan untuk desain *Sequence Diagram* terdapat pada lampiran 26.

Tabel 26. Daftar *Sequence Diagram*

No	<i>Sequence Diagram</i>	Skenario
1	Peta Cagar Budaya	Peta Cagar Budaya
2	Pencarian Cagar Budaya	Pencarian Cagar Budaya
3	Daftar Cagar Budaya	Daftar Cagar Budaya
4	Video Cagar Budaya	Video Cagar Budaya
5	Materi Mengenal Cagar Budaya	Materi Mengenal Cagar Budaya
6	Bantuan	Bantuan
7	Tentang	Tentang

c. Desain *Activity Diagram*

Activity diagram berfungsi untuk menggambarkan perilaku dinamis dari sebuah sistem. *Activity Diagram* aplikasi Historoid yang dibuat tersaji pada Tabel 27, sedangkan desain *Activity Diagram* terdapat pada lampiran 9.

Tabel 27. Daftar *Activity Diagram*

No	<i>Activity Diagram</i>
1	Peta Cagar Budaya
2	Pencarian Cagar Budaya
3	Daftar Cagar Budaya
4	Materi Mengenal Cagar Budaya
5	Video Cagar Budaya
6	Bantuan

No	<i>Activity Diagram</i>
7	Tentang

d. Desain *Interface*

Desain interface aplikasi Historoid terdapat pada lampiran 10 dan daftar desain tersaji pada Tabel 28 berikut ini.

Tabel 28. Daftar Desain *Interface* aplikasi Historoid

No	Desain
1	Peta Cagar Budaya
2	Pencarian Cagar Budaya
3	Menu
4	Materi Mengenal Cagar Budaya
5	Daftar Cagar Budaya
6	Video Cagar Budaya
7	Jendela Cagar Budaya
8	Bantuan
9	Tentang

4. Konstruksi (*Construction*)

a. Konstruksi Desain dan Layout Aplikasi

Pada tahap ini, desain yang telah dirancang pada tahap pemodelan diimplementasikan. Proses implementasi dimulai dengan membuat desain aplikasi dengan menggunakan perangkat lunak pengolah grafis berbasis *vector Corel Draw X7*. Setelah seluruh desain selesai dibuat, tahap selanjutnya adalah mengubahnya menjadi *interface* aplikasi. Proses mengubah dari bentuk desain menjadi *interface* aplikasi menggunakan *Android Studio*. Hasil *interface* aplikasi yang dibuat adalah sebagai berikut.



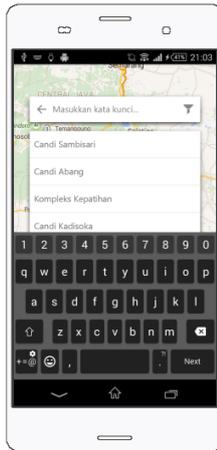
Gambar 16. *Splashscreen*

Splashscreen adalah halaman awal ketika *user* membuka aplikasi.



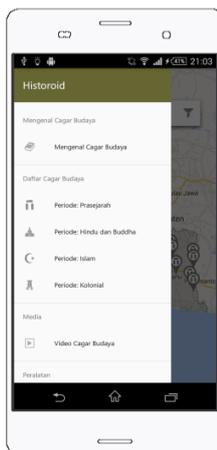
Gambar 17. Peta Cagar Budaya

Peta Cagar Budaya memuat peta yang menggunakan *Google Maps* dilengkapi dengan *marker* lokasi cagar budaya berbagai periode. Pada peta wilayah Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta diberikan tanda khusus berupa *layer* dengan warna tertentu yang menandakan batasan cakupan wilayah aplikasi *Historoid*. Selain memuat peta, Peta Cagar Budaya juga memuat kotak pencarian, menu, dan filter cagar budaya.



Gambar 18. Pencarian Cagar Budaya

Interface Pencarian Cagar Budaya mengimplementasikan model pencarian yang digunakan oleh *PlayStore*. Tujuannya adalah *user* sudah terbiasa dengan model pencarian yang digunakan oleh *PlayStore*.



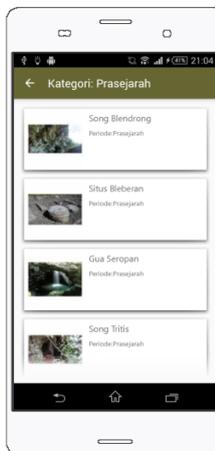
Gambar 19. *Drawer menu*

Drawer menu memuat menu-menu aplikasi *Historoid*. *Drawer menu* akan terbuka ketika *hamburger icon* yang terletak pada kotak pencarian disentuh.



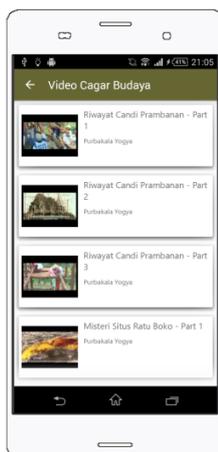
Gambar 20. Materi Mengenal Cagar Budaya

Interface Materi Mengenal Cagar Budaya dibuat sesederhana mungkin dengan memaksimalkan pada penyampaian materi berupa teks dan gambar. Tujuannya adalah *user* dapat lebih memaksimalkan perhatiannya ke materi yang sedang dibaca.



Gambar 21. Daftar Cagar Budaya

Daftar Cagar Budaya memuat daftar cagar budaya periode tertentu. *Interface* yang dibuat mengimplementasikan model *listview* yang digunakan pada aplikasi *Google+* supaya pergerakan *listview* dapat lebih dinamis dan tidak terkesan kaku.



Gambar 22. Video Cagar Budaya

Video Cagar Budaya memuat daftar video-video cagar budaya. Sama halnya dengan Daftar Cagar Budaya, *interface* Video Cagar Budaya juga mengimplementasikan model *listview* aplikasi *Google+*.



Gambar 23. Jendela Cagar Budaya

Jendela Cagar Budaya merupakan halaman yang memuat informasi suatu cagar budaya secara lengkap. *Interface* yang dibuat mengimplementasikan model *parallax* sehingga dapat memaksimalkan penampilan konten aplikasi berbasis teks dan gambar.



Gambar 24. Bantuan

Bantuan menampilkan bantuan penggunaan aplikasi secara lengkap dan mendetail. Model *interface* yang diimplementasikan adalah model *Blackberry Help* yang dapat memuat bantuan secara lengkap dan mendetail.



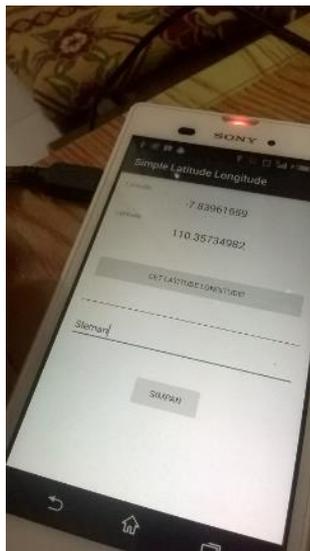
Gambar 25. Tentang

Tentang memuat informasi pengembang dan *library-library* yang digunakan dalam mengembangkan aplikasi Historoid.

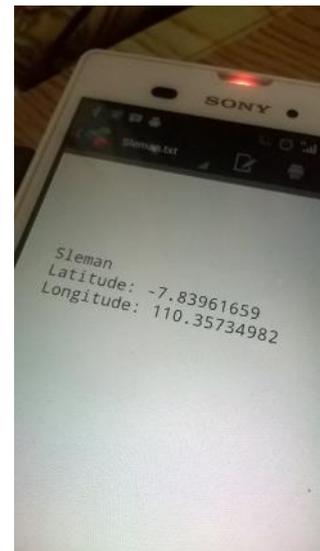
b. Konstruksi Pengembangan

1) Pembuatan konten *marker* lokasi cagar budaya

Pembuatan konten *marker* lokasi cagar budaya dilakukan secara manual dengan mengambil titik *latitude* dan *longitude* dari suatu lokasi cagar budaya. Pengambilan titik *latitude* dan *longitude* ini menggunakan fitur *geolocation* yang secara umum sudah tersedia di berbagai *smartphone*. Proses pengambilan titik *latitude* dan *longitude* dimulai dengan pengembang menuju ke salah satu titik lokasi cagar budaya. Kemudian dengan menggunakan sebuah aplikasi, titik *latitude* dan *longitude* diambil dan disimpan. Proses pengambilan dan penyimpanan *latitude* dan *longitude* suatu lokasi tersaji pada Gambar 26 dan Gambar 27 berikut ini.



Gambar 26. Proses mendapatkan *latitude* dan *longitude* suatu lokasi



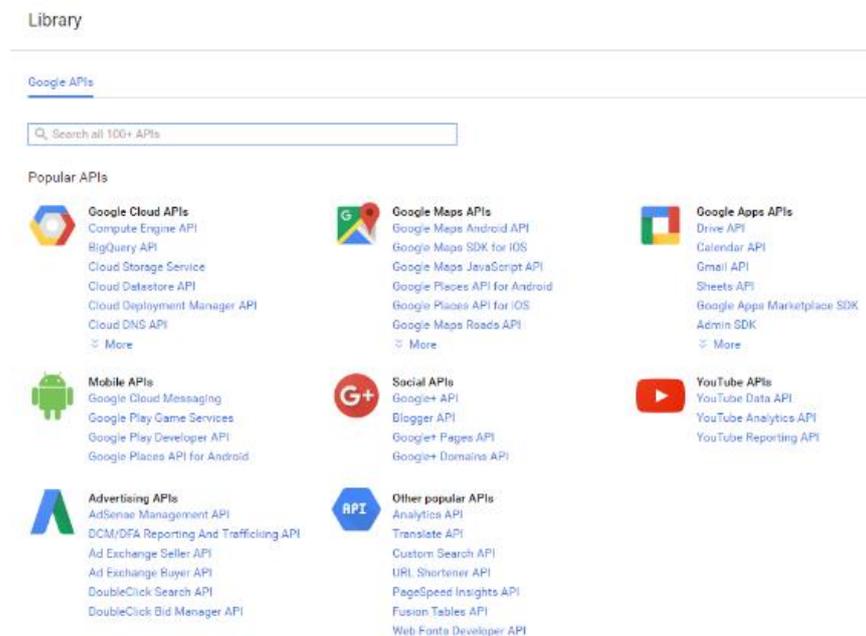
Gambar 27. Hasil akhir proses mendapatkan *latitude* dan *longitude*

Setelah titik *latitude* dan *longitude* dari lokasi-lokasi cagar budaya terkumpul, langkah selanjutnya adalah mengolahnya menjadi *database* sehingga dapat digunakan dalam pengembangan aplikasi. Daftar *latitude* dan *longitude* cagar budaya yang telah dikumpulkan terlampir.

2) Pembuatan peta dengan *Google Maps API*

a) Membuat *Google Maps API* key

Aplikasi Historoid memerlukan *Google Maps API* untuk memunculkan peta dan *marker* seluruh lokasi cagar budaya yang telah diketahui titik *latitude* dan *longitude* nya. Oleh karena itu pengembang menggunakan *Google API Manager* untuk mendapatkan hak akses dalam menggunakan *Google Maps API*. Pertama, pengembang mendaftarkan nama *package* aplikasi melalui *Google Console* di <http://console.developers.google.com>. Adapun tampilan dari *Google Console* tersebut adalah sebagai berikut.



Gambar 28. Google Console

Langkah selanjutnya adalah mendapatkan *SHA1 fingerprint certificate number*. Hal ini sangat penting dilakukan supaya aplikasi yang dikembangkan memperoleh *API Key* yang digunakan untuk mengakses *Google Maps API*. Proses mendapatkan *SHA1 fingerprint certificate number* terdapat pada Gambar 29 berikut ini.

```
C:\Program Files\Java\jdk1.8.0_102\bin>keytool -list -v -keystore "D:\DEVELOPER\
KeyStore\milstrike.jks" -alias milstrike -storepass megaawan -keypass megaawan
Alias name: milstrike
Creation date: 01 Sep 15
Entry type: PrivateKeyEntry
Certificate chain length: 1
Certificate[1]:
Owner: CN=Muhammad Irfan Luthfi, OU=Developer, O=MIL.System, L=Bantul, ST=Yogyakarta, C=62
Issuer: CN=Muhammad Irfan Luthfi, OU=Developer, O=MIL.System, L=Bantul, ST=Yogyakarta, C=62
Serial number: 6ee6fbee
Valid from: Tue Sep 01 19:00:02 ICT 2015 until: Sat Aug 25 19:00:02 ICT 2040
Certificate fingerprints:
    MD5: 40:8C:22:FB:20:EB:CC:E3:EA:05:18:93:D3:05:5A:82
    SHA1: 63:E1:7F:39:69:D9:A7:BA:42:F2:9D:2F:F5:96:14:27:3C:CD:76:07
    SHA256: EC:40:E0:C2:B3:B0:E0:7E:BB:78:23:88:8E:DA:80:98:43:DC:C9:DD:29:
77:23:1D:58:14:49:83:04:9F:27:0C
Signature algorithm name: SHA256withRSA
Version: 3

Extensions:
#1: ObjectId: 2.5.29.14 Criticality=false
SubjectKeyIdentifier [
KeyIdentifier [
0000: BF A3 DA 0E 4F AA 5B 9D 81 06 96 95 5B A0 B2 4C ....0.[.....][..L
0010: 0B 80 61 5E ..a^
]
]
```

Gambar 29. Proses mendapatkan *SHA1 fingerprint certificate number*

Langkah terakhir adalah memasukkan *SHA1 fingerprint certificate number* yang telah diperoleh ke dalam *Credentials Google Maps API for Android* dan mendapatkan *API Key*.

Credentials

← Regenerate key Delete

Android API key

API key	AlzaSyBqXm40YsZ8z4TA09GGmUETW3uifHce0P8
Creation date	Feb 15, 2016, 9:05:07 AM
Created by	iir.irfan02@gmail.com (you)

Name

Android key for milandro.blogs.uny.ac.id.historoid (auto created by Google Service)

Restrict usage to your Android apps (Optional)
Add your package name and SHA-1 signing-certificate fingerprint to restrict usage to your Android apps [Learn more](#)
Get the package name from your AndroidManifest.xml file. Then use the following command to get the fingerprint:

```
$ keytool -list -v -keystore mystore.keystore
```

Package name	SHA-1 certificate fingerprint
milandro.blogs.uny.ac.id.historoid	71:80:E1:E4:BA:D2:23:8A:49:AA:A5:0A:FE:E2:CB:DF:92:2B:FD:D5

Gambar 30. *API Key* untuk pengembangan aplikasi berbasis *Google Maps API*

API Key yang diperoleh sudah dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi berbasis *Google Maps API*.

b) Membuat Peta dengan *Google Maps API* di *Android*

Untuk membuat peta di *Android* dengan menggunakan *Google Maps API* diperlukan komponen-komponen berikut:

- *Google Play Services*
- *Google Maps Android Utils*

Kedua komponen tersebut diinstall melalui *Android SDK* dan *Project Dependency*.

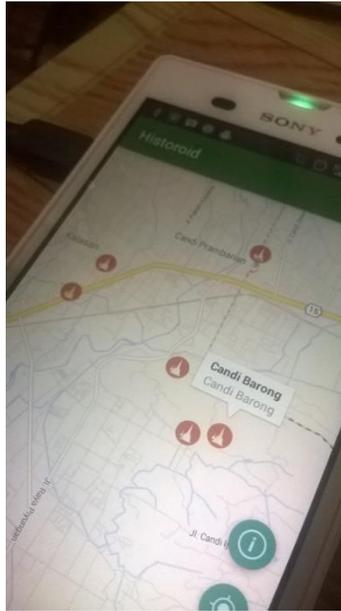
Extras				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	GPU Debugging tools	3.1	Installed
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	GPU Debugging tools	1.0.3	Installed
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Android Support Repository	36	Installed
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Android Support Library	23.2.1	Installed
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Android Auto Desktop Head Unit emulator	1.1	Installed
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Google Play services	32	Installed
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Google Repository	32	Installed
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Google Play APK Expansion library	1	Installed
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Google Play Licensing Library	1	Installed
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Google Play Billing Library	5	Installed
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Android Auto API Simulators	1	Installed
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Google USB Driver	11	Installed
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Google Web Driver	2	Installed
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Intel x86 Emulator Accelerator (HAXM installer)	6.0.3	Installed
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Microsoft Windows Bridge For Android	3	Installed

Gambar 31. Menginstall *Google Play services* melalui *Android SDK*

Dependencies		Scope
{include=[*.jar], dir=libs}		Compile
m junit:junit:4.12		Test compile
m com.android.support:appcompat-v7:23.4.0		Compile
m com.android.support:design:23.4.0		Compile
m com.google.android.gms:play-services:9.0.2		Compile
m com.google.android.gms:play-services-appindexing:8.4.0		Compile
m com.readystatesoftware.sqliteasset:sqliteassethelper:+		Compile
m com.android.support:cardview-v7:23.3.0		Compile
m com.github.clans.fab:1.6.2		Compile
m uk.co.chrisjenx:calligraphy:2.1.0		Compile
m com.google.maps.android:android-maps-utils:0.4.+		Compile
m com.squareup.picasso:picasso:2.5.2		Compile
m com.google.android.gms:play-services-ads:8.4.0		Compile
m com.google.android.gms:play-services-analytics:8.4.0		Compile
m com.google.android.gms:play-services-auth:8.4.0		Compile
m com.google.android.gms:play-services-gcm:8.4.0		Compile

Gambar 32. Menginstall *Google Maps Utils* dan *Google Play services* melalui *Project Dependency*

Setelah komponen-komponen yang diperlukan terinstal, *Google Maps* sudah dapat diinisiasi ke dalam *project*. Seperti gambar di bawah ini.



Gambar 33. Inisiasi *Google Maps* ke dalam *project Android*

3) Pembuatan dan optimalisasi konten informasi cagar budaya

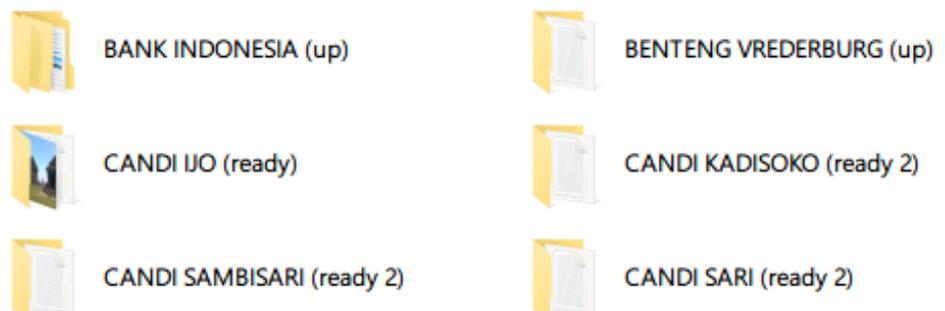
a) Pembuatan konten gambar cagar budaya

Pembuatan konten gambar cagar budaya hampir sama langkahnya dengan pembuatan konten *marker* lokasi cagar budaya. Pengembang datang ke suatu lokasi cagar budaya kemudian mengambil gambarnya dengan menggunakan kamera *Kodak EasyShare C1013*, *smartphone Microsoft Lumia 520*, *smartphone Xiaomi Redmi 1S*, dan *smartphone Sony Xperia T3*. Proses pengambilan gambar dengan menggunakan metode HDR (*High Dynamic Range*) untuk mendapatkan kualitas dan detail Gambar yang maksimal.



Gambar 34. Salah satu hasil proses pengambilan gambar di salah satu benda cagar budaya di Candi Ijo dengan menggunakan mode HDR (*High Dynamic Range*)

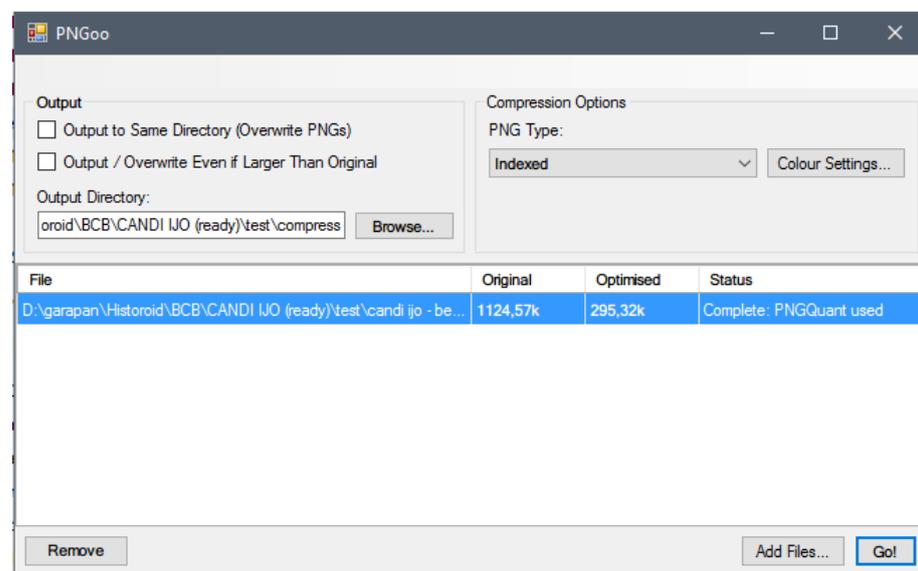
Setelah mendapatkan gambar seluruh cagar budaya, langkah selanjutnya adalah menyeleksi dan memilah sesuai dengan lokasi cagar budayanya. Sehingga hasil akhir dari proses ini adalah terpilih gambar-gambar cagar budaya yang layak dan dapat digunakan sebagai konten aplikasi.



Gambar 35. Beberapa cagar budaya yang sudah dipisahkan berdasarkan namanya

b) Kompresi konten gambar cagar budaya dengan *PNGQuant*

Langkah ini dilakukan agar ukuran konten Gambar yang digunakan dalam aplikasi tidak besar sehingga tidak membebani pemakai ketika menggunakan aplikasi Historoid. Hasil pengambilan gambar dengan menggunakan mode HDR akan menghasilkan ukuran Gambar yang lebih besar daripada dengan menggunakan mode standar. Oleh karena itu, sangat diperlukan langkah kompresi agar gambar dapat berukuran kecil namun tidak mengurangi kualitas. Oleh karena itu, pengembang menggunakan sebuah *tool* yakni *PNGQuant*. *PNGQuant* adalah *command line utility* dan *library* untuk *lossy compression* gambar PNG. Hasil konversi dapat mengurangi ukuran file secara signifikan (sebanyak 70%) dan mempertahankan transparansi *alpha* secara penuh. Gambar yang dihasilkan kompatibel dengan semua web browser modern, dan memiliki *fallback* yang baik di *Internet Explorer 6* daripada PNG 24 bit.



Gambar 36. Proses kompresi gambar dengan *library PNGQuant*

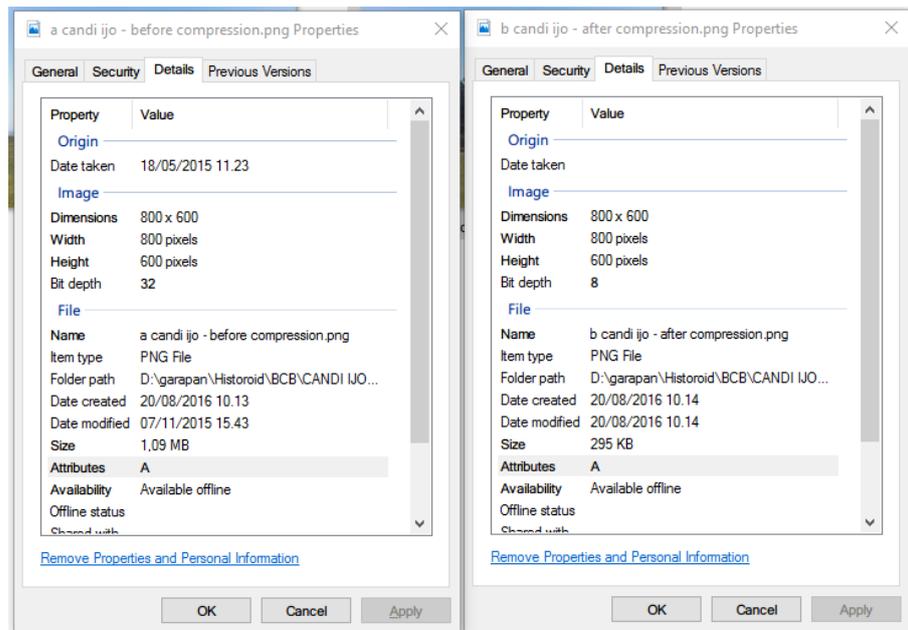


a candi ijo - before compression.png



b candi ijo - after compression.png

Gambar 37. Perbandingan gambar sebelum dikompres dan setelah dikompres

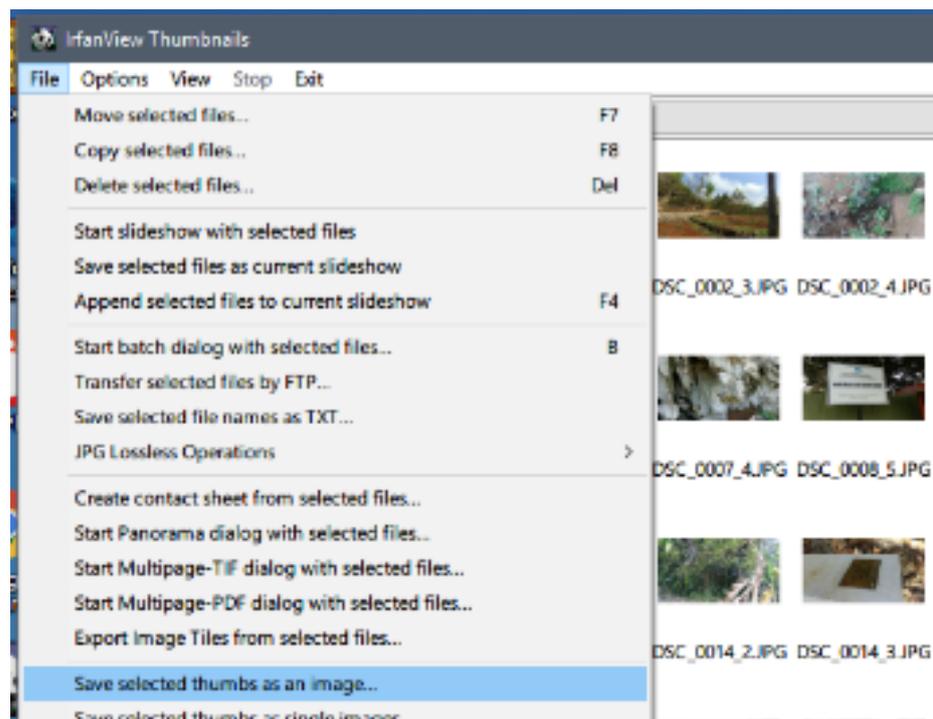


Gambar 38. Perbandingan informasi gambar sebelum dikompres dan setelah dikompres

Hasil akhir dari proses ini adalah gambar-gambar cagar budaya yang berukuran kecil namun kualitasnya masih tetap baik.

c) Pembuatan *thumbnail* konten gambar cagar budaya dengan *IrfanView*

Pembuatan *thumbnail* konten gambar cagar budaya dilakukan agar dapat ditampilkan pada *preview* daftar cagar budaya. Selain itu, *thumbnail* juga ditampilkan pada jendela informasi *marker* suatu cagar budaya. Tujuan menggunakan *thumbnail* adalah mengurangi waktu *load* aplikasi pada *layout* utama karena tidak memuat gambar-gambar yang ukurannya besar. Gambar-gambar berukuran besar akan dimuat pada *layout* yang lain. *Tool* yang digunakan oleh pengembang untuk membuat *thumbnail* adalah *IrfanView-Thumbnails*. *Tool* ini memiliki fungsi spesifik menghasilkan *thumbnail* dari gambar-gambar yang dimasukkan.

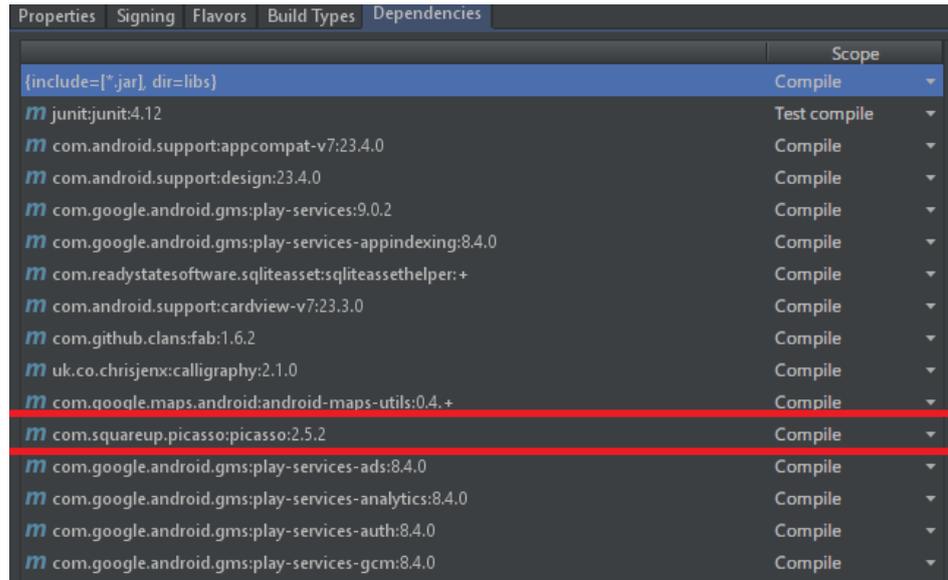


Gambar 39. Proses pembuatan *thumbnail* dari gambar-gambar cagar budaya

Hasil akhir dari proses ini adalah terbentuknya *thumbnail* dari gambar-gambar cagar budaya.

d) *Picasso Image Loader*

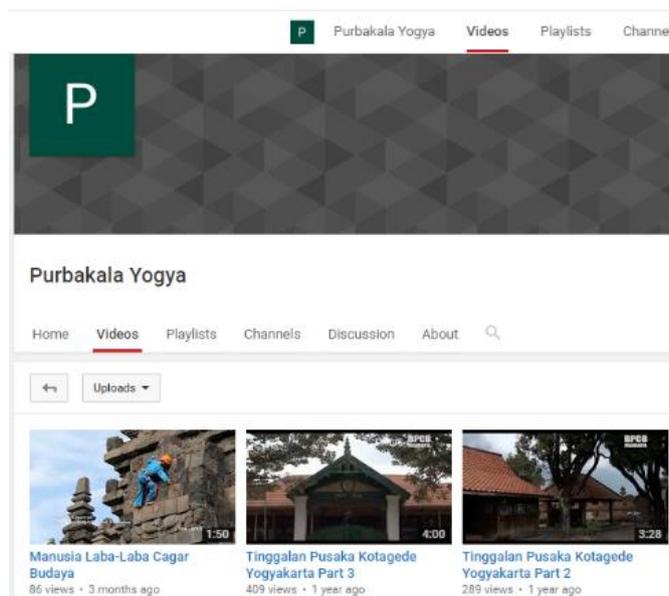
Memuat gambar ke dalam aplikasi *Android* memiliki beragam cara. Dapat secara langsung dengan mengatur pada *property* nya maupun secara *programmatically*. Aplikasi *Historoid* menggunakan cara *programmatically*, yakni memuat gambar melalui logika pemrograman. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir *cache* yang terbentuk akibat pemuatan Gambar yang tidak terkontrol. Oleh karena itu, pengembang menggunakan *library Picasso Image Loader* yang memiliki fitur dapat menggunakan satu *view* untuk memuat Gambar yang berbeda-beda dan berulang-ulang, transformasi gambar, *placeholder*, memuat gambar dari direktori *assets*, serta mendukung pemuatan gambar dengan sumber dari internet tanpa menggunakan tambahan *library* yang lain. *Library* ini harus diinstal terlebih dahulu melalui *project dependency*.



Gambar 40. Menginstal *library Picasso Image Loader* dengan menggunakan *project dependency*

e) Pembuatan konten video cagar budaya

Video menjadi salah satu konten dari aplikasi Historoid. Untuk menjaga kevalidannya maka video yang diambil berasal dari kanal *Youtube* BPCP Yogyakarta yakni Purbakala Yogya.



Gambar 41. Kanal *Youtube* Purbakala Yogya milik BPCB Yogyakarta

Video yang ada ditampilkan dalam bentuk daftar dalam aplikasi Historoid. Tujuan menggunakan *Youtube for Android API* adalah dapat menggunakan pemutar *default* dari video-video tersebut, yakni aplikasi *Youtube* yang menjadi aplikasi bawaan di perangkat *Android*. Sehingga, selain tidak semakin membebani pengguna dengan ukuran aplikasi yang semakin besar, pengguna juga langsung dapat melihat secara lebih detail video yang ditampilkan melalui kanal *Youtube* BPCP Yogyakarta.

f) Pembuatan konten informasi cagar budaya berbasis teks

Pembuatan konten informasi cagar budaya berbasis teks menggunakan bahasa pemrograman *HTML*. Penggabungan antara *WebView* pada *Android* dengan halaman berbasis *HTML* akan menghasilkan sebuah web page *offline* yang dapat ditampilkan dalam aplikasi *Android*. Selain cepat dan ringan dalam proses *render*, dengan menggunakan *HTML*, pembuatan konten berbasis teks akan lebih cepat. Untuk membuat page berbasis *HTML* digunakan *IDE Netbeans 8.0.2*. Sedangkan untuk *testing*-nya menggunakan *Firefox Responsive Design Mode*.

```
<html>
<head>
  <meta charset="utf-8">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
  <title> Menenal Cagar Budaya </title>
  <link rel="stylesheet" href="css/themes/default/jquery.mobile-1.4.5.min.css">
  <script src="js/jquery.js"></script>
  <script src="js/jquery.mobile-1.4.5.min.js"></script>
</head>
<body>
  <div data-role="page">
    <h3> Menenal Cagar Budaya </h3>

    <p> <strong> Definisi Cagar Budaya </strong> <br/>
    Definisi Cagar Budaya menurut UU Nomor 11 tahun 2010 tentang Cagar Budaya adalah
    <p> Dalam UU Nomor 11 tahun 2010 pasal 5 juga dijelaskan kriteria Cagar Budaya y
    <p>
    <strong> Klasifikasi Cagar Budaya </strong> <br/>
    Cagar Budaya dalam UU Nomor 11 tahun 2010 diklasifikasikan sebagai berikut:
```

Gambar 42. Proses pembuatan konten berbasis teks dengan menggunakan *IDE Netbeans 8.0.2*



Gambar 43. *Testing* konten berbasis teks dengan menggunakan *Firefox Responsive Design Mode*.

Hasil akhir dari proses ini adalah dihasilkannya *file html* yang berisi konten berbasis teks untuk dimasukkan ke dalam aplikasi Historoid.

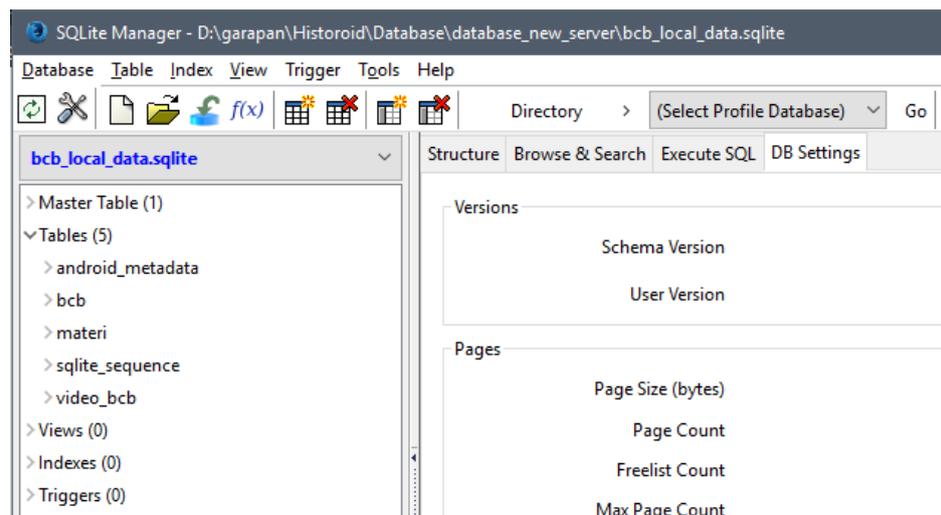
Daftar konten aplikasi dengan menggunakan HTML tersaji pada tabel 29 berikut ini.

Tabel 29. Konten aplikasi Historoid dengan menggunakan HTML

No	Nama File	Isi Konten
1	index.html	Materi mengenal cagar budaya
2	bantuan.html	Bantuan lengkap aplikasi Historoid

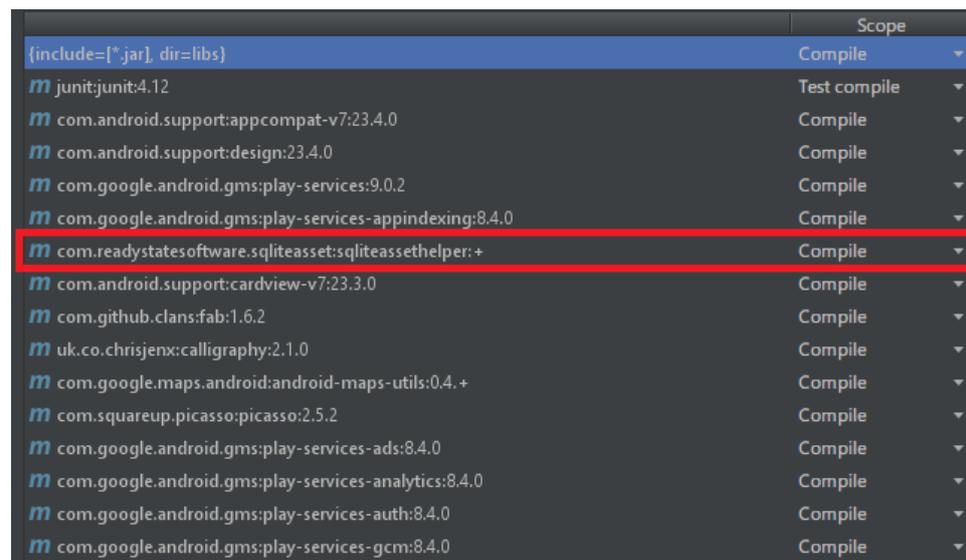
4) Pembuatan *database*

Database yang dibuat adalah *local database* yang berisi konten aplikasi Historoid. Konten aplikasi Historoid yang dimasukkan ke dalam *database* meliputi *marker* lokasi cagar budaya, *URL* gambar cagar budaya, *URL thumbnail* gambar cagar budaya, informasi cagar budaya, dan *id Youtube* video cagar budaya. *Database* ini akan dimasukkan ke dalam aplikasi dan sebagai sumber data untuk aplikasi Historoid. Format *database* yang digunakan mengikuti *guideline* dari *Android Developers* yakni *SQLite*. Pembuatan *database SQLite* ini menggunakan *tool* dari *Firefox Developer Edition* yakni *SQLite Manager*.



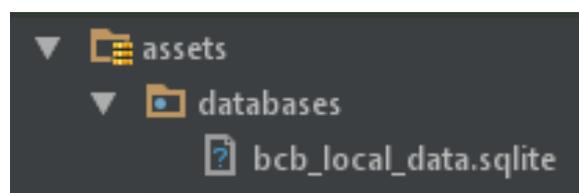
Gambar 44. *SQLite Manager*, *tool* manajemen *database SQLite*

Setelah *database SQLite* selesai dibuat, kemudian dimuat ke dalam aplikasi Historoid dengan menggunakan *library* dari *Ready State Software*. *Library* dari *Ready State Software* memiliki fitur pengelolaan *database SQLite* yang lebih baik, dan lebih cepat daripada *library SQLite* bawaan *Android SDK*. Sama halnya dengan penggunaan *Google Maps API*, *library* ini juga harus diinstal melalui *project dependency*.



Gambar 45. Instalasi *library SQLite* melalui *project dependency*

Hasil akhir dari proses ini adalah sebuah *database SQLite* yang siap digunakan dalam aplikasi *Android*.

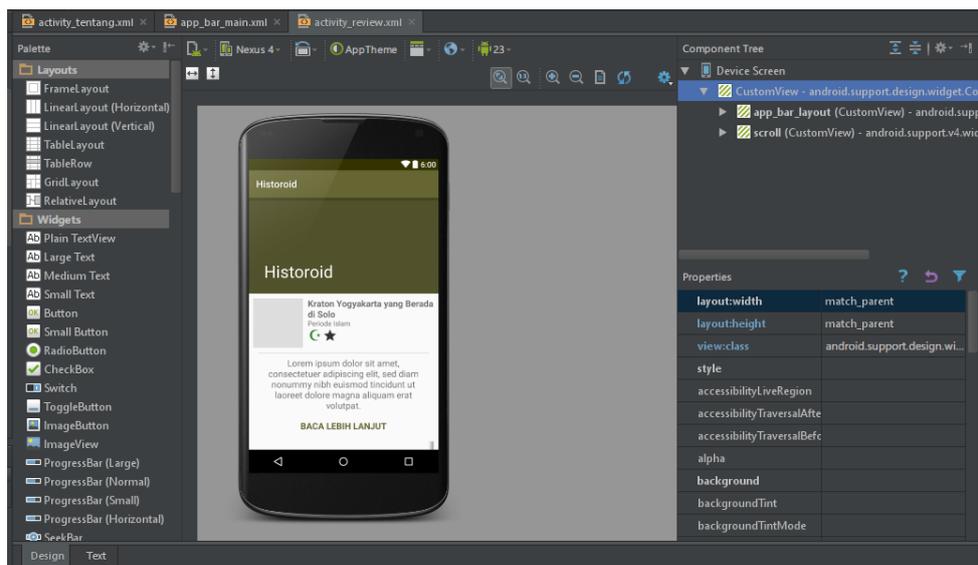


Gambar 46. *Database SQLite* telah siap digunakan

5) Pembuatan *layout* aplikasi

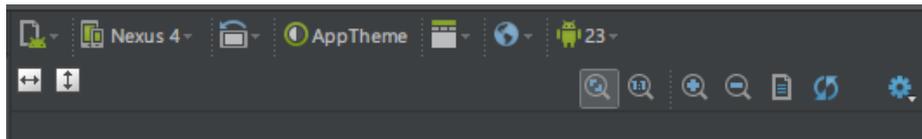
Pembuatan *layout* aplikasi adalah proses yang menerjemahkan dari desain aplikasi menjadi bentuk *UI/UX* aplikasi. *Layout* yang digunakan

dalam pembuatan aplikasi *Android* menggunakan bahasa pemrograman *XML*. Aplikasi *Historoid* menerapkan *layout material design* menyesuaikan dengan perkembangan *guideline layout* aplikasi *Android* pada saat ini. Pembuatan layout aplikasi menggunakan *designer tool* yang disediakan oleh *Android Studio*. *Workspace designer tool* yang disediakan oleh *Android Studio* seperti pada gambar di bawah ini.



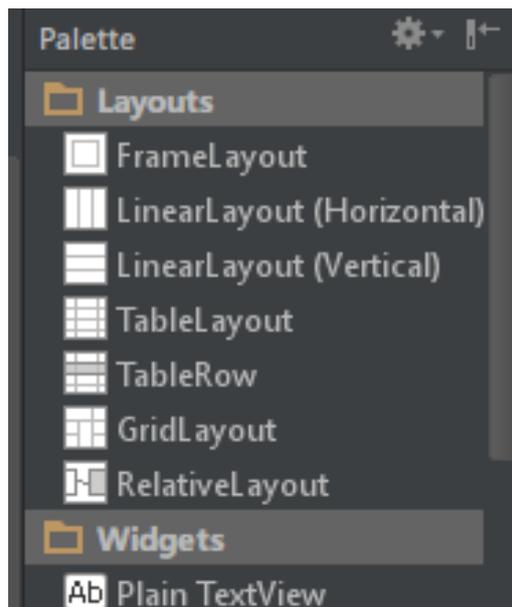
Gambar 47. *Workspace designer tool Android Studio*.

Dengan menggunakan *tool* ini, pekerjaan membuat *layout* aplikasi *Android* dapat lebih cepat diselesaikan. Meskipun ada beberapa komponen *layout* tidak tersedia di *palette*. Seperti *Floating Action Button*, *Map Fragment*, *Drawer Menu*, *App Bar*, *Parallax*, dan *Search Bar*. Semua komponen yang tidak tersedia di *palette* harus dikode secara manual sehingga menghasilkan *custom view* yang dapat digunakan sebagai *layout* aplikasi. Selain itu juga terdapat juga *tool* lain yang mendukung *designer tool* ini selain *palette* yakni *Rendering Tool*, *Component Tree*, *Properties*, *Design View*, dan *Text View*.



Gambar 48. *Rendering Tool*

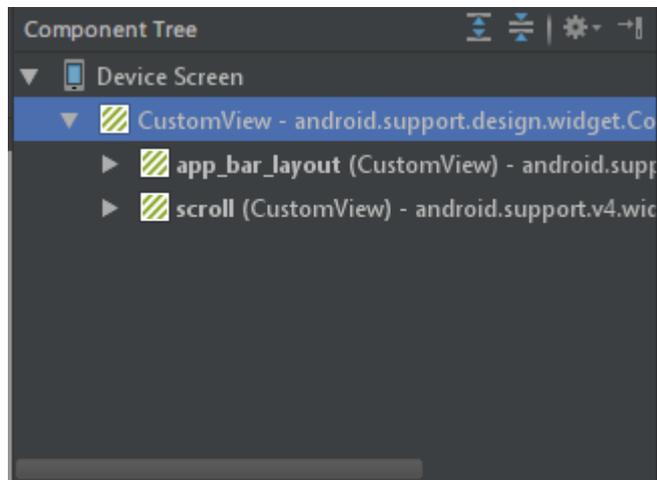
Rendering Tool berfungsi sebagai alat penerjemah kode *layout XML* menjadi bentuk tampilan *Design View* pada *workspace*. Di dalam *Rendering Tool* terdapat berbagai macam fungsi di antaranya *screen sizes*, *screen orientation*, *App Theme*, *Translation*, dan sebagainya. Fungsi-fungsi tersebut mendukung proses pembuatan *layout* sehingga dapat mengetahui kondisi *layout* saat aplikasi sudah dijalankan di berbagai macam perangkat dengan berbagai ukuran layar.



Gambar 49. *Palette*

Dengan menggunakan *Palette*, proses pembuatan layout aplikasi akan menjadi lebih mudah. Terutama untuk layout-layout statis yang tidak memerlukan banyak logika pemrograman. Cara menggunakan

Palette cukup mudah, hanya tinggal *drag and drop* ke area *workspace* yang tersedia.



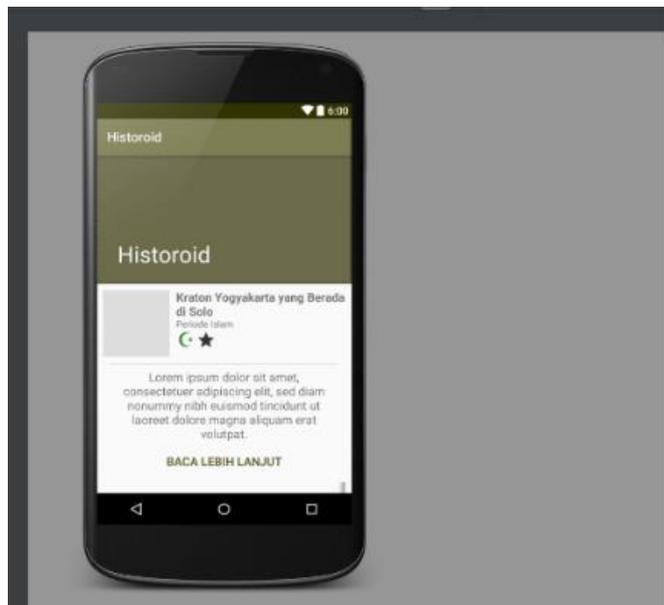
Gambar 50. *Component Tree*

Component Tree adalah suatu *tool* yang memvisualisasikan posisi atau letak masing-masing *view* yang terdapat dalam *layout* yang dibuat dalam bentuk *tree*. Komponen yang berada di paling atas biasa disebut komponen *parent*. Kemudian komponen di bawahnya biasa disebut komponen *child*. Komponen *parent* harus berupa *layout view*. Sedangkan komponen *child* bisa berupa *layout view* atau *widget view*.

Properties	
layout:width	match_parent
layout:height	match_parent
view:class	android.support.design.wi...
style	
accessibilityLiveRegion	
accessibilityTraversalAfter	
accessibilityTraversalBefore	
alpha	
background	
backgroundTint	
backgroundTintMode	

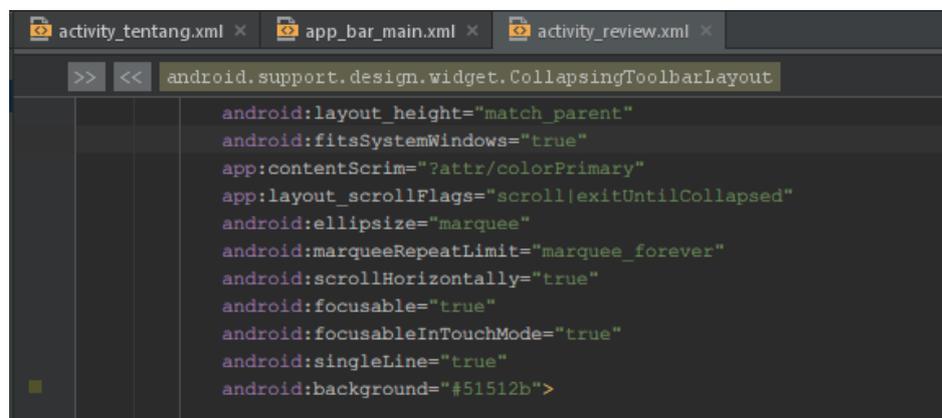
Gambar 51. *Properties*

Properties berisi berbagai jenis pengaturan dari suatu *view*. Pengaturan yang terdapat di dalam *properties* biasanya berupa pengaturan standar. Kustomisasi pengaturan ini dapat dilakukan melalui *Text View* pada *workspace*.



Gambar 52. *Design View*

Design View merupakan hasil *render* dengan menggunakan *Rendering Tool* dari kode *layout XML*. *Design View* hanya mampu menampilkan berbagai macam komponen yang terdaftar di dalam *Palette*. Sedangkan yang tidak terdaftar akan ditampilkan sebagai *blank view* namun terdapat keterangan yang menjelaskan *view* tersebut. Oleh karena itu, penggunaan *Design View* saja ketika membuat *layout* aplikasi *Android* tidak akan maksimal, sehingga diperlukan *tool* terakhir, yakni *Text View*.

The image shows a screenshot of an IDE with three tabs: 'activity_tentang.xml', 'app_bar_main.xml', and 'activity_review.xml'. The active tab is 'app_bar_main.xml', which contains the following XML code for 'android.support.design.widget.CollapsingToolbarLayout':

```
<android.support.design.widget.CollapsingToolbarLayout
    android:layout_height="match_parent"
    android:fitsSystemWindows="true"
    app:contentScrim="?attr/colorPrimary"
    app:layout_scrollFlags="scroll|exitUntilCollapsed"
    android:ellipsize="marquee"
    android:marqueeRepeatLimit="marquee_forever"
    android:scrollHorizontally="true"
    android:focusable="true"
    android:focusableInTouchMode="true"
    android:singleLine="true"
    android:background="#51512b">
```

Gambar 53. *Text View*

Text View merupakan *tool* terakhir yang paling optimal ketika melakukan pembuatan *layout* aplikasi *Android*. Selain karena dapat dikustomisasi secara langsung, pengembang juga bebas membuat *layout* apa saja tidak tergantung dengan *layout* dan *widget* yang terdapat di dalam *Palette*. Meskipun diperlukan aktivitas *coding*, namun hasilnya akan lebih optimal karena pada *tool* ini terdapat dua panel. Yaitu panel kode dan panel *preview*. Sehingga ketika *coding* dilakukan, panel *preview* akan langsung segera melakukan proses *rendering*. Sehingga pengembang tidak perlu kembali ke *Design View* untuk melihat hasil *coding*nya.

Layout yang dibuat untuk aplikasi Historoid tercantum pada tabel 30 berikut ini.

Tabel 30. Daftar *layout* aplikasi Historoid

No	Nama Layout	Role
1	<i>activity_splash.xml</i>	<i>layout</i> untuk menampilkan <i>splash screen</i>
2	<i>activity_tutorial.xml</i>	<i>layout</i> untuk menampilkan <i>first run tutorial</i>
3	<i>layout_fragment_tutorial</i>	<i>Layout</i> pendukung untuk <i>activity_tutorial.xml</i>
4	<i>activity_mover.xml</i>	<i>layout</i> untuk menampilkan proses inialisasi peta pada aplikasi yang baru pertama kali dijalankan
5	<i>activity_main.xml</i>	<i>layout</i> untuk menampilkan peta cagar budaya, kolom pencarian, filter, <i>drawer menu</i> , dan navigasi
6	<i>app_bar_main.xml</i>	<i>layout</i> pendukung <i>activity_main.xml</i>
7	<i>content_main.xml</i>	<i>layout</i> pendukung <i>activity_main.xml</i>
8	<i>nav_header_main.xml</i>	<i>layout</i> pendukung <i>activity_main.xml</i>
9	<i>activity_search.xml</i>	<i>layout</i> untuk menampilkan <i>marker</i> lokasi hasil pencarian cagar budaya pada <i>map fragment</i>
10	<i>activity_mengenal_cagar_budaya.xml</i>	<i>layout</i> untuk menampilkan materi mengenal cagar budaya
11	<i>activity_pencarian.xml</i>	<i>layout</i> untuk menampilkan daftar cagar budaya dengan kategori tertentu
12	<i>row_bcblistview.xml</i>	<i>layout</i> pendukung <i>activity_pencarian.xml</i> dan <i>activity_favorit.xml</i>

No	Nama Layout	Role
13	<i>activity_video.xml</i>	<i>layout</i> untuk menampilkan daftar video cagar budaya
14	<i>row_videolistview.xml</i>	<i>layout</i> pendukung <i>activity_view.xml</i>
15	<i>activity_favorit.xml</i>	<i>layout</i> untuk menampilkan daftar cagar budaya yang dimasukkan dalam kategori favorit
16	<i>activity_saran.xml</i>	<i>layout</i> untuk menampilkan formulir saran dan masukan untuk aplikasi Historoid
17	<i>activity_bantuan_switcher.xml</i>	<i>layout</i> untuk menampilkan pilihan bantuan
18	<i>activity_help.xml</i>	<i>layout</i> untuk menampilkan bantuan cepat penggunaan aplikasi Historoid
19	<i>fragment_help_1.xml</i>	<i>layout</i> pendukung <i>activity_help.xml</i>
19	<i>activity_bantuan_lengkap.xml</i>	<i>layout</i> untuk menampilkan bantuan lengkap penggunaan aplikasi Historoid
20	<i>activity_tentang.xml</i>	<i>layout</i> untuk menampilkan informasi aplikasi, versi aplikasi, informasi pengembang, <i>library</i> yang digunakan dan aset yang digunakan
21	<i>activity_review.xml</i>	<i>Layout</i> untuk menampilkan informasi lengkap suatu cagar budaya dan galeri gambar cagar budaya.
22	<i>activity_image_viewer.xml</i>	<i>layout</i> menampilkan gambar cagar budaya secara penuh.
23	<i>fragment_image_switcher_1.xml</i>	<i>layout</i> pendukung <i>activity_image_viewer.xml</i>
24	<i>fragment_image_switcher_2.xml</i>	<i>layout</i> pendukung <i>activity_image_viewer.xml</i>
25	<i>fragment_image_switcher_3.xml</i>	<i>layout</i> pendukung <i>activity_image_viewer.xml</i>

No	Nama Layout	Role
26	<i>fragment_image_switcher_4.xml</i>	<i>layout</i> pendukung <i>activity_image_viewer.xml</i>
27	<i>fragment_image_switcher_5.xml</i>	<i>layout</i> pendukung <i>activity_image_viewer.xml</i>
28	<i>infowindow_layout.xml</i>	<i>layout</i> untuk menampilkan <i>custom marker info window</i>
29	<i>search_bar.xml</i>	<i>layout</i> untuk menampilkan kolom pencarian untuk ditempelkan pada <i>app_bar.xml</i>

6) Logika Pemrograman

Membangun aplikasi *Android* secara *native* memerlukan *java* sebagai logika pemrogramannya. Setiap *layout* yang telah dibuat dikontrol dengan menggunakan *java* sehingga dapat menjadi *layout* yang dinamis ataupun statis. Contoh proses *coding* dengan menggunakan *Android Studio* tersaji pada gambar berikut ini.

```

longitudeBCB = Double.parseDouble(locBCB.getString("longBCB" + i, "0.0"));
imagBCB = locBCB.getString("imgBCB" + i, "Blank Name");
thumb = locBCB.getString("thumbnail" + i, "https://upload.wikimedia.org/wiki

imageArrayBCB[i][0] = nameBCB;
imageArrayBCB[i][1] = imagBCB;
imageArrayBCB[i][6] = thumb;

Log.d("latitude", latitudeBCB.toString());
Log.d("longitude", longitudeBCB.toString());

loc = new LatLng(latitudeBCB, longitudeBCB);

```

Gambar 54. Proses *coding* dengan menggunakan *Android Studio*

Daftar file *java* yang dibuat untuk aplikasi *Historoid* tersaji pada tabel 31 berikut.

Tabel 31. Daftar *File Java* Aplikasi Historoid

No	File Java	Fungsi
1	<i>SplashActivity.java</i>	Menghandle halaman <i>splash screen</i> aplikasi
2	<i>TutorialActivity.java</i>	Menghandle halaman <i>first run tutorial</i> aplikasi
3	<i>FragmentTutorialActivity.java</i>	Menghandle <i>swipeview</i> pada halaman <i>first run tutorial</i>
4	<i>MoverActivity.java</i>	Menghandle halaman inialisasi peta dan <i>marker</i> pada aplikasi yang baru pertama kali dijalankan
5	<i>MainActivity.java</i>	Menghandle halaman <i>main screen</i> aplikasi. Berisi peta cagar budaya, <i>marker</i> lokasi cagar budaya, kotak pencarian, <i>drawer menu</i> , dan filter
6	<i>MarkerCallBack.java</i>	Menghandle load thumbnail <i>marker info window</i> dengan metode <i>lazy load</i>
7	<i>MengenalCagarBudaya Activity.java</i>	Menghandle <i>webview</i> untuk memuat file <i>HTML</i> materi pengenalan cagar budaya
8	<i>PencarianActivity.java</i>	Menghandle halaman daftar cagar budaya berdasarkan kategori
9	<i>cagarbudayaAdapter.java</i>	Menghandle <i>listview</i> dan sebagai <i>adapter listview</i> untuk daftar cagar budaya
10	<i>VideoActivity.java</i>	Menghandle halaman daftar video cagar budaya dari kanal <i>Youtube</i> Purbakala Yogyakarta
11	<i>videoAdapter.java</i>	Menghandle <i>listview</i> dan sebagai <i>adapter listview</i> untuk daftar video cagar budaya
12	<i>FavoritActivity.java</i>	Menghandle halaman daftar cagar budaya berdasarkan kategori favorit
13	<i>SaranActivty.java</i>	Menghandle halaman saran dan masukan aplikasi
14	<i>ActivityBantuanSwitcher.java</i>	Menghandle halaman pemilihan jenis bantuan
15	<i>HelpActivity.java</i>	Menghandle halaman bantuan cepat
16	<i>HelpActivityFragment.java</i>	Menghandle <i>swipeview</i> pada halaman bantuan cepat penggunaan aplikasi

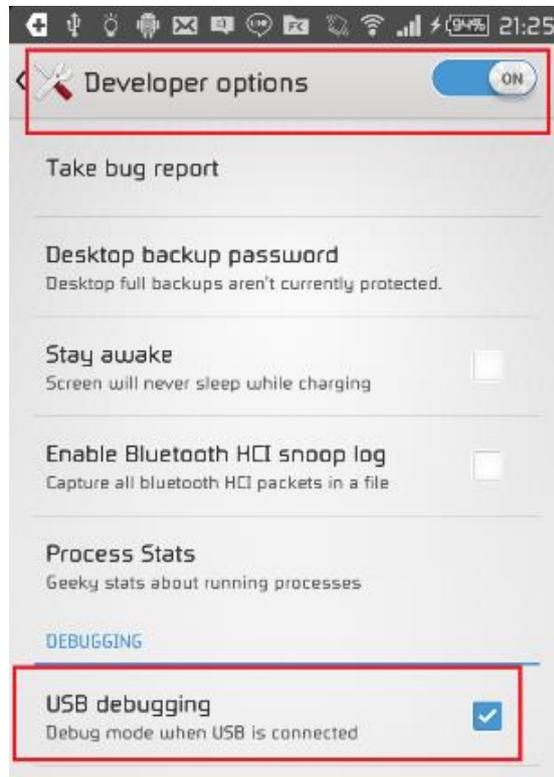
No	File Java	Fungsi
17	<i>BantuanLengkapActivity.java</i>	Menghandle <i>webview</i> untuk memuat file HTML berisi bantuan lengkap penggunaan aplikasi
18	<i>TentangActivity.java</i>	Menghandle halaman informasi aplikasi, informasi pengembang, informasi <i>library</i> yang digunakan, dan informasi aset yang digunakan
19	<i>SearchActivity.java</i>	Menghandle halaman hasil pencarian dengan menampilkan satu <i>marker</i> lokasi cagar budaya hasil pencarian
20	<i>ListBCBAdapter.java</i>	Menghandle <i>listview</i> dan sebagai <i>adapter listview</i> untuk daftar hasil pencarian cagar budaya
21	<i>ReviewActivity.java</i>	Menghandle halaman informasi sebuah cagar budaya lengkap dengan <i>banner</i> , gambar <i>thumbnail</i> , kategori cagar budaya, status favorit, deskripsi lengkap cagar budaya, lokasi, dan galeri
22	<i>ImageViewerActivity.java</i>	Menghandle galeri gambar cagar budaya di dalam halaman informasi cagar budaya
23	<i>FragmentImageSwitcher1.java</i>	Menghandle <i>swipeview</i> untuk galeri gambar cagar budaya ketika dalam mode <i>full screen</i>
24	<i>FragmentImageSwitcher2.java</i>	Menghandle <i>swipeview</i> untuk galeri gambar cagar budaya ketika dalam mode <i>full screen</i>
25	<i>FragmentImageSwitcher3.java</i>	Menghandle <i>swipeview</i> untuk galeri gambar cagar budaya ketika dalam mode <i>full screen</i>
26	<i>FragmentImageSwitcher4.java</i>	Menghandle <i>swipeview</i> untuk galeri gambar cagar budaya ketika dalam mode <i>full screen</i>
27	<i>FragmentImageSwitcher5.java</i>	Menghandle <i>swipeview</i> untuk galeri gambar cagar budaya ketika dalam mode <i>full screen</i>
28	<i>TouchImageView.java</i>	Menghandle interaksi <i>pinch in</i> dan <i>pinch out</i> pada gambar dalam mode <i>fullscreen</i>
29	<i>ConnectionDetector.java</i>	Menghandle pengecekan status koneksi apakah perangkat dalam kondisi <i>online</i> atau <i>offline</i> .

No	File Java	Fungsi
30	<i>DatabaseOpenHelper.java</i>	Menghandle adapter koneksi aplikasi dengan <i>database</i> lokal <i>SQLite</i>
31	<i>DatabaseAccess.java</i>	Menghandle berbagai fungsi dan kueri <i>database</i> yang diperlukan oleh aplikasi
32	<i>AnalyticsTrackers.java</i>	Menghandle fungsi <i>application tracking</i> dengan menggunakan fitur <i>Google Analytics</i>
33	<i>DefaultExceptionHandler.java</i>	Menghandle segala jenis <i>exception</i> yang ditimbulkan dari aplikasi sehingga aplikasi tidak mudah <i>crash</i>

7) *Debugging* aplikasi

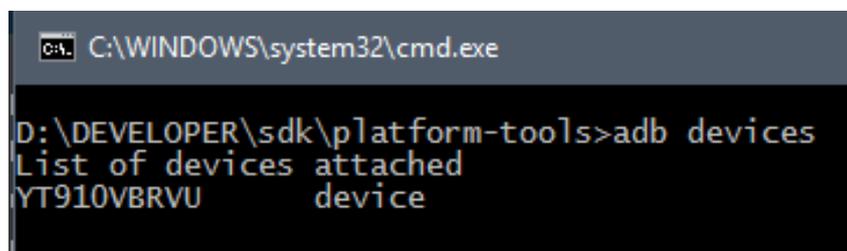
Debugging aplikasi merupakan salah satu langkah penting sebelum aplikasi disertifikasi dan dirilis untuk pengujian secara luas. Tujuan melakukan *debugging* adalah pengembang dapat menguji secara internal apakah aplikasi yang dikembangkan sudah dapat berjalan dengan baik ataupun tidak. Untuk melakukan *debugging*, dapat melalui dua cara. Cara pertama yakni dengan menggunakan perangkat *Android* langsung, sehingga dapat mengetahui secara langsung apakah aplikasi dapat berjalan atau tidak pada berbagai kondisi. Cara kedua yakni dengan menggunakan *Android Virtual Device (AVD)*, yaitu sebuah *virtual machine Android*. *AVD* ini berjalan baik pada komputer dengan sistem operasi 64-bit dan dengan RAM di atas 2 GB. Pengembang memilih melakukan *debugging* dengan menggunakan cara pertama karena lebih mudah, cepat, dan tidak membebani komputer *host*.

Untuk melakukan *debugging* secara langsung pada perangkat, pengembang terlebih dahulu mengaktifkan fitur *Developer Options* dan *USB debugging* pada perangkat. Seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 55. Mengaktifkan fitur *Developer Options* dan *USB Debugging*

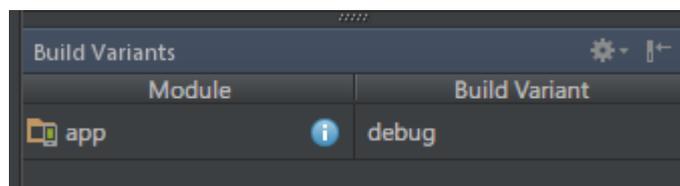
Selanjutnya adalah menghubungkan perangkat ke komputer dengan menggunakan kabel *USB*. Kemudian memeriksanya apakah sudah terhubung dengan baik. Pengecekan hubungan dilakukan dengan menggunakan *ADB* pada *command prompt*.



Gambar 56. Memeriksa hubungan perangkat dengan komputer

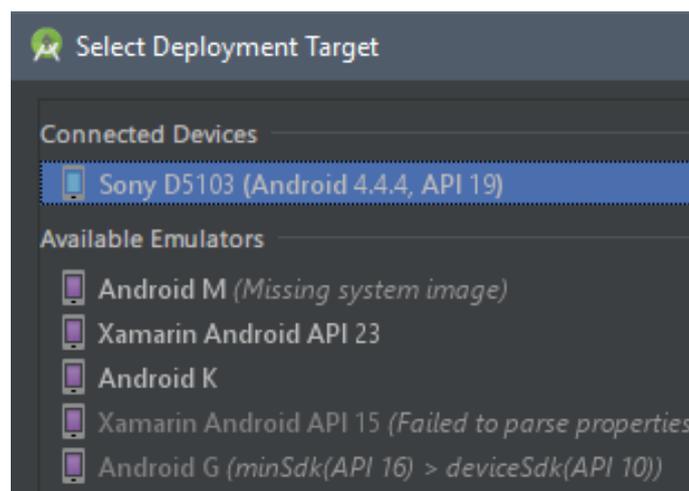
Apabila perangkat terhubung dengan baik, maka akan keluar kode identifikasi perangkat disertai dengan jenis perangkat. Setelah itu pengembang baru dapat melakukan *debugging*.

Proses *debugging* dapat dilakukan dengan memanfaatkan fitur dari *Android Studio*. Setelah perangkat terhubung, pengembang mulai dapat melakukan *debugging*. Aplikasi yang telah siap diuji, terlebih dahulu dilakukan *build* dengan *variant debugging*.



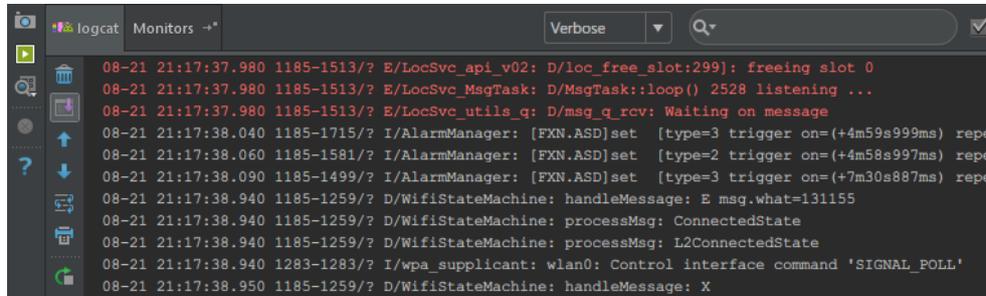
Gambar 57. Memilih *Build Variant debug* untuk proses *debugging*

Setelah itu jalankan aplikasi secara langsung dari *Android Studio*. Dalam proses ini akan muncul kotak dialog untuk memilih target *deployment*. Karena pengembang akan menggunakan perangkat secara langsung, maka dipilih perangkat yang terdapat dalam daftar *Connected Devices*.



Gambar 58. *Select Deployment target*

Proses build akan memakan beberapa waktu. Setelah proses ini selesai, proses *debugging* langsung dimulai dengan keluarnya *system log* pada *logcat Android Monitor*.



Gambar 59. *Android Monitor* saat melakukan *debugging*

Pengembang juga dapat melihat kinerja *hardware* saat aplikasi dijalankan melalui *Monitors Android Monitor*. Pengembang dapat melihat berapa memori yang digunakan, bagaimana kinerja prosesor, dan sebagainya.



Gambar 60. *Monitors Android Monitor*

Proses *debugging* dilakukan dengan cara menjalankan seluruh fungsi-fungsi aplikasi secara manual. Apabila *debugging* berjalan tanpa

hambatan, maka tidak akan terjadi status *force close* yang mengakibatkan proses *debugging* berhenti dan keluar *log system error* pada *logcat Android Monitor*.

```
I/AndroidRuntime: RECONSTRUCT_BUNDLE: AN_LINUX_ANDROID_LINARL35311_R01.04.04.040.005 + NOTHING
D/OpenGLRenderer: Enabling debug mode 0
I/dalvikvm: Could not find method android.support.v7.widget.LinearLayoutCompat.drawableHotspotChanged, refe
W/dalvikvm: VFY: unable to resolve virtual method 16169: Landroid/support/v7/widget/LinearLayoutCompat;.dra
D/dalvikvm: VFY: replacing opcode 0x6f at 0x0000
D/dalvikvm: GC_FOR_ALLOC freed 1663K, 10% free 17384K/19220K, paused 18ms, total 18ms
I/ActivityManager: Timeline: Activity_idle id: android.os.BinderProxy@41e72280 time:87934157
D/dalvikvm: GC_FOR_ALLOC freed 2206K, 12% free 18178K/20428K, paused 26ms, total 27ms
D/Response: > <!DOCTYPE html>
D/Response: <html>
D/Response: <head>
D/Response: <meta charset="UTF-8" />
D/Response: <meta name="robots" content="noindex,nofollow" />
D/Response: <style>
D/Response: /* Copyright (c) 2010, Yahoo! Inc. All rights reserved. Code licensed under the BSD
D/Response: html{color:#000;background:#FFF;}body,div,dl,dt,dd,ul,ol,li,h1,h2,h3,h4,h5,h6,pre,
W/System.err: org.json.JSONException: Value <!DOCTYPE of type java.lang.String cannot be converted to JSONOb
W/System.err: at org.json.JSON.typeMismatch(JSON.java:111)
W/System.err: at org.json.JSONObject.<init>(JSONObject.java:159)
W/System.err: at org.json.JSONObject.<init>(JSONObject.java:172)
W/System.err: at id.ac.uny.blogs.milandro.base_layout_2.Main$getCBLocation.doInBackground(Main.java:14)
W/System.err: at id.ac.uny.blogs.milandro.base_layout_2.Main$getCBLocation.doInBackground(Main.java:12)
```

Gambar 61. Proses *debugging* berhenti setelah munculnya *error*

Proses *debugging* terus dilakukan sampai tidak ditemukan lagi kesalahan-kesalahan yang membuat aplikasi *crash*.

8) Sertifikasi aplikasi dan *build release*

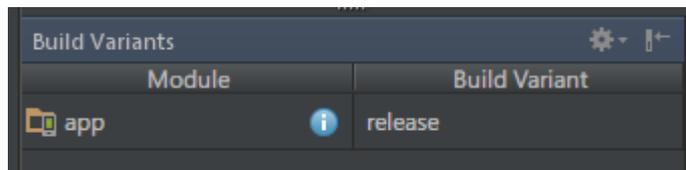
a) Sertifikasi Aplikasi

Sebelum pengujian secara terbuka, aplikasi Historoid harus disertifikasi terlebih dahulu untuk memenuhi standar *rating* untuk konten aplikasi. Sertifikasi aplikasi Historoid memanfaatkan sertifikasi *International Age Rating Coalition (IARC)* yang disediakan oleh *Google Play Console* secara gratis. Sertifikasi ini harus dilakukan untuk memastikan konten yang ada di dalam aplikasi tidak mengandung unsur-unsur seksualitas, kata-kata kotor, gambar-Gambar yang memperlihatkan kekerasan, dan hal-hal buruk lainnya yang tidak pantas digunakan untuk segala usia.

Aplikasi Historoid lolos dalam sertifikasi *IARC* dan mendapatkan sertifikat aplikasi dapat digunakan untuk seluruh tingkatan umur dan kalangan. Sertifikat *IARC* Aplikasi Historoid terlampir.

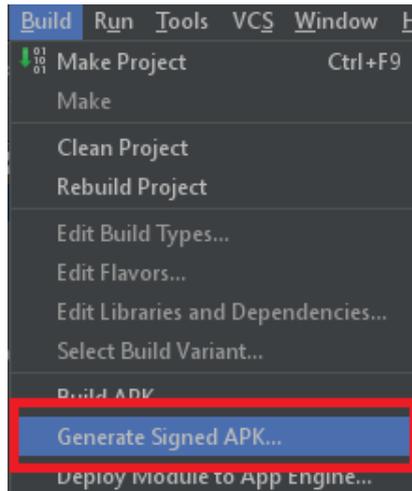
b) *Build Release*

Build Release dilakukan sebelum tahap pengujian. *Build* dengan *debug variant* tidak diperbolehkan untuk diujikan kepada pengguna karena dapat membuat sistem terbuka sehingga akan mengurangi tingkat keamanan. *Build Release* dapat dilakukan dengan menggunakan *Android Studio*. Langkah-langkahnya pun hampir sama ketika akan melakukan *debugging*. Pertama, memilih *build variant* ke *release* karena akan merilis *package* aplikasi yang siap diinstal oleh pengguna.



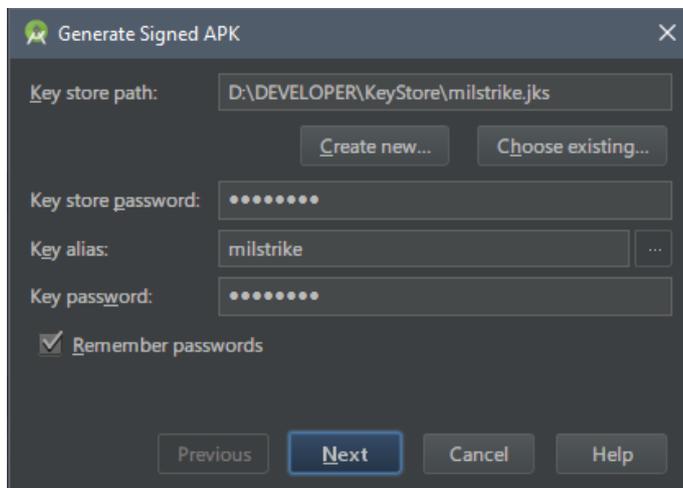
Gambar 62. *Build Variant release*

Selanjutnya adalah melakukan *Generate Signed APK*. Karena *package* aplikasi yang akan didistribusikan melalui *store* harus memiliki sertifikat aplikasi minimal untuk 1 tahun.



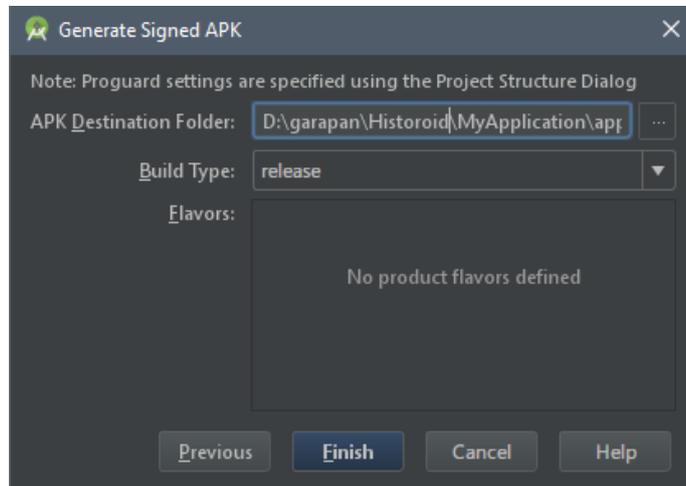
Gambar 63. Proses melakukan *Generate Signed APK*

Sertifikat yang akan dipakai harus sama dengan sertifikat yang ketika untuk mendapatkan *API Key Google Maps API*. Apabila tidak sama, maka hasilnya adalah peta yang di dalam aplikasi tidak akan termuat.



Gambar 64. Sertifikasi dengan menggunakan sertifikat yang sama ketika mendapatkan *API Key Google Maps API*

Setelah alias dan *password* terautentifikasi, maka selanjutnya proses *build release* dapat dilakukan. Proses terakhir adalah menentukan dimana hasil *build* akan disimpan



Gambar 65. Menentukan lokasi penyimpanan hasil *build*

Ketika proses *build release* selesai, notifikasi beserta *URL* hasil *build* muncul dan saat diklik akan tampak seperti gambar di bawah ini.

Name	Date modified	Type	Size
build	21/08/2016 21.13	File folder	
libs	23/02/2016 13.59	File folder	
src	18/08/2016 20.25	File folder	
.gitignore	23/02/2016 13.59	GITIGNORE File	1 KB
app.iml	21/08/2016 22.32	IML File	10 KB
app-release.apk	21/08/2016 22.35	APK File	2.216 KB
build.gradle	18/08/2016 20.27	GRADLE File	1 KB
proguard-rules.pro	23/02/2016 13.59	PRO File	1 KB

Gambar 66. Sebuah *explorer* yang memunculkan hasil *build release*

File *app-release.apk* adalah hasil dari *build release* dan dapat direname sesuai dengan *package* aplikasi untuk diunggah ke *store* tertentu.

c. Pengujian

Tahap terakhir dari proses konstruksi adalah pengujian. Pengujian yang dilakukan terdiri dari *alpha testing* dan *beta testing*. Hasil pengujian dari *alpha testing* dan *beta testing* adalah sebagai berikut.

1) Hasil Uji Materi (Konten Aplikasi)

Pada pengujian materi ini lebih difokuskan pada kesesuaian konten aplikasi terhadap sumber materi yang terdapat dalam buku maupun kanal *Youtube* milik BPCB Yogyakarta. Materi yang berasal dari buku tidak perlu diuji (validasi) lagi karena konten materi bersumber dari buku yang diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, sehingga tidak diragukan lagi kevalidan materinya. Begitu juga dengan konten video bersumber dari kanal *Youtube* milik BPCB Yogyakarta yang berisi video dokumenter berbagai cagar budaya di Yogyakarta. Oleh karena itu, uji materi yang dilakukan secara internal untuk menguji kesesuaian konten dengan sumber materi yang ada. Pengujian materi ini dilakukan dengan observasi oleh peneliti dan hasilnya tersaji pada tabel 32 berikut.

Tabel 32. Hasil Uji Validasi Materi

No	Jenis Konten	Skor	Skor Max
1	Materi Pengenalan Cagar Budaya	1	1
2	Materi Lokasi Cagar Budaya	1	1
3	Materi Deskripsi Cagar Budaya	1	1
4	Materi Gambar Cagar Budaya	1	1
5	Materi Video Cagar Budaya	1	1
Total		5	5

Tabel Hasil Uji Validasi Materi di atas menunjukkan hasil pengujian secara internal kesesuaian konten aplikasi dengan sumber materi.

Berdasarkan hasil pengujian tersebut maka dapat diperoleh persentase kelayakan untuk Uji Materi sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Persentase Kelayakan (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{5}{5} \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

Hasil penghitungan persentase kelayakan adalah 100%, sehingga disimpulkan bahwa materi dalam Aplikasi Historoid dinyatakan "**Sangat Layak**". Sangat Layak di sini maksudnya adalah seluruh konten aplikasi Historoid yang terdiri dari materi pengenalan cagar budaya, materi lokasi cagar budaya, materi gambar cagar budaya, materi deskripsi cagar budaya dan materi video cagar budaya sudah sesuai dengan sumber materi.

2) Hasil Uji *Functional Suitability*

Uji *Functional Suitability* aplikasi dilakukan oleh lima orang ahli dari berbagai profesi yang memahami sistematika pengembangan perangkat lunak. Lima orang ahli tersebut adalah sebagai berikut.

Tabel 33. Penguji *Functional Suitability*

No	Nama	Profesi	Instansi
1	Muhammad Tsawabul Latif, S. Kom	Guru TIK	SMA N 1 Kasihan
2	Budi Istanto, S.Kom	Guru TIK	SMA N 1 Kasihan
3	Ponco Wali Pranoto, M.Pd	Dosen	Universitas Negeri Yogyakarta
4	Mahendra Adhi Nugroho, SE, M.Sc	Dosen	Universitas Negeri Yogyakarta

No	Nama	Profesi	Instansi
5	Mochamad Septian Adi Cahyono	Kepala Divisi <i>Research and Development</i>	LIMUNY, Puskom

Pengujian dilakukan untuk memeriksa fitur-fitur yang terdapat di dalam aplikasi dapat berjalan atau tidak. Hasil pengujian *functional suitability* disajikan pada tabel 34 berikut ini.

Tabel 34. Hasil Uji *Functional Suitability*

No	Fitur	Skor yang Diperoleh						Skor Max
		1	2	3	4	5	Jumlah	
1	Memperbesar tampilan peta	1	1	1	1	1	5	5
2	Memperkecil tampilan peta	1	1	1	1	1	5	5
3	<i>Reset</i> tampilan peta	1	1	1	1	1	5	5
4	<i>Filter</i> cagar budaya	1	1	1	1	1	5	5
5	<i>Filter</i> semua periode	1	1	1	1	1	5	5
6	Jendela informasi <i>marker (marker info window)</i>	1	1	1	1	1	5	5
7	Pencarian	1	1	1	1	1	5	5
8	Penunjuk lokasi arah (<i>direction</i>)	1	1	1	1	1	5	5
9	Menu	1	1	1	1	1	5	5
10	Mengenal cagar budaya	1	1	1	1	1	5	5
11	Daftar cagar budaya periode: prasejarah	1	1	1	1	1	5	5
12	Daftar cagar budaya periode: Hindu Buddha	1	1	1	1	1	5	5
13	Daftar cagar Budaya periode: Islam	1	1	1	1	1	5	5
14	Daftar cagar budaya periode: kolonial	1	1	1	1	1	5	5

No	Fitur	Skor yang Diperoleh					Jumlah	Skor Max
		1	2	3	4	5		
15	Daftar video cagar budaya	1	1	1	1	1	5	5
16	Daftar favorit cagar budaya	1	1	1	1	1	5	5
17	Kirim saran	1	1	1	1	1	5	5
18	Bantuan penggunaan aplikasi	1	1	1	1	1	5	5
19	Tentang aplikasi	1	1	1	1	1	5	5
20	Jendela cagar budaya(1)	1	1	1	1	1	5	5
21	Jendela cagar budaya(2)	1	1	1	1	1	5	5
22	Video cagar budaya	1	1	1	1	1	5	5
23	<i>Mini Gallery</i>	1	1	1	1	1	5	5
24	Memasukkan cagar budaya ke daftar favorit	1	1	1	1	1	5	5
25	Menghapus cagar budaya dari daftar favorit (1)	1	1	1	1	1	5	5
26	Menghapus cagar budaya dari daftar favorit (2)	1	1	1	1	1	5	5
27	Berbagi	1	1	1	1	1	5	5
28	Bantuan cepat	1	1	1	1	1	5	5
29	Bantuan lengkap	1	1	1	1	1	5	5
30	Modus luring (<i>offline mode</i>)	1	1	1	1	1	5	5
31	Muat ulang konten	1	1	1	1	1	5	5
Total		31	31	31	31	31	155	155

Tabel Hasil Uji *Functional Suitability* di atas menunjukkan hasil pengujian aplikasi yang dilakukan oleh lima orang ahli. Berdasarkan hasil pengujian *functional suitability* tersebut maka diperoleh persentase kelayakan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase Kelayakan (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \\
 &= \frac{155}{155} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Hasil penghitungan persentase kelayakan adalah 100%, sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh fitur aplikasi 100% dapat berjalan dengan baik. Berdasarkan hasil perhitungan persentase kelayakan tersebut, kualitas aplikasi dari sisi *functional suitability* memiliki nilai **"Sangat Layak"**. Meskipun 100% dapat berjalan dengan baik, ada beberapa saran dari para ahli agar aplikasi yang dikembangkan dapat lebih sempurna. Saran dari para ahli tersebut antara lain sebagai berikut.

- a) Desain *icon* sebaiknya lebih mencolok. Bisa diperbaiki lagi untuk *icon* aplikasinya.
- b) Diberikan bantuan aplikasi yang lebih lengkap. Tidak hanya sebatas bantuan penggunaan aplikasi secara umum.

3) Hasil Uji *Compatibility*

Uji *compatibility* terdiri dari beberapa sub uji. Yakni *co-existence*, pengujian pada berbagai sistem operasi, tipe perangkat, dan berbagai layar perangkat. Hasil uji *compatibility* adalah sebagai berikut.

a) Hasil Uji *Co-Existence*

Uji *co-existence* dilakukan dengan cara observasi. Hasil uji *co-existence* tersaji pada tabel 35 berikut.

Tabel 35. Hasil Uji *Co-existence*

No	Aplikasi yang Dijalankan		Berhasil	Gagal
1	Historoid	<i>Play Store</i>	1	0
2	Historoid	<i>Messaging</i>	1	0
3	Historoid	<i>Contact</i>	1	0
4	Historoid	<i>Camera</i>	1	0
5	Historoid	<i>Google Keep</i>	1	0
6	Historoid	<i>Maps</i>	1	0
7	Historoid	<i>Facebook Lite</i>	1	0
8	Historoid	<i>Office Suite</i>	1	0
9	Historoid	<i>Clash of Clans</i>	1	0
10	Historoid	<i>Clash Royale</i>	1	0
Total			10	0

Tabel Hasil Uji *Co-existence* di atas menunjukkan hasil pengujian aplikasi yang dijalankan bersama-sama dengan sepuluh aplikasi lain dalam satu perangkat. Berdasarkan hasil uji tersebut, maka dapat diperoleh persentase kelayakan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase Kelayakan (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \\
 &= \frac{10}{10} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

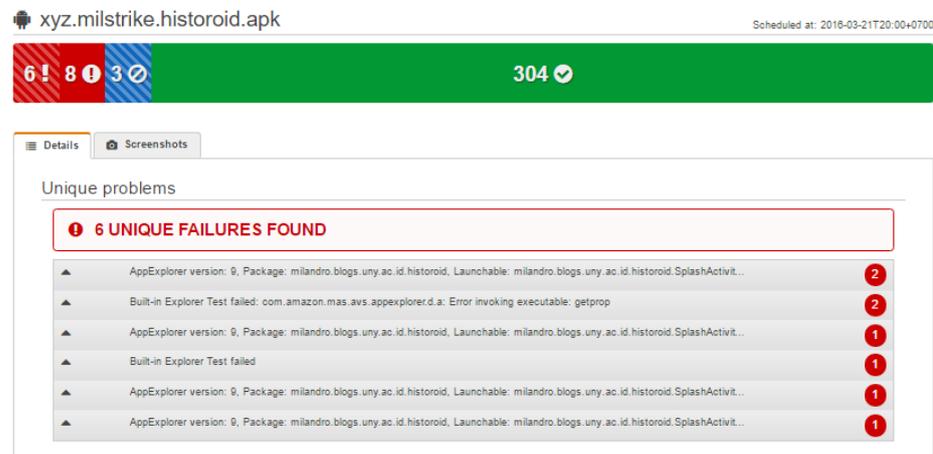
Hasil perhitungan persentase kelayakan adalah 100%, sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi dapat berjalan bersamaan dengan aplikasi yang lain. Oleh karena itu, aplikasi Historoid memenuhi standar *co-existence* dengan nilai 100% atau "**Sangat Layak**".

b) Hasil Uji Aplikasi Secara Umum

Uji pada berbagai sistem operasi, tipe perangkat, dan berbagai tipe layar menggunakan *tool* dari *Amazon Web Services* (AWS) yakni *AWS Device Farm*, *Google Play Store*, serta *Android Studio*. Pengujian dilakukan secara *automation* dengan menggunakan 312 perangkat dengan berbagai tipe, sistem operasi, dan ukuran layar dari *AWS Device Farm*. Hasil uji dengan 312 perangkat tersebut tersaji pada tabel 36 dan Gambar 67 berikut ini.

Tabel 36. Hasil uji dengan 312 perangkat

No	Hasil	Jumlah
1	<i>Success without error</i>	304
2	<i>Success with error</i>	8
3	<i>Skipped</i>	3
4	<i>Failures</i>	6
Jumlah		312



Gambar 67. Hasil uji aplikasi dengan menggunakan *AWS Device Farm*

Tabel hasil uji dengan 312 perangkat menunjukkan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan baik pada 304 perangkat. Selebihnya, sebanyak 8 perangkat dapat menjalankan aplikasi meskipun terdapat *error*, 3

perangkat tidak melakukan pengujian (*skipped*), dan sebanyak 6 perangkat mengalami kegagalan.

Dengan demikian, secara umum aplikasi Historoid berhasil dijalankan pada 304 perangkat dari total 312 perangkat. Berdasarkan hasil tersebut, dapat diperoleh presentase kelayakan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Persentase Kelayakan (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{304}{312} \times 100\% \\ &= 97,43\% \end{aligned}$$

Hasil perhitungan persentase kelayakan adalah 97,43%, sehingga dapat disimpulkan bahwa secara umum aplikasi Historoid dapat berjalan dengan baik dengan nilai persentase 97,43% atau dikategorikan "**Sangat Layak**".

c) Hasil uji pada berbagai Sistem Operasi

Pengujian aplikasi pada berbagai sistem operasi masih menggunakan *tool* dari *AWS Device Farm*. Menggunakan 304 perangkat dengan status *Success without error* dari pengujian sebelumnya, diambil sejumlah perangkat dengan sistem operasi tertentu dengan sistem operasi minimal yakni *Android JellyBean 4.2.2* dan maksimal adalah *Android Marshmallow 6.0.1*. Berikut adalah daftar sejumlah perangkat yang digunakan dalam pengujian aplikasi pada berbagai sistem operasi

Tabel 37. Daftar perangkat

No	Nama Perangkat	Sistem Operasi
1	LG G2	<i>Android 4.2.2</i>
2	Samsung Galaxy S3	<i>Android 4.3</i>
3	LG Nexus 5	<i>Android 4.4</i>
4	Motorola DROID RAZR M	<i>Android 4.4.2</i>
5	HTC One M8	<i>Android 4.4.3</i>
6	OnePlus One	<i>Android 4.4.4</i>
7	Motorola Nexus 6	<i>Android 5.0</i>
8	Samsung Galaxy Note 4	<i>Android 5.0.1</i>
9	Motorola Moto G – 2nd Gen	<i>Android 5.0.2</i>
10	Motorola Droid Turbo	<i>Android 5.1</i>
12	Samsung Galaxy S7	<i>Android 6.0.1</i>

Screenshot hasil uji dengan menggunakan perangkat-perangkat tersebut terdapat pada lampiran 11, sedangkan ringkasan dari hasil uji tersaji pada tabel 38 berikut ini.

Tabel 38. Ringkasan hasil uji aplikasi pada berbagai sistem operasi

No	Sistem Operasi	Setup Suite	Built-in Explorer Suite	Teardown Suite	Jumlah
1	<i>Android 4.2.2</i>	1	1	1	3
2	<i>Android 4.3</i>	1	1	1	3
3	<i>Android 4.4</i>	1	1	1	3
4	<i>Android 4.4.2</i>	1	1	1	3
5	<i>Android 4.4.3</i>	1	1	1	3
6	<i>Android 4.4.4</i>	1	1	1	3
7	<i>Android 5.0</i>	1	1	1	3
8	<i>Android 5.0.1</i>	1	1	1	3
9	<i>Android 5.0.2</i>	1	1	1	3
10	<i>Android 5.1</i>	1	1	1	3
11	<i>Android 6.0.1</i>	1	1	1	3
Total		11	11	11	33

Tabel ringkasan hasil uji aplikasi pada berbagai sistem operasi menunjukkan hasil pengujian aplikasi dijalankan pada berbagai sistem operasi. Pengujian dibagi menjadi tiga bagian yakni *setup suite*, *built-*

in explorer suite, dan *teardown suite*. Bagian-bagian tersebut mewakili proses instalasi, proses menjalankan, dan proses menghapus aplikasi. Berdasarkan ringkasan hasil pengujian tersebut, dapat diperoleh persentase kelayakan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Persentase Kelayakan (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{33}{33} \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

Hasil perhitungan persentase kelayakan adalah 100%, sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi Historoid memenuhi standar *compatibility* dari sisi *Operating System* atau "**Sangat Layak**".

d) Hasil Uji Pada Berbagai Tipe Perangkat

Uji pada berbagai tipe perangkat masih menggunakan perangkat yang sama dengan perangkat yang digunakan pada uji pada berbagai sistem operasi. Berikut ringkasan hasil uji coba aplikasi pada berbagai tipe perangkat.

Tabel 39. Ringkasan Hasil Uji Aplikasi Pada Berbagai Tipe Perangkat

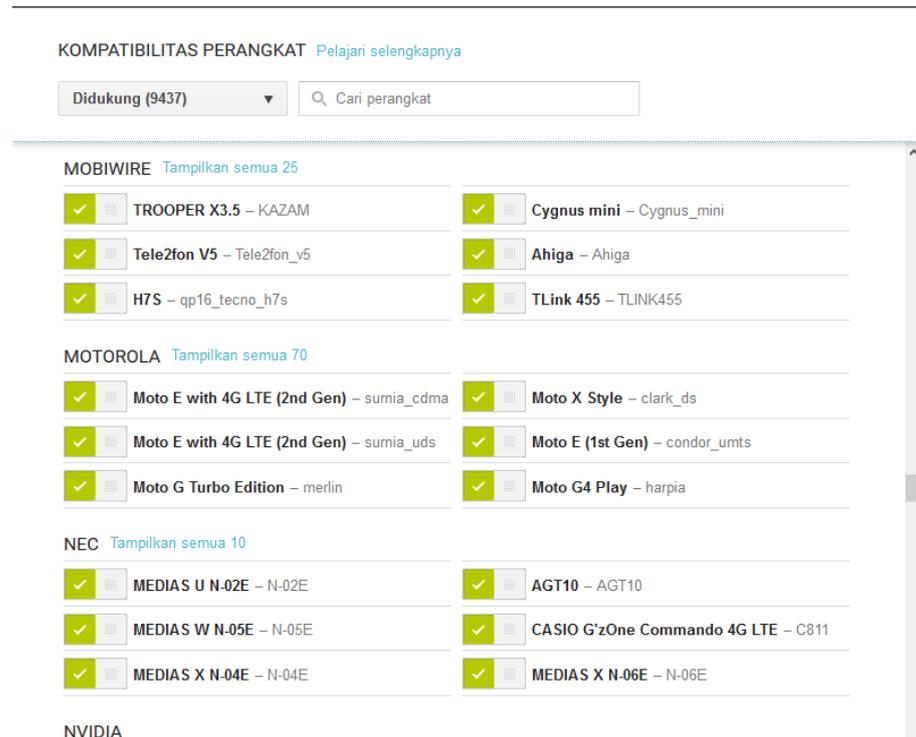
No	Nama Perangkat	Model	Berjalan	Gagal
1	LG G2	LS980	1	0
2	Samsung Galaxy S3	I9300	1	0
3	LG Nexus 5	D821	1	0
4	Motorola DROID RAZR M	XT905	1	0
5	HTC One M8	M8	1	0
6	OnePlus One	A0001	1	0
7	Motorola Nexus 6	XT1100	1	0
8	Samsung Galaxy Note 4	N910G	1	0
9	Motorola Moto G – 2nd Gen	XT1068	1	0

No	Nama Perangkat	Model	Berjalan	Gagal
10	Motorola Droid Turbo	XT1254	1	0
11	Samsung Galaxy S7	SM-G930x	1	0
Total			12	0

Tabel ringkasan hasil uji aplikasi pada berbagai tipe perangkat di atas menunjukkan hasil pengujian aplikasi ketika dijalankan di berbagai tipe perangkat. Berdasarkan hasil uji tersebut, dapat diperoleh persentase kelayakan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase Kelayakan (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \\
 &= \frac{11}{11} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Selain menggunakan data dari *AWS Device Farm*, peneliti juga menggunakan data dari *Google Play Store*. Data dari *Google Play Store* menyatakan bahwa aplikasi Historoid kompatibel dengan 9.437 jenis perangkat. Berikut hasil uji aplikasi dengan menggunakan *Google Play Store*.



Gambar 68. Kompatibilitas perangkat dengan menggunakan *Google Play Store*

Dengan demikian, berdasarkan hasil penghitungan persentase kelayakan dan hasil uji aplikasi dengan menggunakan *Google Play Store* dapat disimpulkan bahwa aplikasi *Android* memenuhi standar *compatibility* dari sisi *devices* dengan persentase kelayakan 100% atau **"Sangat Layak"**.

e) Hasil Uji Pada Berbagai Layar Perangkat

Uji pada berbagai layar perangkat dilakukan dengan menggunakan *tool* dari *AWS Device Farm* secara *automation*. Daftar perangkat yang digunakan masih sama dengan yang digunakan pada uji pada berbagai sistem operasi, dan uji pada berbagai tipe perangkat. Berikut adalah daftar perangkat beserta ukuran layarnya.

Tabel 40. Daftar Perangkat Dan Ukuran Layar

No	Nama Perangkat	Ukuran Layar
1	LG G2	1080 x 1920
2	Samsung Galaxy S3	720 x 1280
3	LG Nexus 5	1080 x 1920
4	Motorola DROID RAZR M	540 x 960
5	HTC One M8	1080 x 1920
6	OnePlus One	1080 x 1920
7	Motorola Nexus 6	1440 x 2560
8	Samsung Galaxy Note 4	1440 x 2560
9	Motorola Moto G – 2nd Gen	720 x 1280
10	Motorola Droid Turbo	1440 x 2560
11	Samsung Galaxy S7	1440 x 2560

Screenshot hasil uji aplikasi pada berbagai tipe layar terdapat pada lampiran 12, sedangkan ringkasan dari hasil uji tersaji pada tabel 41 berikut ini.

Tabel 41. Ringkasan Hasil Uji Aplikasi Pada Berbagai Ukuran Layar

No	Nama Perangkat	Ukuran Layar	Berjalan	Gagal
1	LG G2	1080 x 1920	1	0
2	Samsung Galaxy S3	720 x 1280	1	0
3	LG Nexus 5	1080 x 1920	1	0
4	Motorola DROID RAZR M	540 x 960	1	0
5	HTC One M8	1080 x 1920	1	0
6	OnePlus One	1080 x 1920	1	0
7	Motorola Nexus 6	1440 x 2560	1	0
8	Samsung Galaxy Note 4	1440 x 2560	1	0
9	Motorola Moto G – 2nd Gen	720 x 1280	1	0
10	Motorola Droid Turbo	1440 x 2560	1	0
11	Samsung Galaxy S7	1440 x 2560	1	0
Total			11	0

Tabel ringkasan hasil uji aplikasi pada berbagai ukuran layar di atas menunjukkan hasil pengujian aplikasi ketika dijalankan di berbagai perangkat dengan ukuran layar yang berbeda. Berdasarkan hasil uji tersebut, dapat diperoleh persentase kelayakan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase Kelayakan (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \\
 &= \frac{11}{11} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan persentase kelayakan adalah 100%, sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi memenuhi standar *compatibility* pada aspek ukuran layar atau "**Sangat Layak**".

Berdasarkan seluruh uji *compatibility* yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi Historoid memiliki *compatibility* yang "**Sangat Baik**" karena:

- a) Dari sisi *co-existence*, Aplikasi Historoid dapat berjalan berdampingan dengan aplikasi lain tanpa ada salah satu yang dirugikan.
- b) Dari sisi sistem operasi, Aplikasi Historoid dapat berjalan di berbagai versi sistem operasi *Android*.
- c) Dari sisi perangkat, Aplikasi Historoid dapat berjalan di berbagai tipe perangkat.
- d) Dari sisi ukuran layar, Aplikasi Historoid dapat berjalan di berbagai ukuran layar.

4) Hasil Uji *Performance Efficiency*

Uji *performance efficiency* menggunakan *tool* dari *AWS Device Farm* secara *automation*. Pengujian menggunakan 11 perangkat yang digunakan pada uji *compatibility*. *Screenshot* Hasil uji *performance efficiency* tersaji pada lampiran.

Hasil pengujian dibagi menjadi dua, pertama pengujian untuk perangkat dengan *Dalvik Virtual Machine* dan *Android Run Time*. Perbedaan ini berpengaruh besar pada pengelolaan memori dan prosesor dimana *Dalvik Virtual Machine* meminimalisir penggunaan *resource* secara berlebihan sehingga sering terjadi *lag*, sedangkan *Android Run Time* lebih memaksimalkan *resource* sehingga jarang terjadi *lag*. Apabila digabungkan, hasil uji akan berbeda jauh. Oleh karena itu, ringkasan hasil pengujian dibedakan menjadi dua. Yakni ringkasan pengujian untuk perangkat dengan *Dalvik VM* dan ringkasan pengujian untuk perangkat dengan *Android Run Time*. Ringkasan hasil pengujian ini tersaji pada tabel 42 dan Tabel 43.

Tabel 42. Ringkasan Uji *Performance Efficiency* Pada *Android* Dengan *Dalvik VM*

No	Nama Perangkat	Sistem Operasi	CPU (%)	Memory (MB)	Thread (/s)
1	LG G2	<i>Android</i> 4.2.2	15,26	33,04	44
2	Samsung Galaxy S3	<i>Android</i> 4.3	13,6	33,53	44
3	LG Nexus 5	<i>Android</i> 4.4	7,8	33,96	45
4	Motorola DROID RAZR M	<i>Android</i> 4.4.2	10,53	30,12	45
5	HTC One M8	<i>Android</i> 4.4.3	8,64	32,6	45
6	OnePlus One	<i>Android</i> 4.4.4	8,43	35,44	46
Rata - Rata			10,71	33,11	44,83
Max			15,26	35,44	46
Min			7,8	30,12	44

Tabel 43. Ringkasan Uji *Performance Efficiency* Pada *Android* Dengan
Android Run Time

No	Nama Perangkat	Sistem Operasi	CPU (%)	Memory (MB)	Thread (/s)
1	Motorola Nexus 6	<i>Android</i> 5.0	9,86	203,89	49
2	Samsung Galaxy Note 4	<i>Android</i> 5.0.1	13,43	176,54	47
3	Motorola Moto G – 2nd Gen	<i>Android</i> 5.0.2	17	54,56	50
4	Motorola Droid Turbo	<i>Android</i> 5.1	5,3	149,77	49
5	Samsung Galaxy S7	<i>Android</i> 6.0.1	4	187,96	49
Rata - Rata			9,918	154,582	48,8
Max			17	203,89	50
Min			4	54,56	44

Tabel ringkasan uji *performance efficiency* di atas menunjukkan hasil pengujian performa aplikasi dengan menggunakan berbagai perangkat yang memiliki sistem operasi, kecepatan *CPU*, kapasitas *memory*, dan kemampuan eksekusi *thread* per detik yang berbeda. Penjelasan dari ringkasan hasil uji *performance efficiency* adalah sebagai berikut.

a) *Time Behaviour*

Time behaviour dihitung dengan membagi 1 detik dengan rata-rata *thread* per detik. Dari ringkasan hasil *performance efficiency* pada tabel 42 dan 43 dapat dihitung *Time behaviour*-nya sebagai berikut.

Dalvik Virtual Machine:

$$\begin{aligned}
 \text{Time Behaviour} &= \frac{1}{\text{Thread per Second}} \\
 &= \frac{1}{44,83} \\
 &= 0,022 \text{ second/thread}
 \end{aligned}$$

Android Run Time:

$$\begin{aligned} \text{Time Behaviour} &= \frac{1}{\text{Thread per Second}} \\ &= \frac{1}{48,80} \\ &= 0,020 \text{ second/thread} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa sebagai berikut.

- Waktu rata-rata yang diperlukan untuk mengeksekusi sebuah *thread* pada perangkat *Dalvik Virtual Machine* adalah 0,022 detik, sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata *Time Behaviour* pada perangkat dengan *Dalvik Virtual Machine* adalah 0,022 detik/thread
- Waktu rata-rata yang diperlukan untuk mengeksekusi sebuah *thread* pada perangkat *Android Run Time* adalah 0,020 detik, sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata *Time Behaviour* pada perangkat dengan *Android Run Time* adalah 0,020 detik/thread.

b) *CPU Utilization*

CPU Utilization adalah aktifitas perangkat dalam menggunakan sumber daya *CPU* ketika menjalankan aplikasi Historoid dalam rentang waktu tertentu. Berdasarkan ringkasan hasil uji pada tabel 42 dan 43 dapat disimpulkan sebagai berikut.

- Rata-rata penggunaan *CPU* untuk perangkat dengan *Dalvik Virtual Machine* adalah 10,71%, sedangkan untuk perangkat dengan *Android Run Time* adalah 9,918%.

- Penggunaan *CPU* secara maksimal untuk perangkat dengan *Dalvik Virtual Machine* adalah 15,26%, sedangkan untuk perangkat dengan *Android Run Time* adalah 17%.
- Penggunaan *CPU* paling minimal untuk perangkat dengan *Dalvik Virtual Machine* adalah 7,8%, sedangkan untuk perangkat dengan *Android Run Time* adalah 4%.

c) *Memory Utilization*

Memory Utilization adalah aktifitas perangkat dalam menggunakan sumber daya *primary memory* ketika menjalankan aplikasi Historoid dalam rentang waktu tertentu. Berdasarkan ringkasan hasil uji pada tabel 42 dan 43 dapat disimpulkan sebagai berikut.

- Rata-rata penggunaan *memory* untuk perangkat dengan *Dalvik Virtual Machine* adalah 33,11 MB, sedangkan untuk perangkat dengan *Android Run Time* adalah 154,582 MB.
- Penggunaan *memory* secara maksimal untuk perangkat *Dalvik Virtual Machine* adalah 35,44 MB, sedangkan untuk perangkat dengan *Android Run Time* adalah 203,89 MB.
- Penggunaan *memory* paling minimal untuk perangkat *Dalvik Virtual Machine* adalah 30,12 MB, sedangkan untuk perangkat dengan *Android Run Time* adalah 54,56 MB.

Berdasarkan seluruh uji *efficiency performance* yang sudah dilakukan, secara umum dapat disimpulkan bahwa aplikasi Historoid berjalan dengan menggunakan *resource* yang cukup besar. Penggunaan *CPU* rata-rata sebesar 10,71% untuk perangkat dengan *Dalvik Virtual Machine* dan

9,918% untuk perangkat dengan *Android Run Time*. Penggunaan *memory* rata-rata sebesar 33,11 MB untuk perangkat dengan *Dalvik Virtual Machine* dan 154,582 MB untuk perangkat dengan *Android Run Time*. *Time Behaviour* rata-rata adalah 0,022 detik untuk perangkat dengan *Dalvik Virtual Machine* dan 0,020 detik untuk perangkat dengan *Android Run Time*.

Meskipun menggunakan *resource* yang cukup besar, aplikasi Historoid dapat berjalan dengan baik tanpa mengalami *memory leak* yang mengakibatkan *force close* dan *launch fail*. Oleh karena itu, berdasarkan hasil uji dari sisi *performance efficiency* aplikasi Historoid dapat dikatakan **“Layak”**.

5) Hasil Uji *Usability*

Uji *usability* dilakukan dengan mengujicobakan secara langsung kepada pengguna. Uji *usability* termasuk dalam pengujian beta sebelum aplikasi memasuki tahap rilis. Uji *usability* dilakukan kepada 26 siswa SMA N 1 Kasihan kelas X MIPA 2 saat pembelajaran Sejarah Nasional Indonesia. Siswa mencoba langsung aplikasi di masing-masing perangkat yang dimilikinya dan mengisi kuesioner yang dibagikan. Ringkasan hasil uji *usability* tersaji pada tabel 44 berikut.

Tabel 44. Ringkasan Hasil Uji *Usability*

NO RESPONDEN	PERNYATAAN																														TOTAL SKOR	SKOR MAX	
	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	7	6	7	7	6	5	5	6	7	6	6	6	6	6	5	6	5	6	6	6	6	7	6	5	6	6	6	6	6	7	6	181	210
2	6	5	7	5	6	4	4	4	4	5	5	5	5	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	4	5	136	210	
3	4	4	5	5	5	6	5	4	7	7	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	6	6	4	5	5	6	144	210	
4	4	4	5	5	5	4	4	4	7	7	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	132	210	
5	7	5	5	6	7	6	5	6	6	6	5	6	6	7	6	6	5	6	5	6	5	6	5	7	6	6	7	7	7	6	6	181	210
6	6	6	7	6	7	7	5	6	7	7	7	7	5	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	201	210
7	6	5	6	5	6	6	5	5	6	6	6	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	6	5	5	155	210	
8	7	6	6	5	6	6	4	4	5	5	4	5	4	4	5	5	6	5	5	5	5	6	6	6	7	7	6	5	5	5	160	210	
9	7	5	7	5	5	6	7	7	7	7	7	7	6	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7	200	210	
10	7	7	6	6	6	6	5	5	6	6	6	7	6	6	6	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	4	6	185	210		
11	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	7	6	7	7	7	5	5	6	7	7	7	7	7	6	5	7	5	5	7	196	210	
12	7	6	7	5	5	5	5	4	7	6	6	6	5	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	7	6	7	187	210		
13	5	4	6	6	6	7	5	6	7	6	7	6	6	5	5	4	5	5	6	6	6	6	7	7	6	6	6	5	6	174	210		
14	6	7	7	6	5	5	5	6	7	6	6	6	5	5	4	5	5	5	6	6	6	7	6	5	5	4	6	5	4	7	168	210	
15	6	5	6	6	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	6	5	5	5	5	5	6	7	7	4	5	6	6	4	4	6	157	210	
16	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	7	7	5	6	5	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	201	210	
17	7	7	7	5	7	6	6	5	7	7	7	7	7	5	7	7	5	6	5	6	7	7	7	7	7	5	6	5	6	6	189	210	
18	7	6	7	4	6	6	6	6	7	7	6	6	6	6	7	6	6	6	6	7	7	7	7	6	6	6	7	6	7	6	189	210	
19	7	6	7	6	7	7	6	6	7	7	7	7	6	7	6	7	6	6	6	7	7	7	7	6	7	7	7	6	7	7	200	210	
20	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	210	210	
21	6	5	6	3	4	6	2	4	6	5	4	6	3	4	6	5	6	5	5	6	7	6	6	6	5	5	5	6	4	5	152	210	
22	6	6	5	5	6	5	5	5	5	5	4	4	6	5	5	5	6	5	5	5	5	5	5	6	5	6	5	6	5	5	156	210	
23	6	6	5	5	6	7	7	6	7	7	6	6	6	6	6	7	6	7	5	7	6	7	6	6	7	6	7	7	7	190	210		
24	6	5	5	5	5	5	4	6	6	6	6	5	4	6	7	6	4	6	6	6	6	6	6	5	5	5	6	6	5	6	165	210	
25	6	7	7	6	6	7	6	6	7	6	7	7	6	7	6	6	6	7	7	6	6	6	7	7	6	6	6	6	6	7	192	210	
26	7	5	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	7	7	7	6	7	204	210	
JUMLAH																														4605	5460		

Tabel ringkasan hasil uji *usability* di atas menunjukkan hasil pengujian *usability* aplikasi yang dilakukan oleh 26 siswa kelas X MIPA 2 SMA N 1 Kasihan. Berdasarkan ringkasan hasil uji *usability* tersebut, dapat diperoleh persentase kelayakan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Persentase Kelayakan (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \\ &= \frac{4605}{5460} \times 100\% \\ &= 84,34\% \end{aligned}$$

Hasil perhitungan persentase kelayakan adalah 84,34%, sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi Historoid memenuhi standar *usability* atau "**Sangat Layak**".

Uji *usability* adalah uji terakhir pada proses pengembangan aplikasi Historoid. Secara bertahap, aplikasi Historoid akan terus dikembangkan sesuai dengan saran, masukan, dan evaluasi dari pengguna. Pada akhirnya aplikasi Historoid akan mencapai tingkat kelayakan maksimal.

5. Penyerahan perangkat lunak kepada pelanggan/pengguna (Deployment)

Tahap terakhir dari proses pengembangan Aplikasi Historoid adalah *deployment* atau penyerahan perangkat lunak kepada pelanggan/pengguna. Proses *deployment* dilakukan dalam tiga cara yakni sebagai berikut.

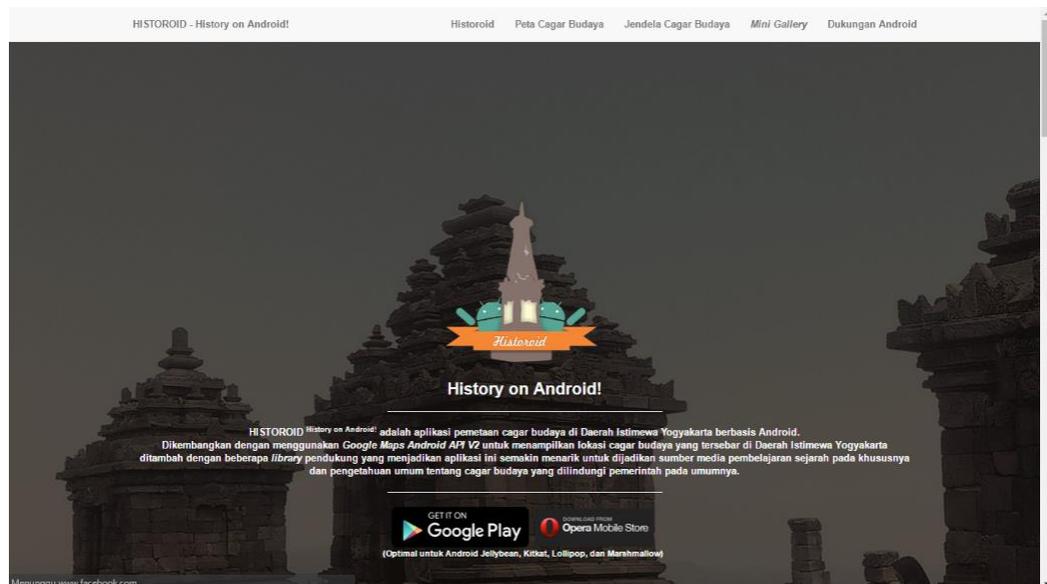
a. Melalui sekolah

Deployment melalui sekolah (SMA N 1 Kasihan) dilakukan dengan cara mengunggah *package* aplikasi (.apk) ke repositori lokal milik sekolah. Repositori milik sekolah berisi berbagai macam media pembelajaran yang

pernah dibuat oleh guru, mahasiswa yang melakukan penelitian, dan siswa. Tujuan menggunggah *package* aplikasi ke repositori lokal milik sekolah adalah aplikasi dapat diunduh dan diinstal secara langsung ke masing-masing perangkat *Android* siswa melalui jaringan lokal sekolah.

b. Melalui *website*

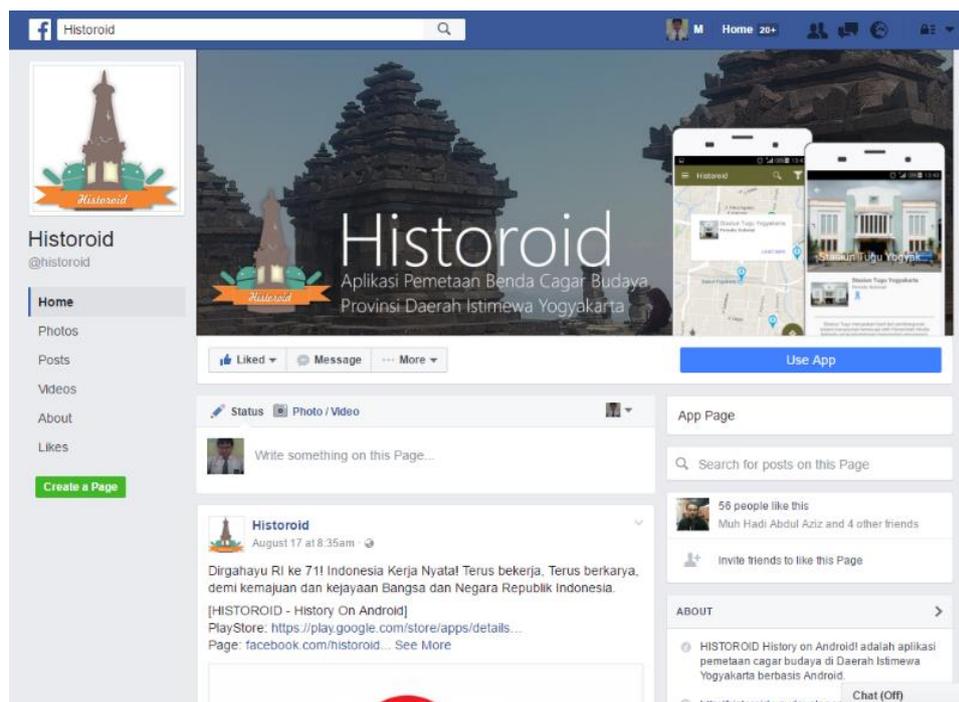
Deployment melalui *website* dilakukan agar tidak hanya siswa SMA N 1 Kasihan saja yang mengetahui aplikasi Historoid. Namun masyarakat luas khususnya siswa SMA juga mengetahui aplikasi Historoid ini. *Website* yang dibuat bertipe *product showcase* sehingga hanya memiliki konten spesifik seperti deskripsi aplikasi Historoid, fitur-fitur yang dimiliki aplikasi, *link download*, *social button*, dan informasi pengembang. *Website* aplikasi Historoid ini dapat diakses di: <http://historoid.unydevelopernetwork.com>



Gambar 69. *website* Historoid

c. Melalui *social media Facebook Page*

Deployment melalui *social media* juga dilakukan untuk mendukung proses *deployment* melalui website. Sedangkan media yang dimanfaatkan adalah *Facebook Page*. Tujuan menggunakan *Facebook Page* adalah orang-orang yang terhubung dengan *Facebook* dapat mengetahui aplikasi *Historoid*. Aplikasi *Historoid* menggunakan *Facebook Page* dengan tipe *App Page*. Sehingga fitur yang didapat juga fitur-fitur untuk melakukan promosi aplikasi ke pengguna *Facebook*, seperti *Like Button*, *Use App Button*, *Visit Website*, *Visit Developer*, *About*, dan sebagainya. *Facebook Page* *Historoid* ini dapat diakses di: <https://www.facebook.com/historoid/>



Gambar 70. *Facebook Page* *Historoid*

d. Melalui *Google Play Store*

Aplikasi Historoid sudah tersedia di *Google Play Store* dan termasuk dalam kategori *education*. Tersedianya aplikasi Historoid di *Google Play Store* membuat pengguna semakin mudah untuk mencari dan mengunduh aplikasi tersebut. Pengguna hanya cukup mengetikkan kata kunci "historoid" untuk menemukan aplikasi Historoid yang dapat langsung diunduh. Selain itu dengan melakukan *deployment* melalui *Google Play Store*, pengembang akan semakin dimudahkan dalam melakukan pemantauan terhadap aplikasinya. Karena *Google Play Store* menyediakan fitur *review* dan *crash report* dari pengguna. Sehingga pengembang dapat segera melakukan perbaikan sehingga aplikasi akan menjadi lebih sempurna. Tercatat sejak pertama kali publikasi pada tanggal 19 Februari 2016 (versi 1.0.7), aplikasi Historoid telah mendapatkan *update* sebanyak 14 kali dengan versi terakhir dipublikasikan pada tanggal 1 Mei 2016 (versi 1.3.5). Selama 14 kali *update* aplikasi Historoid juga telah mengalami *crash* sebanyak tiga kali dan semuanya telah diperbaiki. Hingga versi terakhir (versi 1.3.5) belum terdapat laporan *crash* lainnya. Daftar riwayat *update* aplikasi Historoid tersaji pada tabel 45.

Tabel 45. Riwayat *Update* Aplikasi Historoid

No	Versi	Tanggal Unggah
1	15 (1.3.5)	1 Mei 2016
2	14 (1.3.3)	13 April 2016
3	13 (1.3.1)	4 April 2016
4	12 (1.2.9)	26 Maret 2016
5	11 (1.2.7)	19 Maret 2016
6	10 (1.2.5)	17 Maret 2016
7	9 (1.2.3)	13 Maret 2016
8	8 (1.2.1)	9 Maret 2016
9	7 (1.1.9)	8 Maret 2016

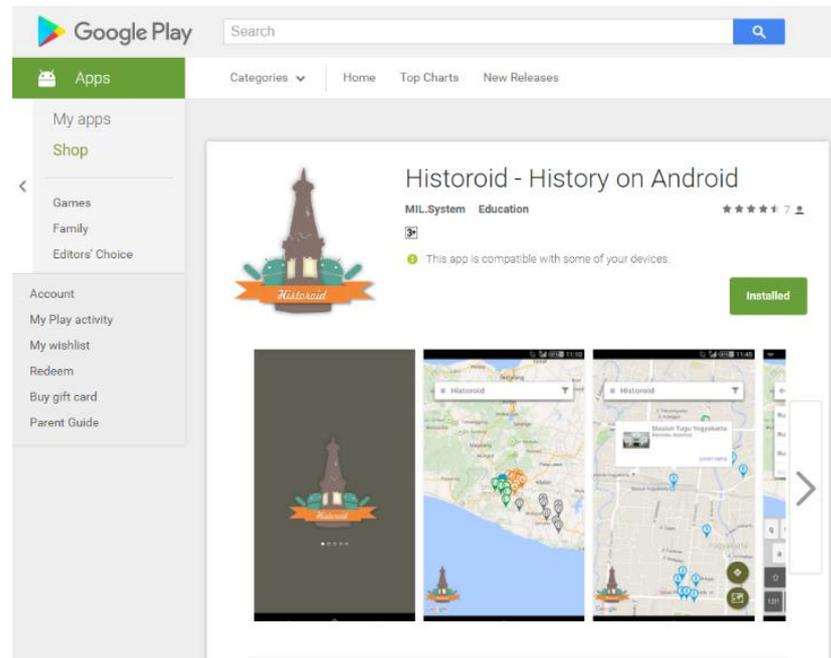
No	Versi	Tanggal Unggah
10	6 (1.1.7)	3 Maret 2016
11	5 (1.1.5)	1 Maret 2016
12	4 (1.1.3)	29 Februari 2016
13	3 (1.1.0)	26 Februari 2016
14	2 (1.0.9)	21 Februari 2016
15	1 (1.0.7)	19 Februari 2016

Daftar *crash* aplikasi Historoid tersaji pada tabel 46 berikut.

Tabel 46. Daftar *Crash* Aplikasi Historoid

No	Jenis <i>Crash</i>	Total	Tanggal
1	<i>Force Close</i> di <i>/system/lib/libc.so</i>	1	5 April 2016 12:54
2	<i>Android database sqlite.sqliteException</i>	1	10 Maret 2016 23:45
3	<i>java.lang.NullPointerException</i>	1	1 Maret 2016 05:38

Berikut tampilan halaman *Google Play Store* untuk aplikasi Historoid saat diakses dengan menggunakan *desktop browser* dan aplikasi *Play Store* pada perangkat *Android*.



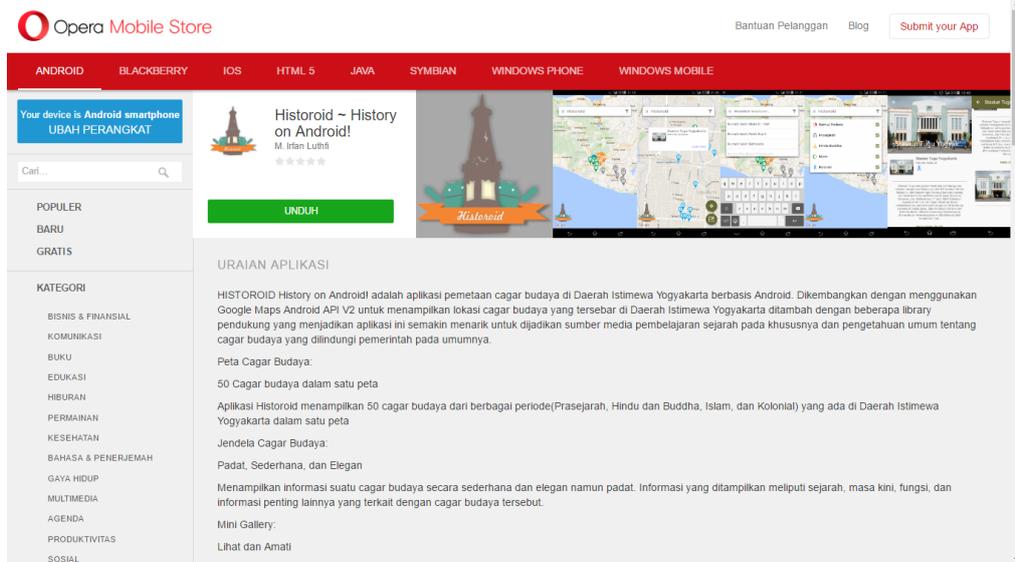
Gambar 71. Aplikasi Historoid di *Google Play Store* diakses dengan *desktop browser*



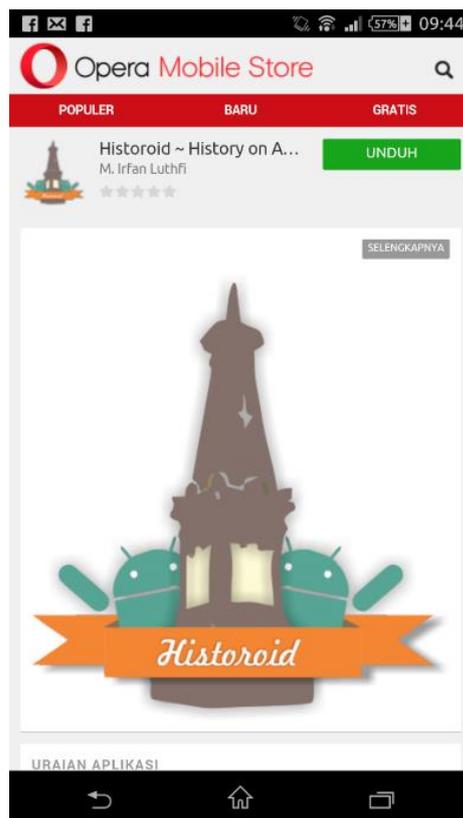
Gambar 72. Aplikasi Historoid di *Google Play Store* diakses dengan *Play Store*

e. Melalui *Opera Mobile Store*

Deployment melalui *Opera Mobile Store* dilakukan untuk mendukung perangkat yang tidak memiliki aplikasi *Play Store*. Tujuannya adalah masyarakat luas dapat lebih mudah untuk mendapatkan aplikasi Historoid ini. Berbeda dengan *Google Play Store*, aplikasi Historoid yang dipublikasikan melalui *Opera Mobile Store* adalah versi terakhir aplikasi yang paling stabil (versi 1.3.5). Berikut ini adalah tampilan halaman *Opera Mobile Store* untuk aplikasi Historoid diakses dengan menggunakan *desktop browser* dan aplikasi *mobile Opera Mobile Store* pada perangkat *Android*.



Gambar 73. Aplikasi Historoid di *Opera Mobile Store* diakses dengan *desktop browser*



Gambar 74. Aplikasi Historoid di *Opera Mobile Store* diakses dengan aplikasi *Opera Mobile Store*

B. Pembahasan

Historoid adalah aplikasi media pembelajaran sejarah untuk siswa SMA yang memiliki fungsi pemetaan cagar budaya di DIY dengan konten berupa peta, deskripsi, gambar, dan video cagar budaya. Aplikasi ini berbasis *Android* dan menggunakan teknologi *Google Maps API*. Aplikasi ini telah melalui seluruh tahap pengembangan dimulai dari komunikasi (*communication*), perencanaan (*planning*), pemodelan (*modelling*), konstruksi (*construction*), dan penyerahan perangkat lunak kepada pelanggan/pengguna (*deployment*). Tahap komunikasi adalah tahap sebelum aplikasi dibangun dan dikembangkan secara teknis. Tahap ini dilaksanakan dengan melakukan komunikasi dengan guru pengampu mata pelajaran sejarah di SMA N 1 Kasihan. Mulai dari menganalisis permasalahan yang ada di dalam proses pembelajaran sejarah, menentukan produk yang akan dikembangkan, menentukan spesifikasi produk yang akan dikembangkan, dan analisis kebutuhan perangkat lunak yang akan dikembangkan. Tahap kedua adalah perencanaan, yaitu pengembang membuat jadwal (*schedule*) pengembangan perangkat lunak sehingga proses pengembangan aplikasi ini memiliki target waktu yang jelas. Tahap ketiga adalah pemodelan, yaitu pengembang membuat desain *UI* dan *UX* berupa model-model *diagram* dan desain *interface*. Tahap keempat, dari model-model tersebut aplikasi Historoid dibangun menjadi sebuah aplikasi *Android* dengan menggunakan *Android Studio*.

Setelah menjadi sebuah aplikasi *Android*, aplikasi Historoid diuji berdasarkan *ISO/IEC 25010*. Pengujian meliputi *functional suitability*, *compatibility*, *performance efficiency*, dan *usability*, serta uji materi untuk

menguji kesesuaian materi dalam aplikasi dengan sumber materi yang digunakan. Secara terperinci, ringkasan hasil pengujian aplikasi Historoid tersaji pada tabel 47 berikut ini.

Tabel 47. Ringkasan Hasil Pengujian Aplikasi Historoid

No	Aspek	Hasil	Kategori
1	Uji Materi	Materi pengenalan cagar budaya, lokasi cagar budaya, deskripsi cagar budaya, gambar cagar budaya, dan video cagar budaya sudah sesuai dengan sumber materi	Sangat Layak
2	<i>Functional Suitability</i>	Seluruh fungsi dalam aplikasi dapat berjalan 100%	Sangat Layak
3	<i>Compatibility</i>	Aplikasi Historoid dapat berjalan berdampingan dengan aplikasi lain tanpa ada salah satu yang dirugikan. (<i>co-existence</i>)	Sangat Layak
		Aplikasi Historoid dapat berjalan di berbagai versi sistem operasi <i>Android</i>	
		Aplikasi Historoid dapat berjalan di berbagai tipe perangkat	
		Aplikasi Historoid dapat berjalan di berbagai ukuran layar	
4	<i>Performance Efficiency</i>	Aplikasi Historoid berhasil dijalankan di 304 perangkat dari 312 perangkat uji	Layak
		Aplikasi Historoid dapat berjalan dengan baik tanpa terjadinya <i>memory leak</i> yang mengakibatkan <i>launch fail</i> dan <i>force stop</i>	
		Aplikasi Historoid memiliki <i>Time Behaviour</i> rata-rata 0,022 seconds/thread untuk perangkat <i>Android</i> dengan <i>Dalvik Virtual Machine</i> , dan 0,020 seconds/thread untuk perangkat <i>Android</i> dengan <i>Android Run Time</i>	
		Aplikasi Historoid menggunakan <i>CPU</i> rata-rata sebesar 10,71% untuk perangkat <i>Android</i> dengan <i>Dalvik Virtual Machine</i> dan 9,918% untuk perangkat <i>Android</i> dengan <i>Android Run Time</i>	

No	Aspek	Hasil	Kategori
		Aplikasi Historoid menggunakan <i>memory</i> rata-rata sebesar 33,11 MB untuk perangkat <i>Android</i> dengan <i>Dalvik Virtual Machine</i> dan 154,582 MB untuk perangkat <i>Android</i> dengan <i>Android Run Time</i>	
5	<i>Usability</i>	Aplikasi Historoid memperoleh skor <i>usability</i> sebesar 84,34% setelah diuji oleh 26 siswa kelas X MIPA 2 SMA N 1 Kasihan.	Sangat Layak

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini menghasilkan Aplikasi Historoid sebagai media pembelajaran sejarah untuk siswa SMA yang mampu menampilkan lokasi cagar budaya di DIY, deskripsi, gambar dan video, dikembangkan pada *platform Android* dengan menggunakan teknologi *Google Maps. Tool* yang digunakan dalam proses pengembangan aplikasi adalah *Android Studio*.
2. Hasil analisis kualitas aplikasi Historoid memperoleh hasil uji *functional suitability* sangat layak karena seluruh fungsi aplikasi berjalan 100%. Sedangkan pada aspek *Compatibility* sangat layak karena aplikasi dapat berjalan berdampingan dengan aplikasi lain tanpa ada salah satu yang dirugikan, dapat berjalan di berbagai versi system operasi *Android*, dan dapat berjalan di berbagai tipe perangkat *Android*. Pada aspek *performance efficiency* dinyatakan layak karena aplikasi dapat berjalan baik di 304 dari 312 perangkat pengujian. Aplikasi juga dapat berjalan dengan baik tanpa terjadinya *memory leak*. Untuk perangkat *Android* dengan *Dalvik Virtual Machine* memiliki rata-rata *time behavior* 0,022 seconds/thread, menggunakan CPU rata-rata sebesar 10,71% dan menggunakan *memory* rata-rata sebesar 33,11 MB. Sedangkan untuk perangkat dengan *Android Run Time* memiliki rata-rata *time behavior* 0,020 seconds/thread,

menggunakan CPU rata-rata sebesar 9,918%, dan menggunakan *memory* rata-rata sebesar 154,582 MB. Untuk materi yang disajikan dalam bentuk lokasi, teks, gambar, dan video juga sudah sesuai dengan sumber materi yang digunakan. Terakhir, uji *usability* aplikasi Historoid dinyatakan sangat layak dengan nilai 84,34%. Sehingga, secara umum aplikasi Historoid sangat layak sebagai media pembelajaran sejarah untuk siswa SMA.

B. Keterbatasan Produk

Aplikasi yang dikembangkan masih memiliki keterbatasan yakni sebagai berikut:

1. Belum adanya fitur *push notification* sebagai pemberitahuan pengguna apabila di sekitarnya terdapat cagar budaya.
2. Belum adanya fitur *my location* dan *nearest location* sebagai penunjuk lokasi pengguna dan lokasi cagar budaya terdekat dengan pengguna.

C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Pengembangan aplikasi selanjutnya dapat menambahkan fitur-fitur yang belum ada seperti *push notification*, *my location*, dan *nearest location*. Sehingga lebih memudahkan pengguna mendapatkan informasi mengenai suatu lokasi cagar budaya

D. Saran

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

- a. Pengujian antara *Android* dengan *Dalvik Virtual Machine* dan *Android* dengan *Android Run Time* sebaiknya dibedakan, karena hasil pengujian menunjukkan perbedaan hasil.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Moh. (2004). *Pengantar Ilmu Sejarah Indonesia*. Yogyakarta: LKIS.
- Arsyad, Azhar. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Badrika, I Wayan. (2006). *SEJARAH untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- BPCB Jawa Timur, Direktorat Jenderal Kebudayaan Republik Indonesia. (2015, Juli 2). *Pengertian Pemetaan dan Penggambaran dalam Kepurbakalaan*. (Prambani, Editor) Dipetik Maret 6, 2016, dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Kebudayaan: <http://kebudayaan.kemdikbud.go.id/bpcb/jatim/2015/07/02/pengertian-pemetaan-dan-penggambaran-dalam-keurbakalaan/>
- BPCB Yogyakarta. (2014). *Mosaic of Cultural Heritage Yogyakarta*. Yogyakarta: Balai Pelestarian Cagar Budaya Yogyakarta.
- Budiman. (2005). Membangun Negeri Melalui Survei & Pemetaan. *BAKOSURTANAL*.
- Collins. (2016). *Free Online Dictionary*. Dipetik Maret 5, 2016, dari Collins: <http://www.collinsdictionary.com/>
- David, Assaf Ben. (2011). Mobile Application Testing (Best Practices to Ensure Quality). *Amdocs*, 2.
- Google Inc. (2016). *Android Studio*. Dipetik Maret 20, 2016, dari Developers: <http://developer.android.com/sdk/index.html>
- H, Nazruddin Safaat. (2014). *ANDROID – PEMROGRAMAN APLIKASI MOBILE SMARTPHONE DAN TABLET PC BERBASIS ANDROID (Revisi Kedua)*. Bandung: Informatika.
- Hasan, S.H. (2005). *Kurikulum Sejarah dan Pendidikan Sejarah Lokal*. Makalah. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Hasan, S.H. (2013). *Informasi Kurikulum 2013*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Indarto. (2013). *Sistem Informasi Geografis*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- ISO/IEC. (2011, Maret 1). *Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models*, 1. (I. J. 7, Editor) Dipetik Maret 20, 2016, dari ISO: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:25010:ed-1:v1:en>
- Juhadi, & Dewi Liesnoor Setiyowati. (2001). *Desain dan Komposisi Peta Tematik*. Semarang: Pusat Pengkajian dan Pelayanan Sistem Informasi geografis, Geografi UNNES.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2010). *Peraturan Pemerintah No.17 Tahun 2010 Tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2010). *Undang-undang RI No.11 Tahun 2010 tentang Cagar Budaya*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). *Dokumen Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2013). *Modul I Pengertian dan Kriteria Cagar Budaya*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Latuheru, John. (1988). *Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Masa Kini*. Jakarta: PPLPTK.
- Lucid Software Inc. (2015). *Activity Diagram*. Dipetik Maret 20, 2016, dari Lucidchart: <https://www.lucidchart.com/pages/uml/activity-diagram>
- Lund, A.M. (2001). Measuring Usability with the USE Questionnaire. *STC Usability SIG Newsletter*, p. 2.
- Merdeka.com. (2014, Desember 3). *Perusak Heritage di Yogyakarta Justru Orang Berpendidikan*. Dipetik Agustus 31, 2015, dari merdeka.com: <http://www.merdeka.com/peristiwa/perusak-heritage-di-yogyakarta-justru-orang-berpendidikan.html>
- Oxford University Press. (2009). *Oxford Learners Pocket Dictionary* (4th ed.). (Victoria Bull, Ed.) Oxford University Press.

- Padi, A.A. (2010, Oktober 2010). MENGAKTIFKAN PENGAJARAN SEJARAH MELALUI MEDIA. *HISTORIA VITAE Volume 24 No. 2 Oktober 2010*, 11-17.
- Permanasari, Intan. (2007). Aplikasi SIG Untuk Penyusunan Basis Data Jaringan Jalan Di Kota Magelang. *Tugas Akhir Program Survey dan Pemetaan Wilayah Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Semarang*.
- Pressman, Roger. S. (2010). *Software Engineering: A Practitioner's Approach (7th Edition)*. New York: McGraw-Hill.
- Prihandito, Aryono. (1988). *Proyeksi Peta*. Yogyakarta: Penerbit Yayasan Kanisius.
- QuinStreet Inc. (2016). *Android SDK*. Dipetik Maret 20, 2016, dari webopedia: http://www.webopedia.com/TERM/A/Android_SDK.html
- Rosa A.S, & M. Shalahuddin. (2013). *Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek)*. Bandung: Informatika.
- Sadiman, Arief S. et. al. (1986). *Seri Pustaka Teknologi Pendidikan No.6 Media Pendidikan. Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: CV. Rajawali.
- Sadiman, Arief S. et. al. (2009). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan Dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Setyosari, Punaji, Sihkabuden. (2005). Media Pembelajaran. *Sihkabuden*.
- Soekidjo. (1994). *Pengembangan Potensi Wilayah*. Bandung: Gramedia.
- Sriyanti, Ida. (2011). e – Kamus FISIKA: Inovasi Media Pembelajaran untuk Membangun Karakter Anak Bangsa. *FORUM MIPA Volume 14 No. 2 Juli 2011*.
- StatCounter. (2014, December 31). *Top 8 Mobile Operating System in Indonesia from Jan to Dec 2014*. Dipetik Agustus 31, 2015, dari StatCounter GlobalStats: http://gs.statcounter.com/#mobile_os-ID-monthly-201401-201412-bar
- SuaraMerdeka.com. (2014, September 16). *Kasus Perusakan Cagar Budaya SMA "17" 1 Yogyakarta Dinyatakan P21*. Dipetik Agustus 31, 2015, dari

- SuaraMerdeka.com: <http://berita.suaramerdeka.com/kasus-perusakan-cagar-budaya-sma-17-1-yogyakarta-dinyatakan-p21/>
- Sudaryono. (2014). *METODOLOGI RISET DI BIDANG TI (PANDUAN PRAKTIS TEORI DAN CONTOH)*. Yogyakarta: Andi.
- Suleiman, Amir Hamzah. (1981). *Media Audio Visual*. Jakarta: Gramedia.
- Techinasia.com. (2015, Januari 6). *Android dan browser Opera dominasi pengguna mobile Indonesia selama 2014*. (K. Krisna, Editor) Dipetik Agustus 31, 2015, dari Techinasia: <http://id.techinasia.com/android-opera-dominasi-smartphone-indonesia-2014/>
- The TWOH's Engineering. (2014, September 28). *Belajar Membuat Aplikasi Android Menggunakan Android Studio*. Dipetik Maret 20, 2016, dari TWOH&Co.: <http://www.twoh.co/2014/09/belajar-membuat-aplikasi-android-menggunakan-android-studio/>
- Tim Penyusun Kamus Pusat Bahasa. (2008). *Kamus Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pusat Bahasa.
- Viesbaden, & Franz Steiner Verlag. (1973). *ICA (International Cartographic Association) (1973): Multilingual Dictionary of Technical Terms in Cartography*. ICA.
- Whitten, J.L., & Bentley, L.D. (2007). *Systems Analysis & Design Methods. (7th edition)*. New York: McGraw-Hill.
- Widja, IG. (1989). *Dasar-dasar Pengembangan Strategi Serta Metode Pengajaran Sejarah*. Jakarta: PPLPTK.
- Zainuddin HRL. (1984). *Pusat Sumber Belajar*. Jakarta: PPLPTK.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keputusan Dosen Pembimbing

KEPUTUSAN DEKAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOMOR : 277/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 : **Muhammad Irfan Luthfi /11520241044**
Jurusan/Prodi : Pendidikan Teknik Elektronika / Pendidikan Teknik Informatika
Judul Skripsi : *Pengembangan Aplikasi Historoid Berbasis Android sebagai Media Pembelajaran Sejarah Siswa SMA*

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 17 Desember 2014
Dekan

Dr. Moch. 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 Permohonan Izin Penelitian Fakultas Teknik



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 : 0776/H34/PL/2016
 Lamp : -
 Hal : Ijin Penelitian

28 April 2016

Yth.

1. Gubernur DIY c.q. Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY
2. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah (Bappeda) Provinsi DIY
3. Bupati Kabupaten Bantul c.q. Kepala Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah (Bappeda) Kabupaten Bantul
4. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Kabupaten Bantul
5. Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Kasihan

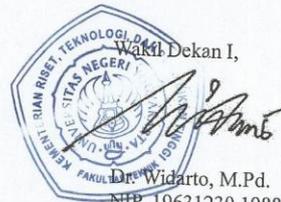
Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengembangan Aplikasi Historoid Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Sejarah Siswa SMA, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No	Nama	No. Mhs.	Program Studi	Lokasi
1.	Muhammad Irfan Luthfi	11520241044	Pend. Teknik Informatika	SMA Negeri 1 Kasihan

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu

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

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Bulan Mei 2016 s/d Juni 2016
 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

Tembusan :
 Ketua Jurusan

Lampiran 3. Surat Permohonan Izin Penelitian Propinsi DIY

	PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA SEKRETARIAT DAERAH Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting) YOGYAKARTA 55213		
SURAT KETERANGAN / IJIN 070/REG/VI/786/4/2016			
Membaca Surat Tanggal	: WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK : 28 APRIL 2016	Nomor Perihal	: 0776/H34/PL/2016 : IJIN PENELITIAN/RISET
Mengingat :	<ol style="list-style-type: none">1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, 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 Rincian 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	: MUHAMMAD IRFAN LUTFHI	NIP/NIM	: 11520241044
Alamat	: FAKULTAS TEKNIK , PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
Judul	: PENGEMBANGAN APLIKASI HISTOROID BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN SEJARAH SISWA SMA		
Lokasi	: DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY		
Waktu	: 28 APRIL 2016 s/d 28 JULI 2016		
Dengan Ketentuan	<ol style="list-style-type: none">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.jogjaprov.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 mentaati 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.jogjaprov.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 APRIL 2016 A.n Sekretaris Daerah Asisten Perekonomian dan Pembangunan Ub, Kepala Biro Administrasi Pembangunan		
	 Dis. TH Munono, MM NIP. 19620930-198903 1 006		
Tembusan :	<ol style="list-style-type: none">1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)2. BUPATI BANTUL C.Q BAPPEDA BANTUL3. DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY4. WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA5. YANG BERSANGKUTAN		

Lampiran 4. Surat Permohonan Izin Penelitian Kabupaten Bantul


PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
(B A P P E D A)
Jln. Robert Wolter Monginsidi No. 1 Bantul 55711, Telp. 367533, Fax. (0274) 367796
Website: bappeda.bantulkab.go.id Webmail: bappeda@bantulkab.go.id

SURAT KETERANGAN/IZIN
Nomor : 070 / Reg / 1968 / S1 / 2016

Menunjuk Surat : Dari : Sekretariat Daerah DIY Nomor : 070/REG/1786/4/2016
Tanggal : 28 April 2016 Perihal : Ijin Penelitian

Mengingat : a. Peraturan Daerah Nomor 17 Tahun 2007 tentang Pembentukan Organisasi Lembaga Teknis Daerah Di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Bantul sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Daerah Kabupaten Bantul Nomor 16 Tahun 2009 tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 17 Tahun 2007 tentang Pembentukan Organisasi Lembaga Teknis Daerah Di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Bantul;
b. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perijinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta;
c. Peraturan Bupati Bantul Nomor 17 Tahun 2011 tentang Ijin Kuliah Kerja Nyata (KKN) dan Praktek Lapangan (PL) Perguruan Tinggi di Kabupaten Bantul.

Diizinkan kepada

Nama : **MUHAMMAD IRFAN LUTHFI**
P. T / Alamat : **Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) Karangmalang, Yogyakarta**
NIP/NIM/No. KTP : **3402150308920002**
Nomor Telp./HP : **085878952533**
Tema/Judul Kegiatan : **PENGEMBANGAN APLIKASI HISTOROID BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN SEJARAH SISWA SMA**
Lokasi : **SMA N 1 KASIHAN**
Waktu : **28 April 2016 s/d 28 Juli 2016**

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Dalam melaksanakan kegiatan tersebut harus selalu berkoordinasi (menyampaikan maksud dan tujuan) dengan institusi Pemerintah Desa setempat serta dinas atau instansi terkait untuk mendapatkan petunjuk seperlunya;
2. Wajib menjaga ketertiban dan mematuhi peraturan perundangan yang berlaku;
3. Izin hanya digunakan untuk kegiatan sesuai izin yang diberikan;
4. Pemegang izin wajib melaporkan pelaksanaan kegiatan bentuk *softcopy* (CD) dan *hardcopy* kepada Pemerintah Kabupaten Bantul c.q Bappeda Kabupaten Bantul setelah selesai melaksanakan kegiatan;
5. Izin dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak memenuhi ketentuan tersebut di atas;
6. Memenuhi ketentuan, etika dan norma yang berlaku di lokasi kegiatan, dan
7. Izin ini tidak boleh disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu ketertiban umum dan kestabilan pemerintah.

Dikeluarkan di : B a n t u l
Pada tanggal : 28 April 2016

Kepala,
Kepala Bidang Daliitbang

Tia Sakti S. S.S. M. Hum
NIP. 19700105 199903 1 006

Tembusan disampaikan kepada Yth.

1. Bupati Kab. Bantul (sebagai laporan)
2. Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kab. Bantul
3. Ka. Dinas Pendidikan Menengah dan Non Formal Kab. Bantul
4. Ka. SMA Negeri 1 Kasihan
5. Dekan Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
6. Yang Bersangkutan (Pemohon)



Lampiran 5. Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL
DINAS PENDIDIKAN MENENGAH DAN NON FORMAL
SMA NEGERI 1 KASIHAN
Jalan Bugisan Selatan Bantul Yogyakarta Pos Kasihan 55181

SURAT KETERANGAN

Nomor : 422/406/KAS.A.01

Kepala SMA Negeri 1 Kasihan Kabupaten Bantul dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : MUHAMMAD IRFAN LUTHFI
Nomor KTP : 3402150308920002
Jurusan/ Fakultas : Pendidikan Teknik Informatika / Fakultas Teknik UNY

Telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 1 Kasihan :

Pelaksanaan : 28 April s/d 23 Juni 2016
Judul Penelitian : "PENGEMBANGAN APLIKASI HISTOROID BERBASIS
ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
SEJARAH SISWA SMA "

Demikian surat keterangan ini dibuat semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Bantul, 23 Juni 2016

Kepala Sekolah



Drs. ISDARMOKO, MPd., MM.Par
NIP. 19640727 199303 1 003

Lampiran 6. Transkrip Wawancara dengan Guru Mata Pelajaran Sejarah

TRANSKRIP WAWANCARA

PENELITI DENGAN GURU MATA PELAJARAN SEJARAH

SMA N 1 KASIHAN

Peneliti	Kurikulum yang digunakan di dalam mata pelajaran sejarah di SMA N 1 Kasihan?
Guru	Kurikulum yang digunakan di SMA N 1 Kasihan sekarang adalah kurikulum 2013. Karena SMA N 1 Kasihan adalah salah satu dari 6 sekolah di Bantul yang menjadi pilot project untuk kurikulum 2013.
Peneliti	Bagaimanakah proses pembelajaran sejarah di SMA N 1 Kasihan?
Guru	<p>Karena mengacu pada kurikulum 2013, maka proses pembelajaran juga berpusat pada siswa. Siswa saya suruh untuk mencari materi sendiri, berupa video, foto, dan sebagainya kemudian dijadikan slide untuk dipresentasikan.</p> <p>Untuk penilaian dilaksanakan selama proses pembelajaran. Diambil dari kegiatan presentasi, bahan ajar yang disajikan siswa, sikap dalam mengikuti presentasi, berdiskusi, dan sebagainya.</p> <p>Selain itu, kegiatan penilaian yang umum dilakukan seperti pre-Test, post-Test, ulangan harian, ulangan blok, ulangan semester juga masih dilakukan.</p> <p>Proses Pembelajaran di lapangan juga dilakukan setiap tahun. Untuk kelas X dan kelas IPS. Untuk kelas X dilakukan karena memang materinya ada yang berkaitan dengan pengenalan benda - benda sejarah. Kelas IPS masuk dalam program PKL. Untuk tempat - tempat yang dikunjungi, seperti Sangiran, Prambanan, Borobudur, kemudian museum - museum, dan sebagainya yang terkait dengan materi.</p>
Peneliti	Bagaimana dengan Materi Pengenalan Benda Cagar Budaya?

Guru	Materi mengenai Benda Cagar Budaya dimulai di kelas X. Di mana materinya membahas tentang benda - benda peninggalan sejarah.
Peneliti	Perlukah siswa saat ini mengenal Benda Cagar Budaya?
Guru	Wah, penting sekali, karena jika siswa tidak mengenal Benda - benda seperti itu, pada akhirnya siswa tidak mengerti jika menemui suatu benda..., apakah itu benda biasa atau benda - benda peninggalan seperti itu. Itu akhirnya nanti kan kembali pada sikap siswa dalam memperlakukan benda - benda peninggalan itu. Jadi siswa sangat penting sekali mengenal Benda - benda peninggalan seperti Benda Cagar Budaya seperti itu.
Peneliti	Media untuk mengenal benda - benda peninggalan seperti Benda Cagar Budaya yang saat ini digunakan?
Guru	Sampai sekarang, saya masih suka menggunakan laptop dan LCD untuk menampilkan presentasi yang berupa artikel, video, atau gambar. Siswa juga diajak keluar juga, itu kan juga salah satu media bagi siswa untuk dapat melihat langsung benda - benda peninggalan yang sehari - harinya hanya mereka temui di buku. Media Video dan gambar itu juga sangat membantu sekali. Daripada hanya membaca atau bercerita, melalui media gambar dan video yang saat ini saya sering gunakan membuat siswa semakin paham dengan materi pelajaran sejarah yang disampaikan. Apalagi kan sekarang siswa banyak yang sudah memiliki laptop dan smartphone Android itu, jadinya saya ya tinggal suruh siswa untuk menggunakan media itu mencari dan mempelajari tentang benda - benda peninggalan seperti benda cagar budaya itu.
Peneliti	Bagaimana dengan media pembelajaran sejarah yang berbasis perangkat, misalnya Android?
Guru	Menurut saya itu akan sangat membantu sekali siswa belajar. Karena siswa dapat menggunakan hp mereka dimana-mana untuk belajar. Tidak seperti menggunakan laptop harus memakan waktu dan tempat

	untuk menggunakannya. Jadi akan baik sekali jika ada media berbasis Android yang bisa digunakan siswa untuk belajar sejarah. Apalagi sekarang siswa sudah banyak yang menggunakan Android kan.
Peneliti	Jadi, apabila Saya ingin mengembangkan aplikasi media pembelajaran sejarah berbasis Android, kira-kira apa saja pak yang harus ada di dalamnya?
Guru	Ya, yang utama materinya. Karena membahas peninggalan sejarah ya materi peninggalan sejarah. Kemudian kalau bisa ditambahkan peta lokasinya, jadi siswa bisa tahu lokasi-lokasinya. Juga bagus lagi jika ada gambar atau foto dari masing-masing peninggalannya. Ditambah video juga tambah bagus. Jadinya siswa bisa melihat atau menonton sekilas tentang peninggalan sejarah yang sedang dipelajari.

Guru Pengampu Mata Pelajaran Sejarah



TAVIP WAHYUDI RAHARJA, M.Pd.

Lampiran 7. Analisis Kebutuhan Pengembangan media

Analisis Kebutuhan Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Sejarah Berbasis Android untuk Siswa SMA

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan guru pengampu mata pelajaran sejarah di SMA N 1 Kasihan, maka didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Produk yang dikembangkan

Produk yang dikembangkan adalah aplikasi Historoid sebagai media pembelajaran sejarah berbasis *Android*.

2. Fitur-fitur produk

Fitur-fitur yang ada di dalam produk antara lain sebagai berikut:

- a. Materi pengantar cagar budaya
- b. Peta atau lokasi cagar budaya
- c. Deskripsi suatu cagar budaya
- d. Gambar atau foto cagar budaya
- e. Video cagar budaya
- f. Penunjuk arah (navigasi) menuju ke suatu cagar budaya

3. Fitur-fitur tambahan

Selain itu, juga terdapat fitur-fitur tambahan yang harus ada, yakni sebagai berikut:

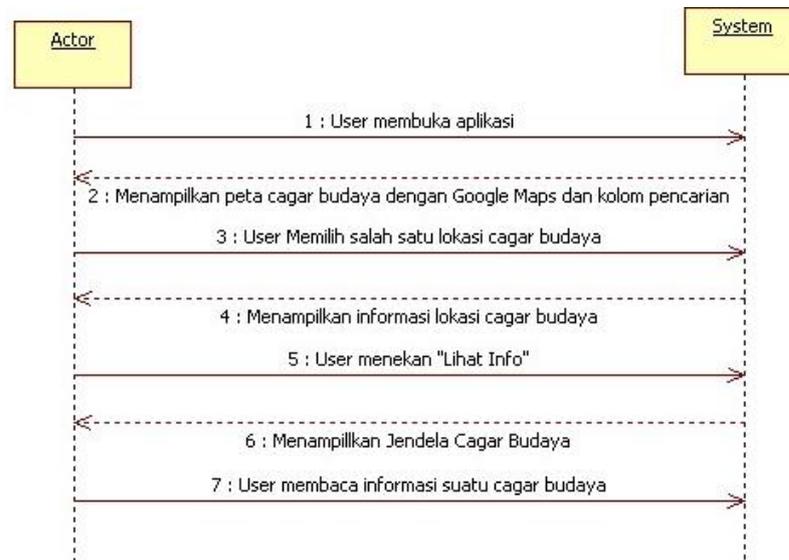
- a. Fitur pencarian cagar budaya
- b. Fitur daftar cagar budaya per periode
- c. Aplikasi Dapat digunakan secara *offline*

Guru Pengampu Mata Pelajaran Sejarah


TAWIP WAHYUDI RAHARJA, M.Pd

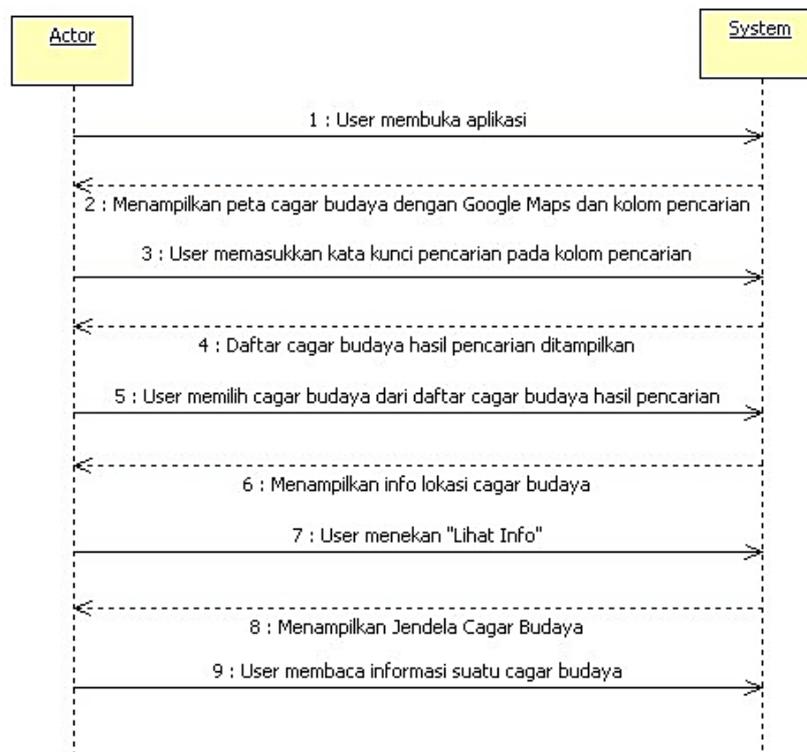
Lampiran 8. *Sequence Diagram*

1) Peta Cagar Budaya



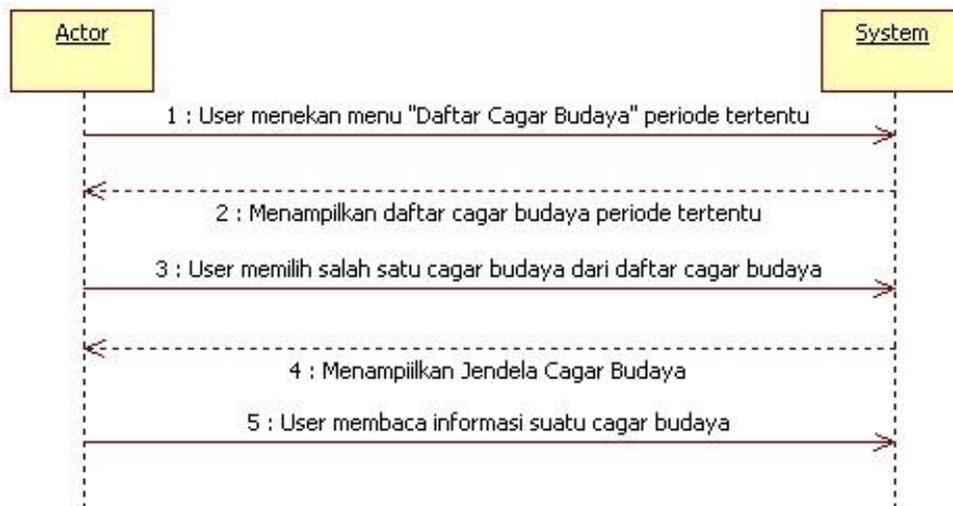
Gambar 75. *Sequence Diagram* Peta Cagar Budaya

2) Pencarian Cagar Budaya



Gambar 76. *Sequence Diagram* Pencarian Cagar Budaya

3) Daftar Cagar Budaya



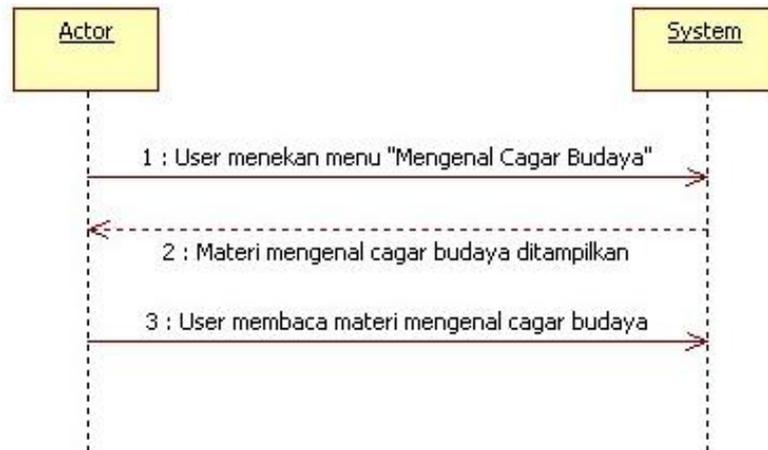
Gambar 77. *Sequence Diagram* Daftar Cagar Budaya

4) Video Cagar Budaya



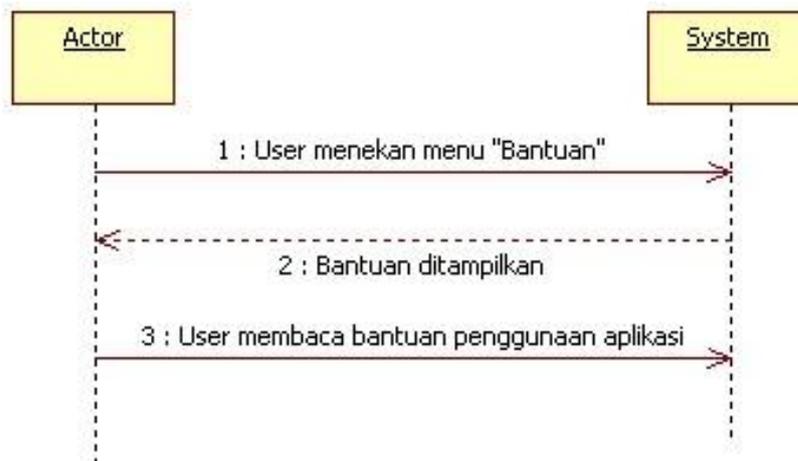
Gambar 78. *Sequence Diagram* Video Cagar Budaya

5) Materi Mengetahui Cagar Budaya



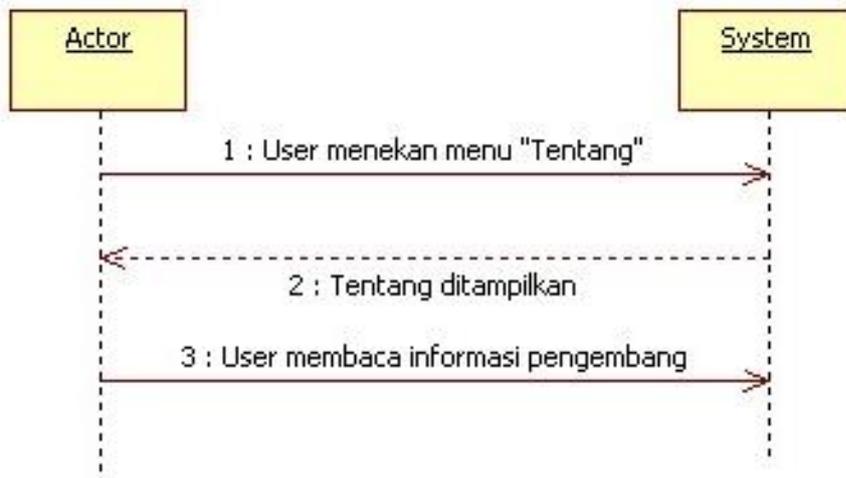
Gambar 79. *Sequence Diagram* Materi Pengantar Cagar Budaya

6) Bantuan



Gambar 80. *Sequence Diagram* Bantuan

7) Tentang

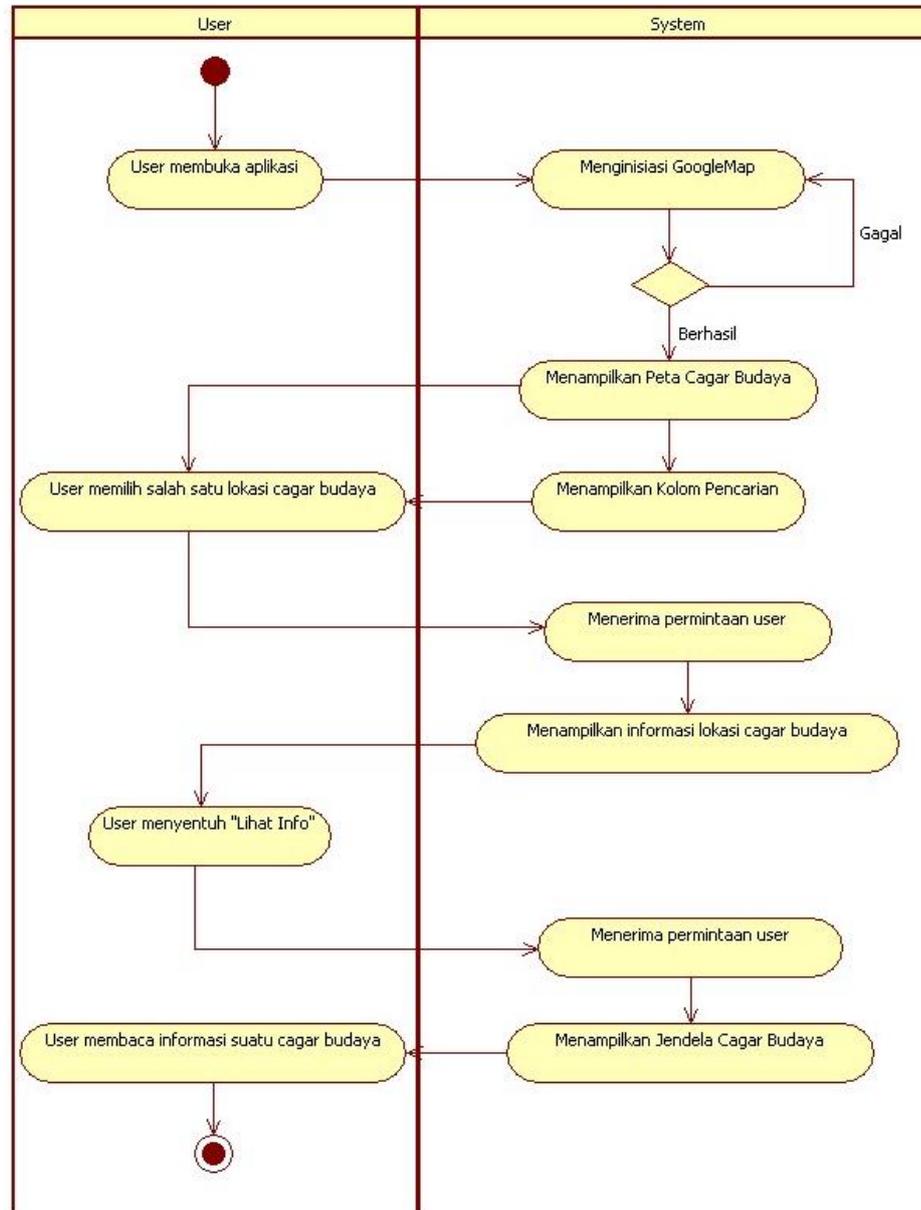


Gambar 81. *Sequence Diagram* Tentang

Lampiran 9. Activity Diagram

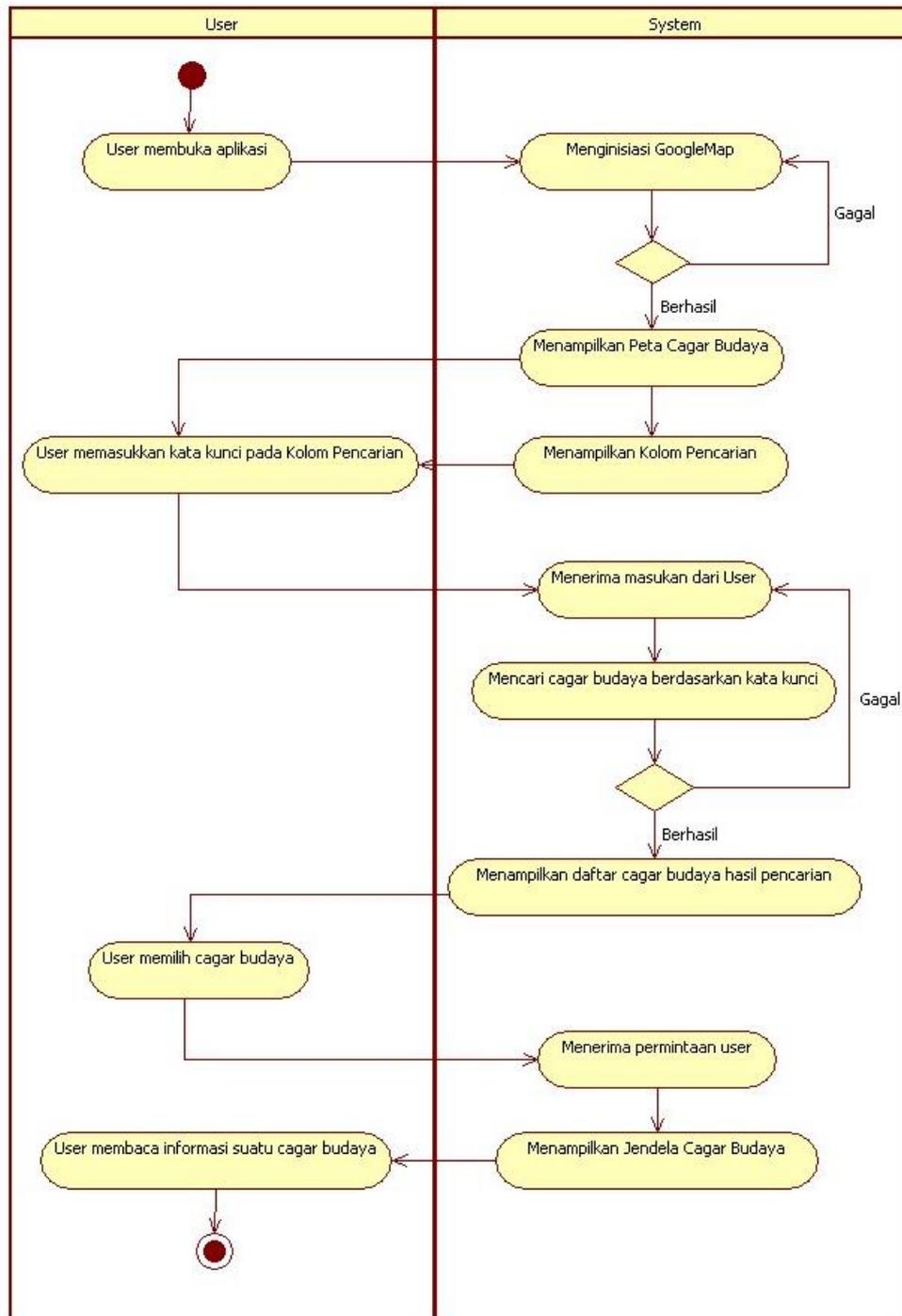
1) Peta Cagar Budaya

Tabel 48. Activity Diagram Peta Cagar Budaya



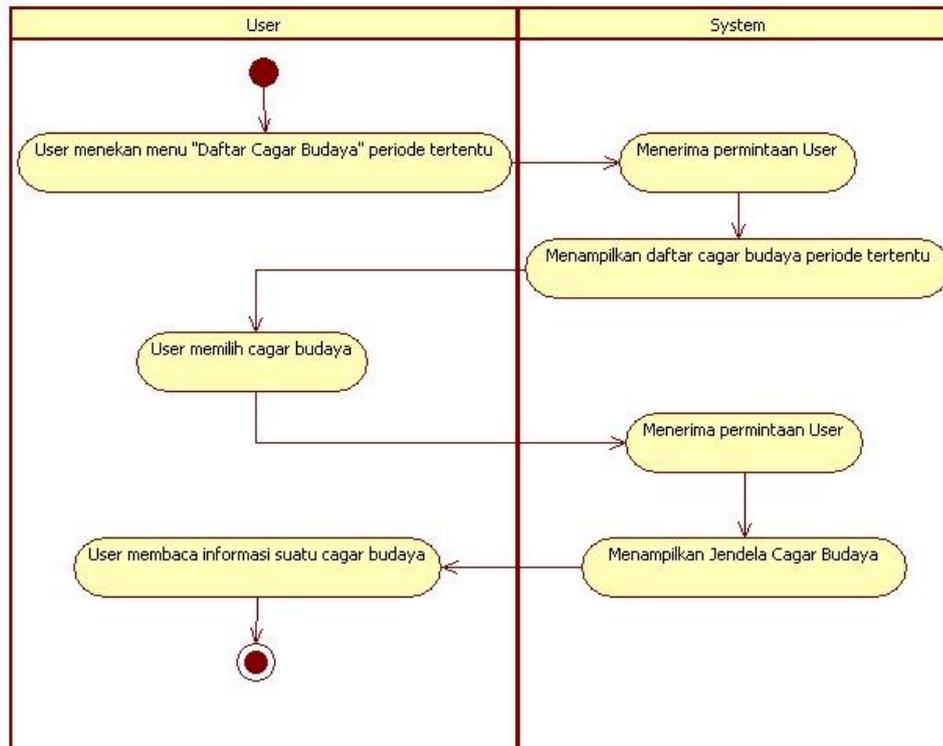
2) Pencarian Cagar Budaya

Tabel 49. *Activity Diagram* Pencarian Cagar Budaya



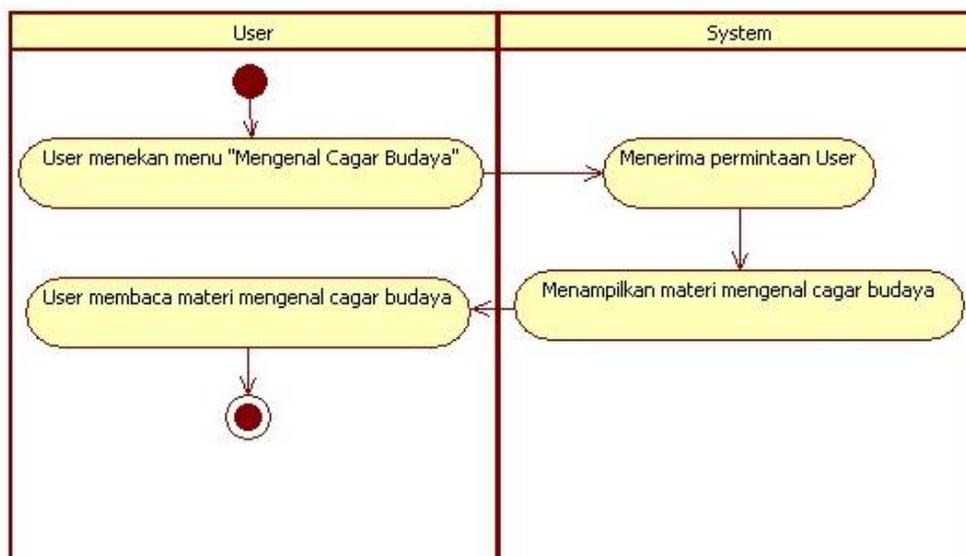
3) Daftar Cagar Budaya

Tabel 50. *Activity Diagram* Daftar Cagar Budaya



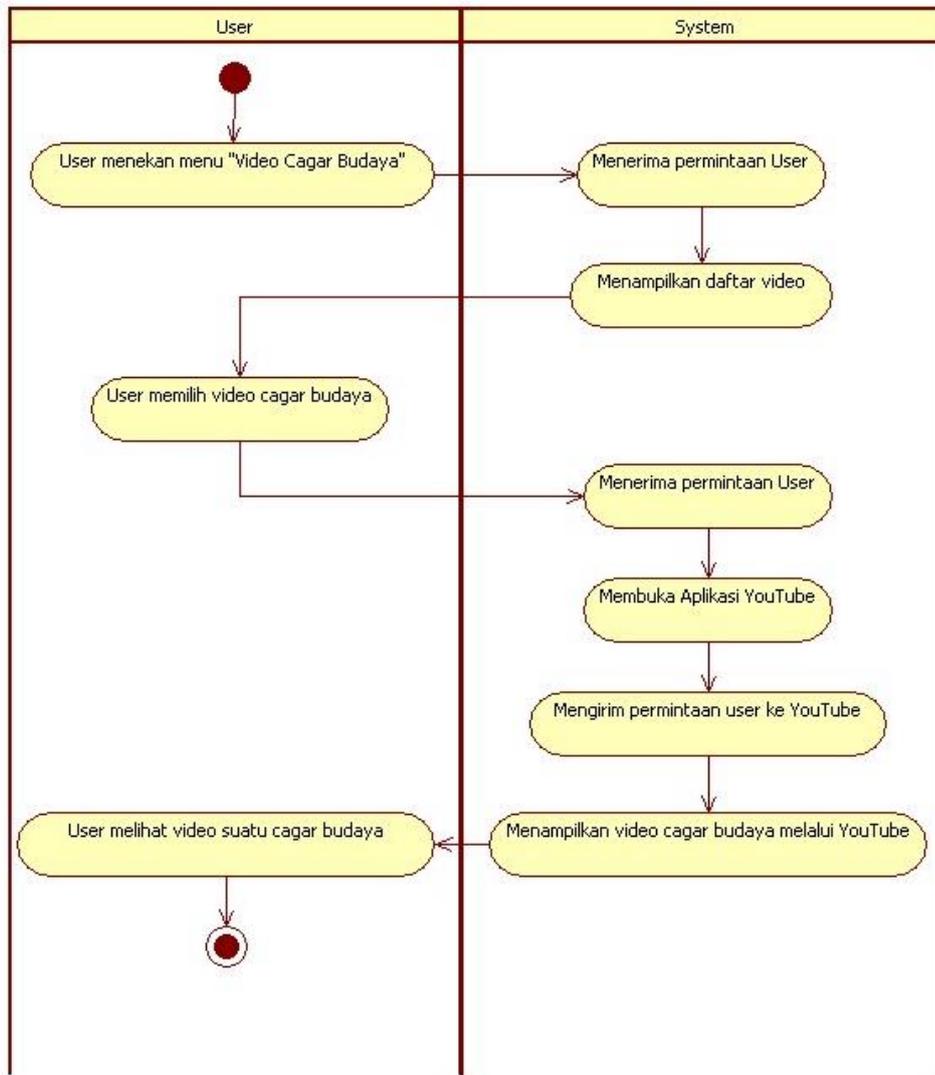
4) Materi Pengantar Cagar Budaya

Tabel 51. *Activity Diagram* Materi Mengenal Cagar Budaya



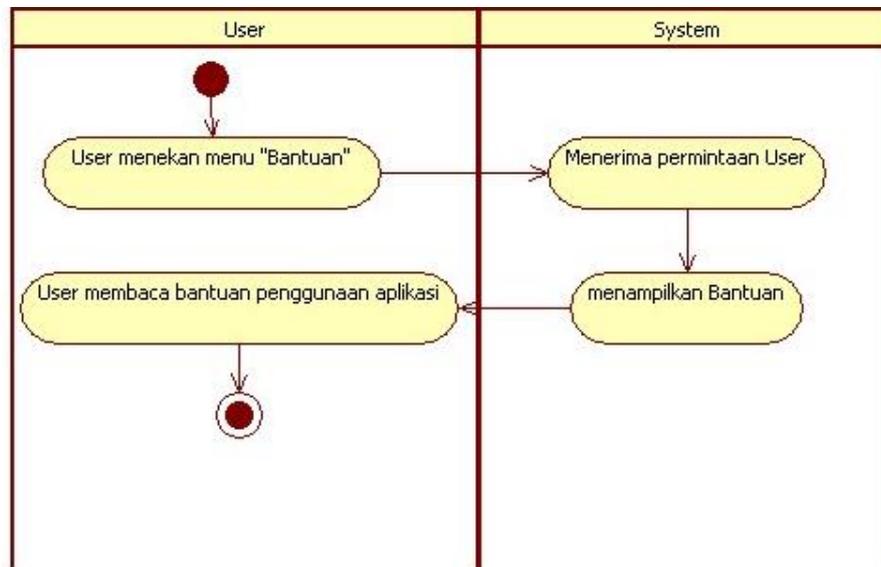
5) Video Cagar Budaya

Tabel 52. *Activity Diagram Video Cagar Budaya*



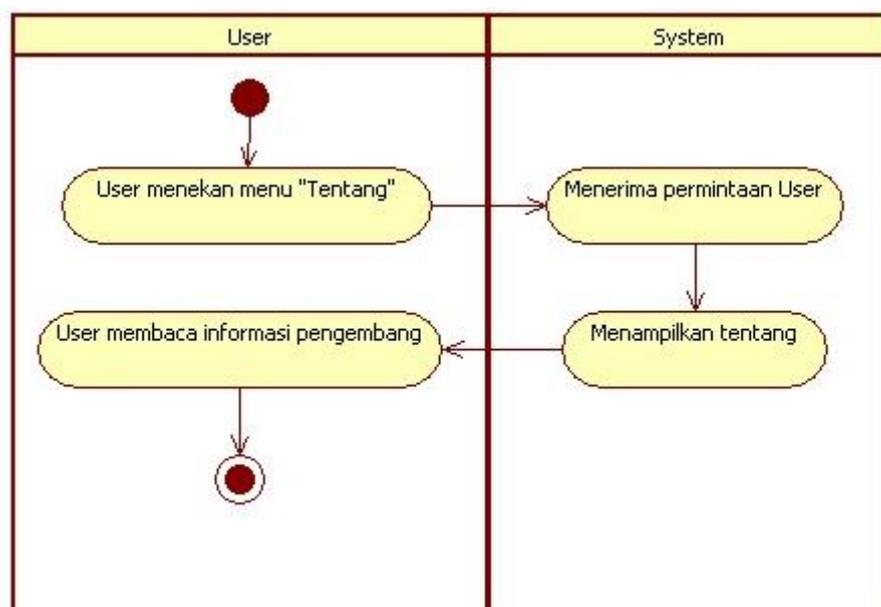
6) Bantuan

Tabel 53. *Activity Diagram* Bantuan



7) Tentang

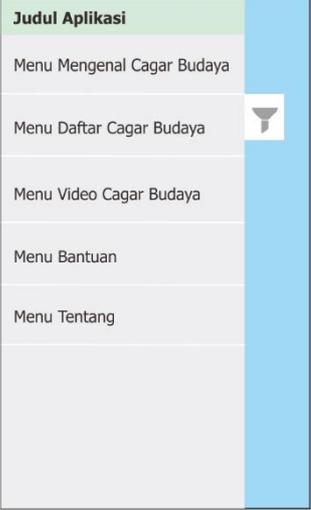
Tabel 54. *Activity Diagram* Tentang



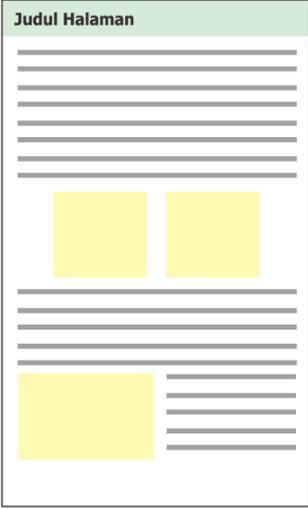
Lampiran 10. Desain *Interface*

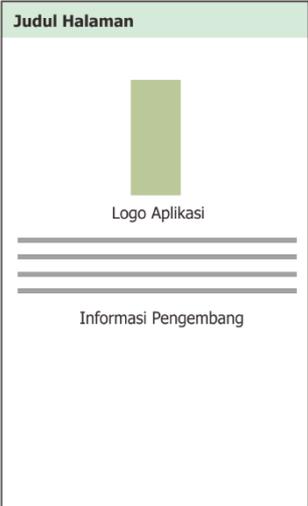
Tabel 55. Desain *Interface*

No	Desain	Deskripsi
1	<p data-bbox="387 376 639 409">Peta Cagar Budaya</p> 	<p data-bbox="927 376 1359 622">Pada Peta Cagar Budaya memuat komponen-komponen utama sebagai berikut: (1)Peta dengan <i>Google Maps</i> (2)Kolom Pencarian (3)<i>Icon</i> menu dengan <i>hamburger style</i> (4)<i>Icon</i> Filter cagar budaya</p>
2	<p data-bbox="387 963 708 996">Pencarian Cagar Budaya</p> 	<p data-bbox="927 963 1359 1350">Apabila Kolom Pencarian ditekan, maka akan: (1)Mengaktifkan Pencarian Cagar Budaya (2)<i>Icon</i> menu akan berubah menjadi <i>icon back arrow</i> (3)Tulisan pada kolom pencarian berubah menjadi "Masukkan kata kunci..." (4)Muncul <i>drawer</i> yang akan berisi daftar cagar budaya hasil pencarian</p>

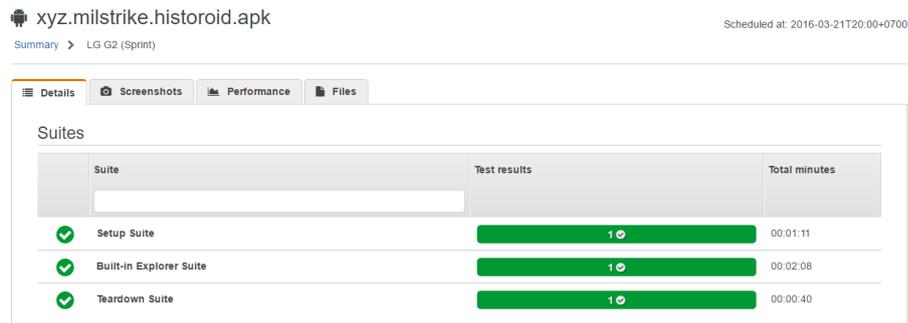
No	Desain	Deskripsi
3	<p data-bbox="389 271 464 300">Menu</p> 	<p data-bbox="928 271 1359 405">Ketika <i>icon hamburger</i> ditekan maka akan memunculkan <i>side drawer</i> yang berisikan menu-menu aplikasi.</p>
4	<p data-bbox="389 855 799 884">Materi Mengenal Cagar Budaya</p> 	<p data-bbox="928 855 1359 1137">Setelah "Menu Mengenal Cagar Budaya" ditekan maka akan memunculkan "Mengenal Cagar Budaya" yang berisikan materi pengantar pengenalan cagar budaya. Materi mengenal cagar budaya ditampilkan dengan menggunakan <i>webview</i>.</p>

No	Desain	Deskripsi
5	<p data-bbox="389 271 663 304">Daftar Cagar Budaya</p> 	<p data-bbox="928 271 1356 689">Setelah “Menu Daftar Cagar Budaya” ditekan maka akan memunculkan Daftar Cagar Budaya. Pada daftar cagar budaya berisikan nama-nama cagar budaya yang disusun secara <i>vertical list style</i> yang dimodifikasi sehingga mampu menampung gambar <i>inset</i> dan dua baris teks dengan ukuran <i>big</i> dan <i>medium</i> untuk nama cagar budaya dan periodenya.</p>
6	<p data-bbox="389 853 655 887">Video Cagar Budaya</p> 	<p data-bbox="928 853 1356 1308">Setelah “Menu Video Cagar Budaya” ditekan maka akan memunculkan Daftar Video Cagar Budaya. Pada daftar video cagar budaya berisikan nama-nama cagar budaya yang disusun secara <i>vertical list style</i> yang dimodifikasi sehingga mampu menampung gambar <i>thumbnail</i> dari video dan dua baris teks dengan ukuran <i>big</i> dan <i>medium</i> untuk judul video cagar budaya dan kanalnya.</p>

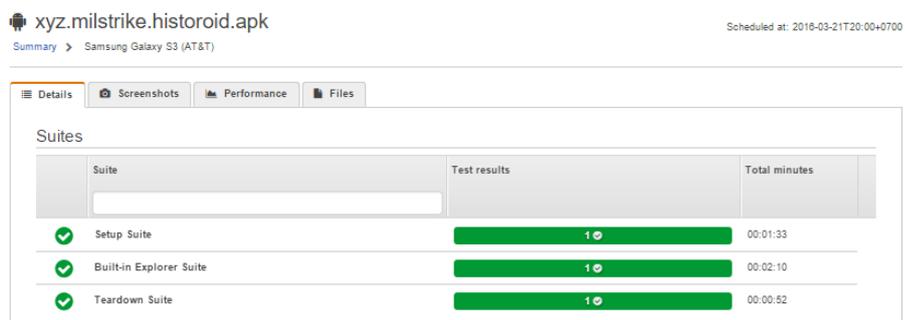
No	Desain	Deskripsi
7	<p data-bbox="389 271 679 300">Jendela Cagar Budaya</p> 	<p data-bbox="928 271 1359 584">Jendela Cagar Budaya memuat informasi yang lebih detail dari suatu cagar budaya. Konsep desain yang digunakan adalah <i>parallax</i> style yang memungkinkan gambar <i>preview</i> dapat ditampilkan secara besar dan dapat digulung hingga hanya menyisakan <i>taskbar</i>.</p>
8	<p data-bbox="389 853 501 882">Bantuan</p> 	<p data-bbox="928 853 1359 1133">Bantuan akan menampilkan informasi bagaimana cara menggunakan aplikasi Historoid dengan benar. Terdapat dua jenis tipe bantuan yakni bantuan cepat dan bantuan lengkap. Masing-masing ditampilkan dengan <i>scrollview</i> dan <i>webview</i>.</p>

No	Desain	Deskripsi
9	<p data-bbox="389 271 499 304">Tentang</p> 	<p data-bbox="928 271 1353 376">Tentang akan menampilkan berbagai informasi mengenai pengembang aplikasi.</p>

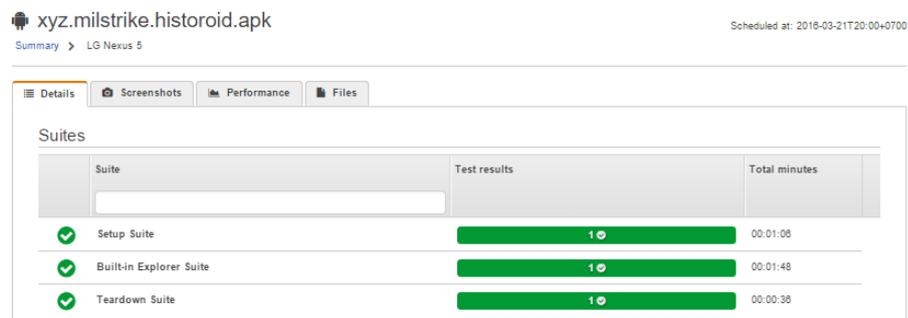
Lampiran 11. *Screenshot* Hasil Uji Coba Pada Berbagai Sistem Operasi



Gambar 82. Hasil Uji *OS Compatibility* pada perangkat LG G2



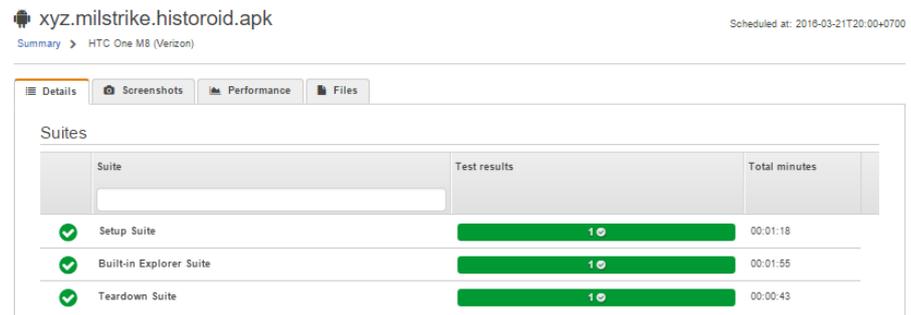
Gambar 83. Hasil Uji *OS Compatibility* pada perangkat Samsung Galaxy S3



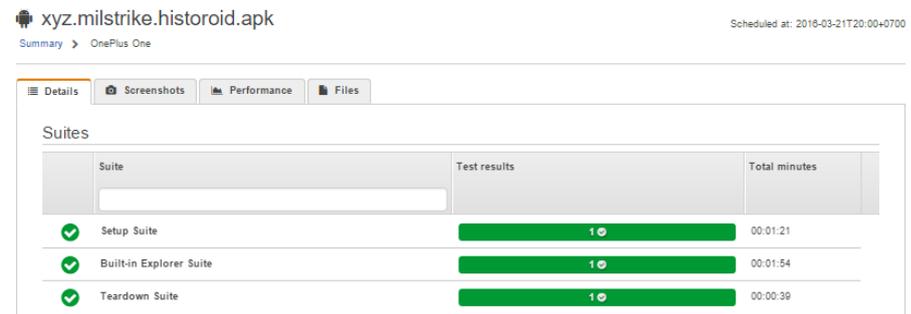
Gambar 84. Hasil Uji *OS Compatibility* pada perangkat LG Nexus 5



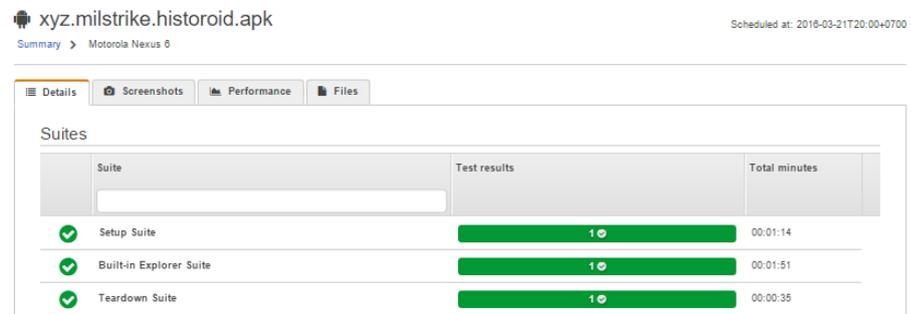
Gambar 85. Hasil Uji pada perangkat Motorola DROID RAZR M



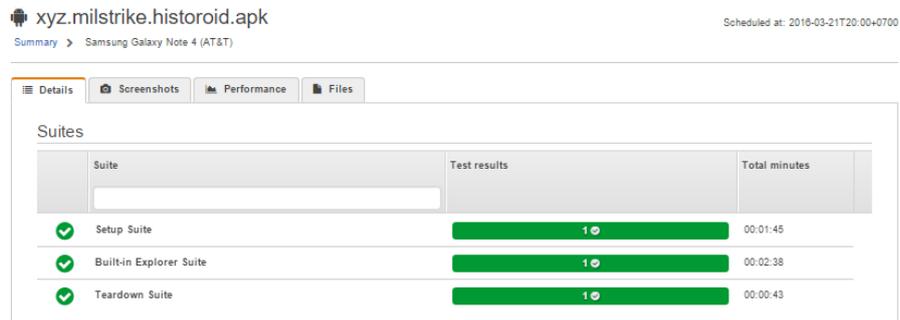
Gambar 86. Hasil Uji *OS Compatibility* pada perangkat HTC One M8



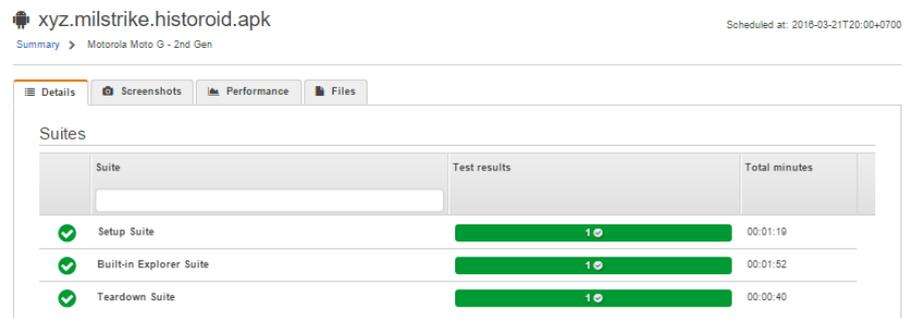
Gambar 87. Hasil Uji *OS Compatibility* pada perangkat OnePlus One



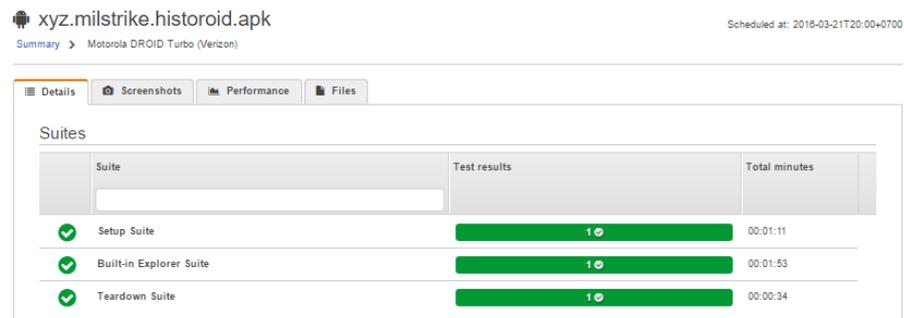
Gambar 88. Hasil Uji *OS Compatibility* pada perangkat Motorola Nexus 6



Gambar 89. Hasil Uji *OS Compatibility* pada perangkat Samsung Galaxy Note 4



Gambar 90. Hasil Uji *OS Compatibility* pada perangkat Motorola Moto G – 2nd Gen



Gambar 91. Hasil Uji *OS Compatibility* pada perangkat Motorola Droid Turbo

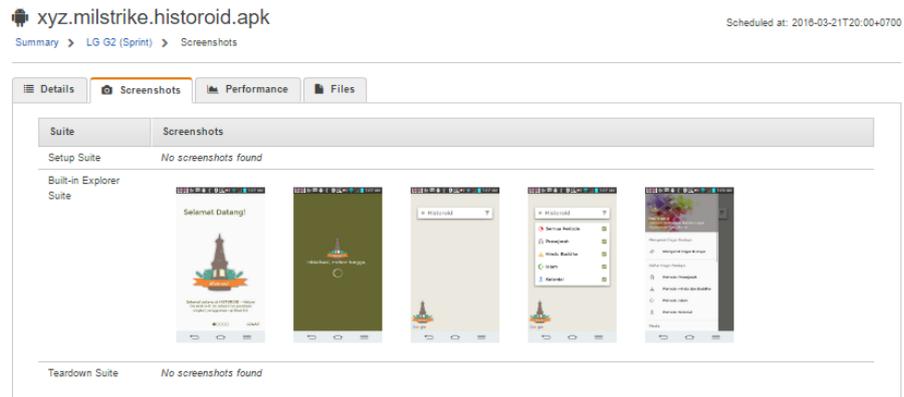
Details Screenshots Performance Files

Suites

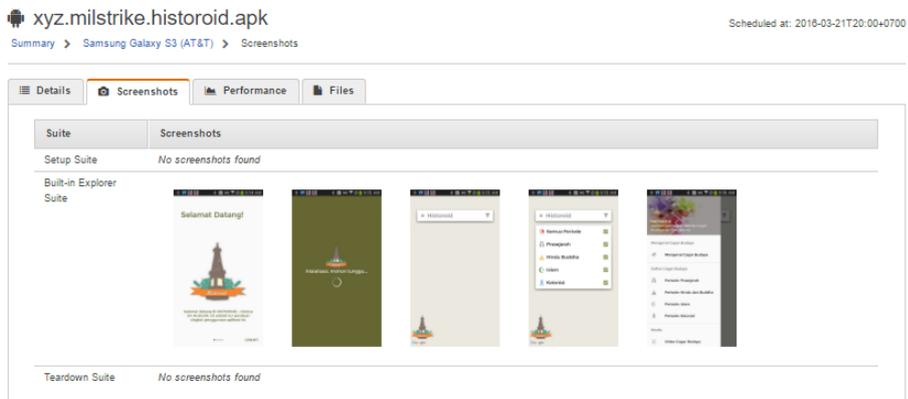
Suite	Test results	Total minutes
✓ Setup Suite	1	00:01:48
✓ Built-in Explorer Suite	1	00:02:08
✓ Teardown Suite	1	00:00:45

Gambar 92. Hasil Uji *OS Compatibility* pada perangkat Samsung Galaxy S7

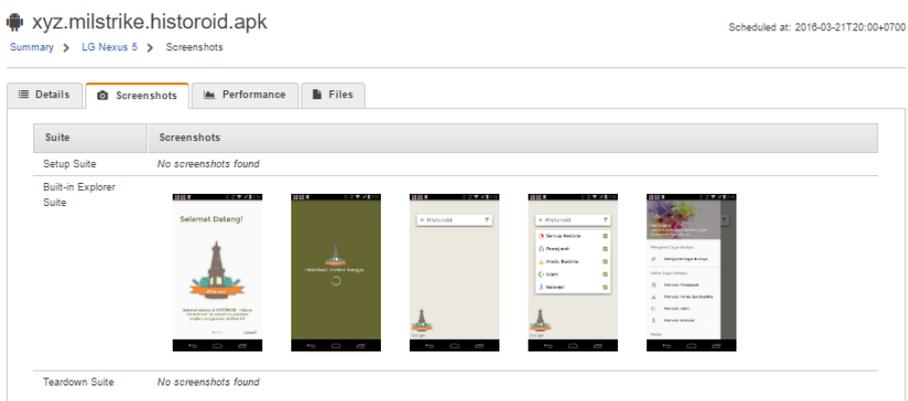
Lampiran 12. *Screenshot* Hasil Uji Coba Pada Berbagai Ukuran Layar



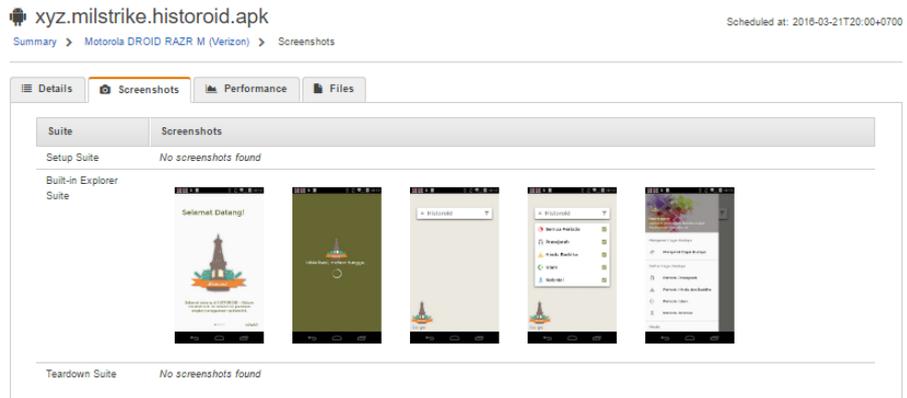
Gambar 93. Hasil uji *Screen Compatibility* pada perangkat LG G2



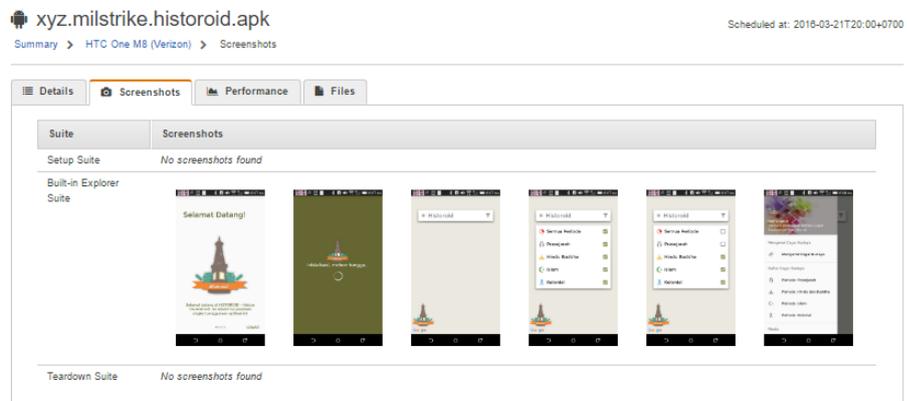
Gambar 94. Hasil uji *Screen Compatibility* pada perangkat Samsung Galaxy S3



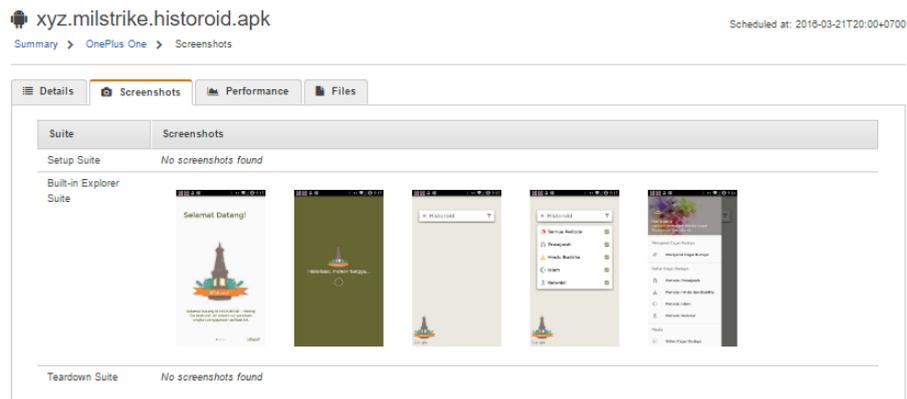
Gambar 95. Hasil uji *Screen Compatibility* pada perangkat LG Nexus 5



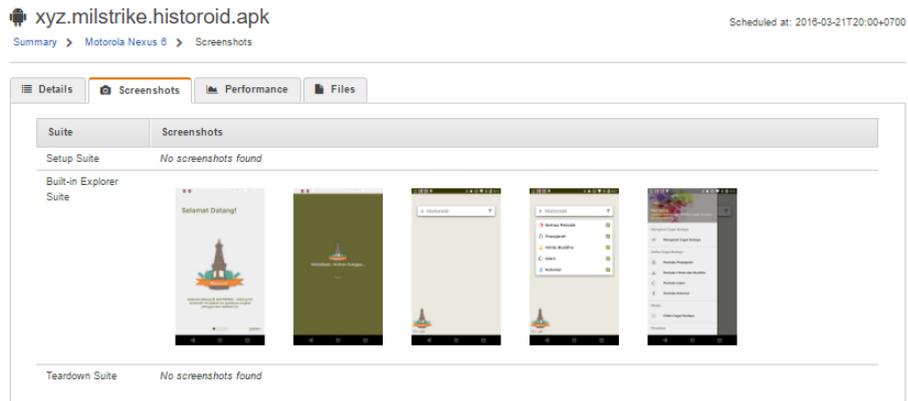
Gambar 96. Hasil uji *Screen Compatibility* pada perangkat Motorola DROID RAZR M



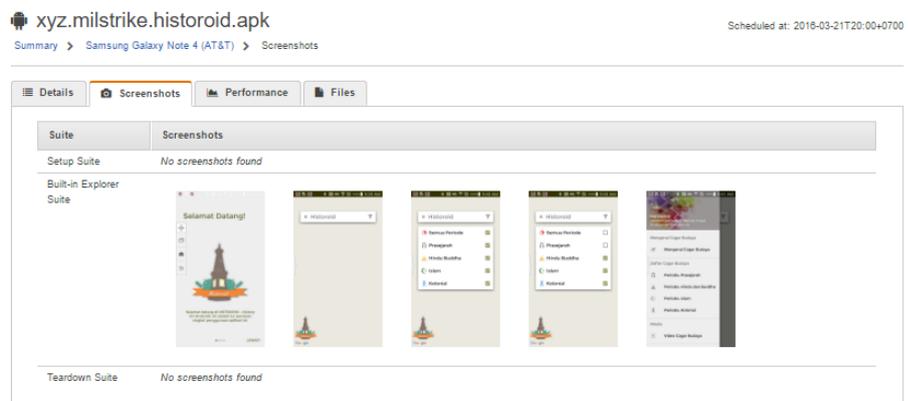
Gambar 97. Hasil uji *Screen Compatibility* pada perangkat HTC One M8



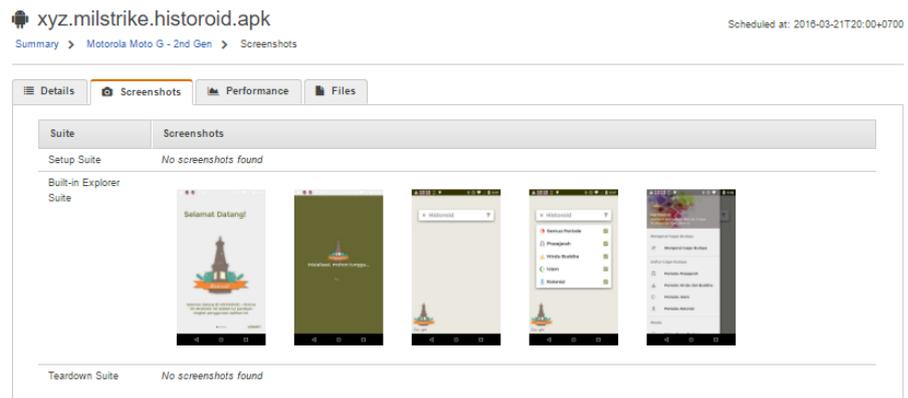
Gambar 98. Hasil uji *Screen Compatibility* pada perangkat OnePlus One



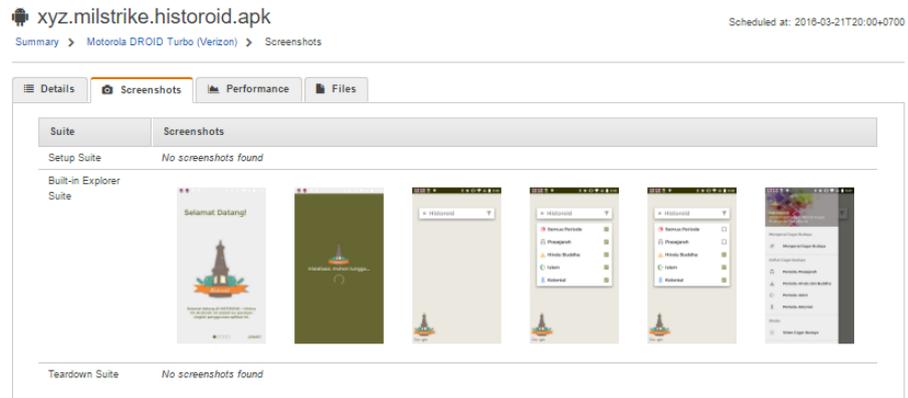
Gambar 99. Hasil uji *Screen Compatibility* pada perangkat Motorola Nexus 6



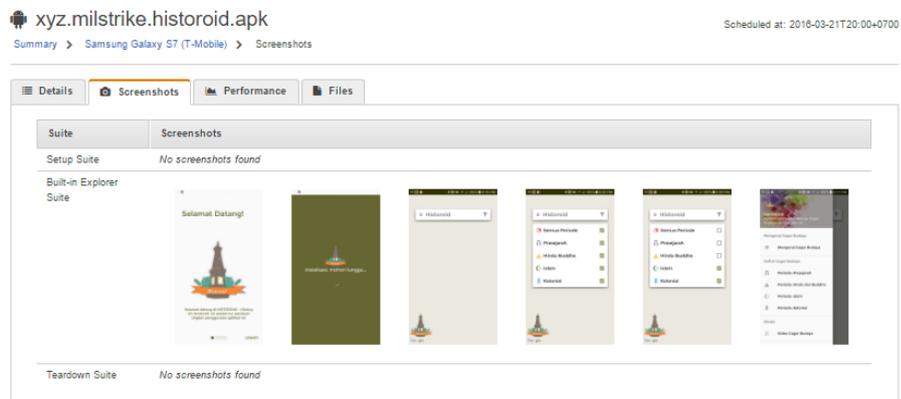
Gambar 100. Hasil uji *Screen Compatibility* pada perangkat Samsung Galaxy Note 4



Gambar 101. Hasil uji *Screen Compatibility* pada perangkat Motorola Moto G – 2nd Gen

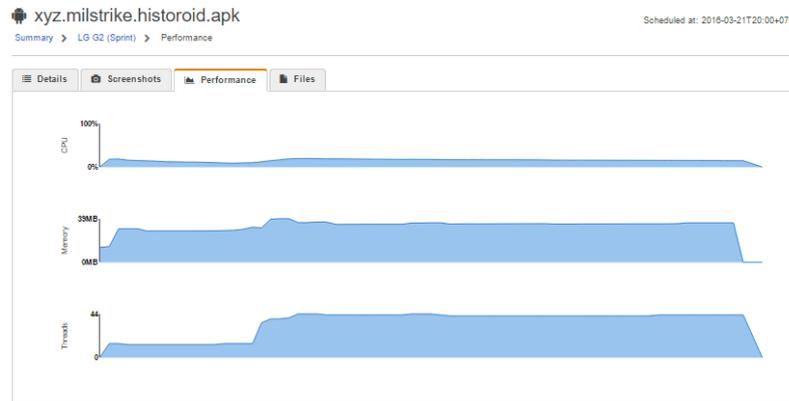


Gambar 102. Hasil uji *Screen Compatibility* pada perangkat Motorola DROID Turbo

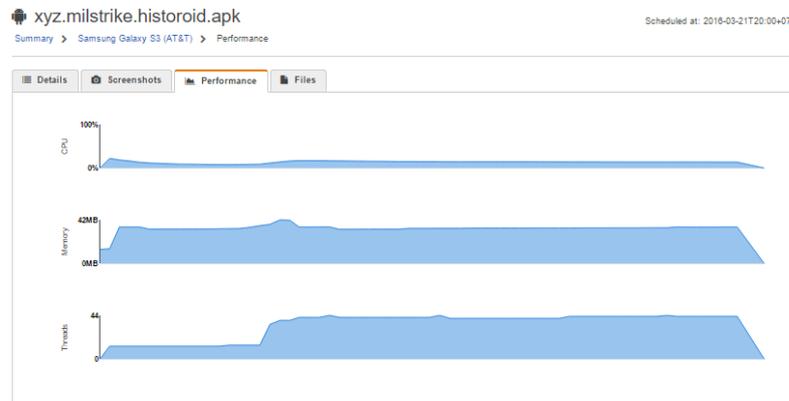


Gambar 103. Hasil uji *Screen Compatibility* pada perangkat Samsung Galaxy S7

Lampiran 13. Screenshot Hasil Uji Coba *Performance Efficiency*

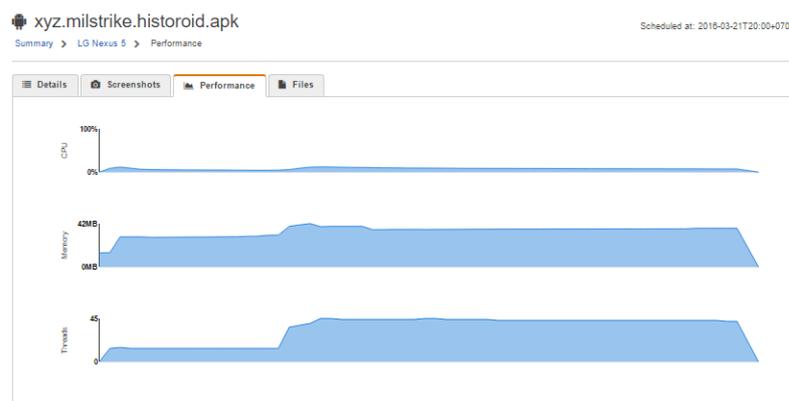


Gambar 104. Hasil uji *Performance Efficiency* pada perangkat LG G2

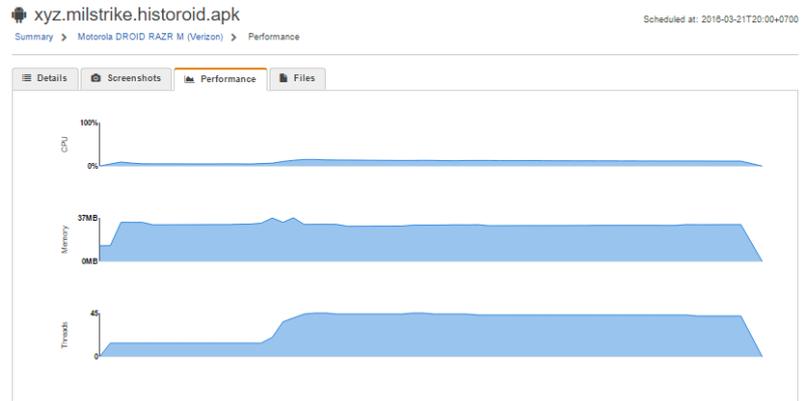


Gambar 105. Hasil uji *Performance Efficiency* pada perangkat Samsung Galaxy

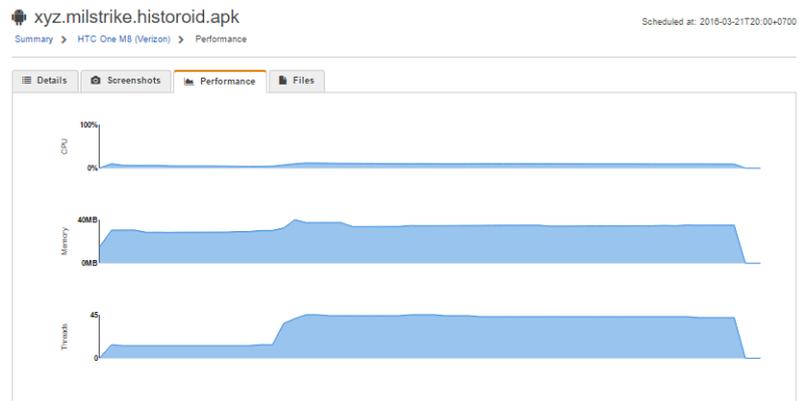
S3



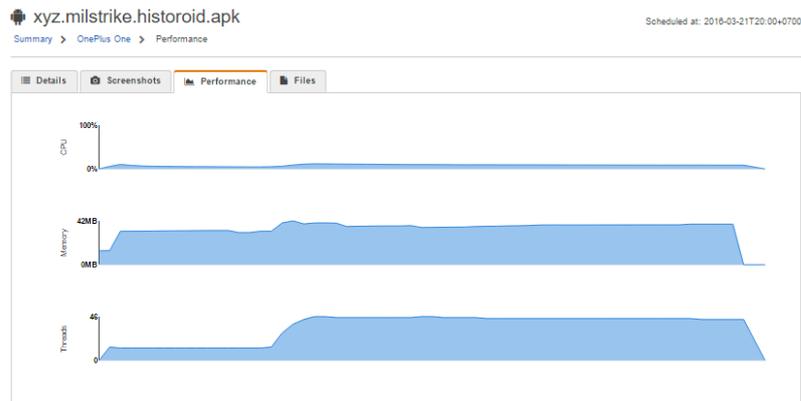
Gambar 106. Hasil uji *Performance Efficiency* pada perangkat LG Nexus 5



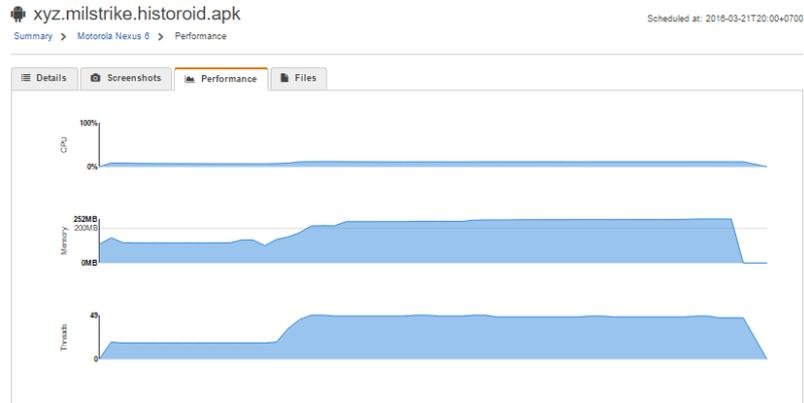
Gambar 107. Hasil uji *Performance Efficiency* pada perangkat Motorola DROID RAZR M



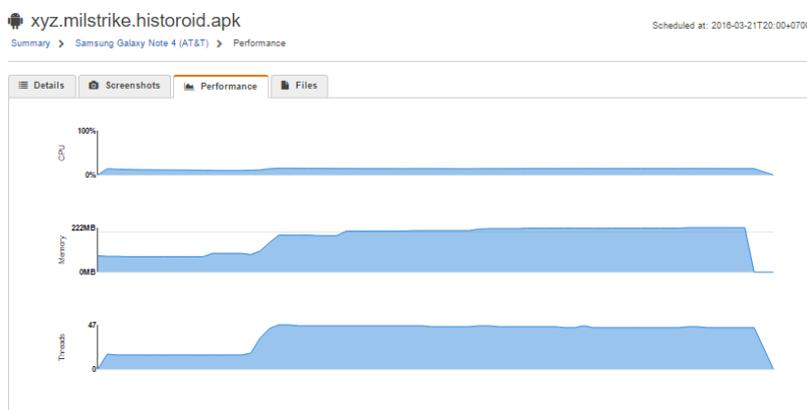
Gambar 108. Hasil uji *Performance Efficiency* pada perangkat HTC One M8



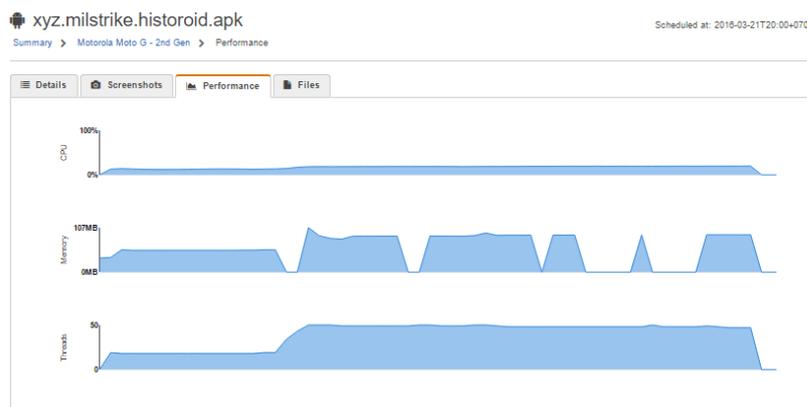
Gambar 109. Hasil uji *Performance Efficiency* pada perangkat OnePlus One



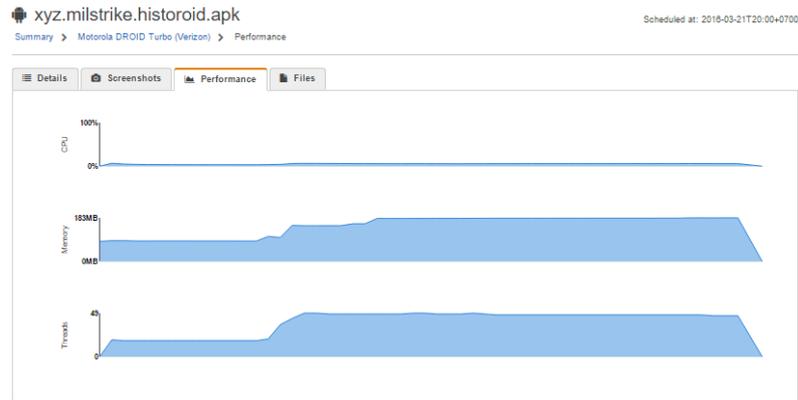
Gambar 110. Hasil uji *Performance Efficiency* pada perangkat Motorola Nexus 6



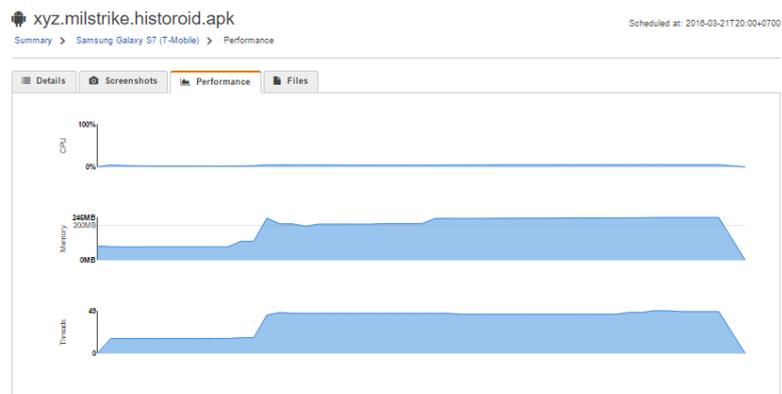
Gambar 111. Hasil uji *Performance Efficiency* pada perangkat Samsung Galaxy Note 4



Gambar 112. Hasil uji *Performance Efficiency* pada perangkat Motorola Moto G – 2nd Gen



Gambar 113. Hasil uji *Performance Efficiency* pada perangkat Motorola DROID Turbo



Gambar 114. Hasil uji *Performance Efficiency* pada perangkat Samsung Galaxy

S7

Lampiran 14. Daftar *Lotitude dan Longitude* Cagar Budaya di DIY

No	Nama Cagar Budaya	latituede	longituede
1	Rumah Sakit Mata Dr. YAP	-7.7807114981753	110.37442445755
2	Rumah Sakit Panti Rapih	-7.7767879243390	110.37624835968
3	Rumah Sakit Bethesda	-7.7837091639380	110.37794351578
4	Kantor Pos Besar Yogyakarta	-7.8015921375163	110.36498308182
5	Panggung Krapyak	-7.8276465634139	110.36054939032
6	Candi Gebang	-7.7515559495371	110.41635274887
7	Candi Mantup	-7.8133854352766	110.41700720787
8	Situs Payak	-7.8335645418804	110.45750856400
9	Makam Raja Imogiri	-7.9207305222693	110.39620399475
10	Candi Prambanan	-7.7521581840995	110.49184083939
11	Stasiun Lempuyangan	-7.7902242315154	110.37562608719
12	Stasiun Tugu Yogyakarta	-7.7892935897574	110.36358296871
13	Kraton Yogyakarta	-7.8052699389602	110.36430180073
14	Masjid Agung Pleret	-7.8653880924745	110.40656805038
15	Tugu Yogyakarta	-7.7829842653132	110.36704704165
16	Masjid Agung Mataram Kota Gedhe	-7.8293449201163	110.39822101593
17	Rumah Sakit DKT (Dr. Soetarto)	-7.7860939947786	110.37652730942
18	Kompleks Kepatihan	-7.7948635904737	110.36717712879
19	Candi Abang	-7.8103773521546	110.46876311302
20	Candi Barong	-7.7757780579067	110.49697995186
21	Candi Ratu Boko	-7.7700791765620	110.48900842667
22	Song Blendrong	-7.9571331031938	110.76525449753
23	Situs Bleberan	-7.9482962799089	110.49070358276
24	Gua Seropan	-8.0162371054444	110.68165004253
25	Masjid Gedhe Kauman	-7.8036919960642	110.36198973656
26	Candi Sari	-7.7616072495948	110.47423481941
27	Candi Sambisari	-7.7623636122495	110.44729471207
28	Candi Kedulan	-7.7426786078220	110.46965897083
29	Candi Kalasan	-7.7673955411881	110.47232508659
30	Candi Kadisoka	-7.7554400000000	110.44600000000
31	Candi Banyunibo	-7.7780731086711	110.49408316612

No	Nama Cagar Budaya	latitude	longitude
32	Hastana Kitha Ageng Mataram	-7.8292461800000	110.39845931000
33	Song Tritis	-8.1006482300000	110.76682120000
34	Situs Sokoliman	-7.9150000000000	110.65666700000
35	Situs Kraton Pleret	-7.8685350024521	110.40521219373
36	Situs Gondang	-7.9383330000000	110.66194400000
37	Puro Pakualaman	-7.8024764300000	110.37513651000
38	Petilasan Ambarketawang	-7.8053352000000	110.31965437000
39	Museum Sasmita Loka	-7.8024459536650	110.37546716630
40	HKBP Yogyakarta	-7.7869970058373	110.36999344826
41	Gua Braholo	-8.0696641300000	110.74872997000
42	GPIB Margomulyo	-7.7994059030447	110.36456733942
43	Gereja ST. Antonius Kotabaru	-7.7883071391278	110.37117496133
44	Gereja Santo Yusuf Bintaran	-7.8029561697851	110.37285871804
45	Gedung Agung	-7.8002575977762	110.36401748657
46	Candi Ijo	-7.7838900000000	110.51194000000
47	BNI 46 Yogyakarta	-7.8015773000000	110.36445240000
48	Benteng Vredeburg	-7.8002416534290	110.36600232124
49	Bank Indonesia	-7.8019144778778	110.36578372121
50	Song Bentar	-7.9875082646265	110.76664924622

Lampiran 15. Sertifikat IARC

 Rating Certificate			
App Title: Historoid - History on Android Certificate ID: f3c9c48a-1ed0-42b4-ad9e-1216f8e5961f Date Issued: Friday, February 19, 2016		Certificate Issued To: MIL.System Storefront: Google Play	
This rating may only be used on storefronts participating in IARC. It may not be used on physical products.			
Rating Authority	Region	Rating Category	Content Descriptors
ClassInd	Brazil		
ESRB	The Americas		
PEGI	Europe		
USK	Germany		
Generic	Other Regions		
A permanent record of this certificate may be accessed here . For more information about the rating authorities above, please click here . If any of the ratings listed above appear to be incorrect, a rating check request can be made here . Prior to soliciting this service, please ensure that the questionnaire submitted for this certificate was filled out correctly. Note that this process may take 1-3 business days to initiate and will likely require additional materials to be submitted to reach a final decision.			
Terms under which this rating is provided: <ol style="list-style-type: none"> 1. You agree that your responses, which will be used to rate this product, are complete, accurate and take into account all content in the product submitted for rating. 2. The rating authority for each region reserves the right to revise the rating assigned to your product for that region if it determines that such rating is not appropriate for the product. In such cases, IARC will automatically notify participating storefronts and require them to update the displayed rating information. You will also be notified and required to update the rating information wherever it is displayed outside of the storefront (e.g., advertising, product websites). 3. The assigned ratings may only be used on digital storefronts participating in IARC. These ratings may not be used on any physical product. 4. The ratings are trademarks of their respective rating authorities and may be used only when assigned and only for purposes of informing consumers about the content and age-appropriateness of the product. 5. If you believe a rating was incorrectly assigned to your product, you may request a rating check directly from the corresponding rating authority by using the "request a rating check" link provided. 6. Content updates to your product that would alter any of your original responses require a new submission and a subsequent new rating certificate for the product. 7. This rating is only valid for the exact title listed on this rating certificate. Any change made to the title requires a new submission and a subsequent new rating certificate for the product. This includes minor changes (e.g., adding the word "Free" or "Pack 2"). 8. For the benefit of consumers, the rating authorities strongly encourage you to use the assigned ratings on all advertising and marketing materials, subject to the advertising and marketing guidelines for each region. Guidelines for each region are accessible here. 9. You acknowledge that this rating certificate is issued by IARC and your use of the assigned ratings does not imply or guarantee your compliance with the rules, laws or regulations which may be applicable to the advertising, marketing or sale of your product in any region or jurisdiction. 			

Lampiran 16. Angket Uji *Functional Suitability*

ID	Fitur	Deskripsi	Langkah	Kegiatan	Hasil yang diharapkan	Hasil Keluaran	
						Berhasil	Gagal
1	Memperbesar tampilan peta	Fitur untuk memperbesar tampilan peta untuk melihat lebih banyak detail	1	<i>Pinch out</i> pada peta	Peta tampak lebih besar dan detail peta lebih terlihat. Tombol <i>Reset</i> tampilan peta tampil		
2	Memperkecil tampilan peta	Fitur untuk memperkecil tampilan peta sehingga wilayah cakupan peta lebih luas	1	<i>Pinch in</i> pada peta	Peta tampak lebih lebar dan lebih luas cakupan wilayahnya Tombol <i>Reset</i> tampilan peta hilang		
3	<i>Reset</i> tampilan peta	Fitur untuk <i>me-reset</i> tampilan peta ke kondisi awal setelah aplikasi dibuka	1	<i>Pinch out</i> pada peta	Peta tampak lebih besar dan detail peta lebih terlihat.		
			2	Sentuh tombol <i>reset</i> peta	Tampilan peta <i>ter-reset</i> ke kondisi awal Tombol <i>Reset</i> tampilan peta hilang		
4	<i>Filter</i> cagar budaya	Fitur untuk menampilkan <i>marker</i> lokasi peta cagar budaya periode tertentu	1	Sentuh ikon <i>filter</i> pada kolom pencarian	Daftar <i>filter</i> periode cagar budaya tampil		
			2	Sentuh salah satu atau lebih <i>checkbox / textview</i> "Prasejarah", "Hindu Buddha", "Islam", atau "Kolonial"	salah satu atau lebih <i>checkbox</i> "Prasejarah", "Hindu Buddha", "Islam", atau "Kolonial" dan "Semua Periode" berubah ke <i>unchecked</i>		
			3	Sentuh ikon filter kembali atau sentuh area di luar kolom pencarian	Peta menampilkan <i>marker</i> peta lokasi cagar budaya yang dipilih		

ID	Fitur	Deskripsi	Langkah	Kegiatan	Hasil yang diharapkan	Hasil Keluaran	
						Berhasil	Gagal
5	Filter semua periode	Fitur untuk me- <i>reset</i> filter cagar budaya	1	Sentuh ikon <i>filter</i> pada kolom pencarian	Daftar <i>filter</i> periode cagar budaya tampil		
			2	Sentuh <i>checkbox</i> / <i>textview</i> "Semua Periode"	<i>checkbox</i> / <i>textview</i> "Hindu Buddha", "Islam", "Kolonial" dan "Semua Periode" berubah ke <i>checked</i>		
			3	Sentuh ikon filter kembali atau sentuh area di luar kolom pencarian	Peta menampilkan seluruh <i>marker</i> peta lokasi cagar budaya dari semua periode		
6	Jendela informasi <i>marker</i> (<i>marker info window</i>)	Fitur untuk menampilkan informasi singkat suatu cagar budaya	1	Sentuh salah satu <i>marker</i> peta lokasi cagar budaya yang ada di dalam peta	<p>Peta membesar untuk menampilkan lokasi suatu cagar budaya secara detail</p> <p>Jendela informasi <i>marker</i> (<i>marker info window</i>) tampil</p> <p>Tombol <i>Reset</i> tampilan peta tampil</p> <p>Tombol penunjuk arah (<i>Direction</i>) tampil</p>		
7	Pencarian	Fitur untuk mencari cagar budaya yang tersimpan di dalam aplikasi	1	Sentuh kolom pencarian	<p>Tulisan Historoid akan berubah menjadi "Masukkan kata kunci..."</p> <p>Daftar hasil pencarian awal tampil</p> <p><i>Soft input keyboard</i> tampil</p>		
			2	Memasukkan beberapa	Daftar hasil pencarian berubah		

ID	Fitur	Deskripsi	Langkah	Kegiatan	Hasil yang diharapkan	Hasil Keluaran	
						Berhasil	Gagal
				huruf dengan <i>soft input keyboard</i>	setiap masukan berubah atau bertambah		
			3	Sentuh pada salah satu cagar budaya yang ditampilkan pada daftar hasil pencarian	Peta lokasi spesifik cagar budaya tampil Jendela informasi <i>marker (marker info window)</i> tampil Tombol penunjuk arah (<i>direction</i>) tampil		
8	Penunjuk lokasi arah (<i>direction</i>)	Fitur untuk menunjukkan arah perjalanan menuju ke suatu cagar budaya	1	Lakukan salah satu aktivitas: 6, 7	Tombol penunjuk arah (<i>direction</i>) tampil		
			2	Sentuh pada tombol penunjuk arah (<i>direction</i>)	Aplikasi akan memanggil aplikasi <i>Google Navigation</i> dan menunjukkan arah perjalanan menuju ke suatu cagar budaya dari lokasi kita berada		
9	Menu	Fitur untuk memunculkan menu aplikasi Historoid	1	Sentuh ikon menu	Panel menu tampil		
10	Mengenal cagar budaya	Fitur untuk memunculkan materi "Mengenal Cagar Budaya"	1	Lakukan aktivitas 9	Panel menu tampil		
			2	Sentuh menu "Mengenal Cagar Budaya"	Materi "Mengenal Cagar Budaya" tampil		
11	Daftar cagar budaya periode: prasejarah	Fitur untuk memunculkan daftar cagar budaya periode prasejarah	1	Lakukan aktivitas 9	Panel menu tampil		
			2	Sentuh menu "Periode: Prasejarah"	Daftar cagar budaya periode prasejarah tampil		
12	Daftar cagar budaya periode: Hindu Buddha	Fitur untuk memunculkan daftar cagar budaya periode Hindu Buddha	1	Lakukan aktivitas 9	Panel menu tampil		
			2	Sentuh menu "Periode: Hindu Buddha"	Daftar cagar budaya periode Hindu Buddha tampil		

ID	Fitur	Deskripsi	Langkah	Kegiatan	Hasil yang diharapkan	Hasil Keluaran	
						Berhasil	Gagal
13	Daftar cagar Budaya periode: Islam	Fitur untuk memunculkan daftar cagar budaya periode Islam	1	Lakukan aktivitas 9	Panel menu tampil		
			2	Sentuh menu "Periode: Islam"	Daftar cagar budaya periode islam tampil		
14	Daftar cagar budaya periode: kolonial	Fitur untuk memunculkan daftar cagar budaya periode kolonial	1	Lakukan aktivitas 9	Panel menu tampil		
			2	Sentuh menu "Periode: Kolonial"	Daftar cagar budaya periode kolonial tampil		
15	Daftar video cagar budaya	Fitur untuk memunculkan daftar video cagar budaya	1	Lakukan aktivitas 9	Panel menu tampil		
			2	Sentuh menu "Video Cagar Budaya"	Daftar video cagar budaya tampil		
16	Daftar favorit cagar budaya	Fitur untuk memunculkan daftar cagar budaya yang sudah ditandai sebagai favorit	1	Lakukan aktivitas 9	Panel menu tampil		
			2	Sentuh menu "Daftar Favorit"	Daftar favorit cagar budaya muncul		
17	Kirim saran	Fitur untuk mengirimkan saran terhadap aplikasi Historoid	1	Lakukan aktivitas 9	Panel menu tampil		
			2	Sentuh menu "Kirim Saran"	Halaman kirim saran tampil		
			3	Memasukkan judul masukan di kolom "Judul Masukan"	Judul masukan yang dimasukkan masuk ke dalam kolom "Judul Masukan"		
			4	Memasukkan email pengirim masukan di kolom "email"	Email pengirim masukan yang dimasukkan masuk ke dalam kolom "email"		
			5	Memasukkan saran di kolom "masukan Anda"	Saran yang dimasukkan masuk ke dalam kolom "masukan Anda"		
			6	Kirim masukan dengan menyentuh ikon "kirim"	Muncul <i>progress</i> dengan tulisan "Mengirimkan Saran"		

ID	Fitur	Deskripsi	Langkah	Kegiatan	Hasil yang diharapkan	Hasil Keluaran	
						Berhasil	Gagal
			7	Mengetahui kirim saran berhasil	Muncul notifikasi "Berhasil Mengirimkan Saran"		
18	Bantuan penggunaan aplikasi	Fitur untuk mendapatkan bantuan penggunaan aplikasi	1	Lakukan aktivitas 9	Panel menu tampil		
			2	Pilih menu "Bantuan Penggunaan Aplikasi"	Pilihan bantuan penggunaan aplikasi muncul		
19	Tentang aplikasi	Fitur untuk memunculkan kredit, informasi versi, lisensi, dan lain-lain	1	Lakukan aktivitas 9	Panel menu tampil		
			2	Pilih menu "Tentang Aplikasi"	Halaman "Tentang" muncul		
20	Jendela cagar budaya (melalui aktivitas 6)	Fitur untuk Memunculkan informasi suatu cagar budaya	1	Lakukan aktivitas 6	<p>Peta membesar untuk menampilkan lokasi suatu cagar budaya secara detail</p> <p>Jendela informasi <i>marker (marker info window)</i> tampil</p> <p>Tombol <i>Reset</i> tampilan peta tampil</p> <p>Tombol penunjuk arah (<i>Direction</i>) tampil</p>		
			2	Sentuh "Lihat Info"	Jendela cagar budaya Tampil		
21	Jendela cagar budaya (Melalui aktivitas 11,12,13,14, atau 16)	Fitur untuk memunculkan informasi suatu cagar budaya	1	Lakukan aktivitas 11, 12, 13, 14, atau 16	Daftar cagar budaya periode prasejarah, hindu buddha, islam, kolonial atau daftar favorit cagar budaya tampil		
			2	Memilih salah satu cagar budaya dari daftar	Jendela cagar budaya Tampil		

ID	Fitur	Deskripsi	Langkah	Kegiatan	Hasil yang diharapkan	Hasil Keluaran	
						Berhasil	Gagal
22	Video cagar budaya	Fitur untuk memunculkan dan memainkan video cagar budaya	1	Lakukan aktivitas 15	Daftar video cagar budaya tampil		
			2	Memilih salah satu video cagar budaya dari daftar	Video akan diputar secara otomatis melalui aplikasi <i>Youtube</i>		
23	<i>Mini Gallery</i>	Fitur untuk menampilkan gambar suatu cagar budaya	1	Lakukan aktivitas 20 atau 21	Jendela cagar budaya tampil		
			2	Memilih salah satu gambar cagar budaya yang tampil dalam daftar	Gambar suatu cagar budaya akan tampil		
			3	<i>Swipe</i> ke kanan atau ke kiri	Gambar cagar budaya akan bergeser dan tampil gambar cagar budaya yang lain sesuai dengan urutan dalam daftar		
			4	<i>Pinch in</i> dan <i>Pinch out</i>	Gambar suatu cagar budaya akan membesar (<i>zoomed in</i>) dan mengecil (<i>zoomed out</i>)		
24	Memasukkan cagar budaya ke daftar favorit	Fitur untuk menandai suatu cagar budaya dalam daftar favorit	1	Lakukan aktivitas 20 atau 21	Jendela cagar budaya tampil		
			2	Sentuh ikon "bintang"	Ikon "bintang" berubah warna menjadi kuning Muncul notifikasi "Anda memasukkan cagar budaya ini ke daftar favorit"		
			3	Sentuh ikon " <i>left arrow</i> "	Kembali ke tampilan "Peta Cagar Budaya"		
			4	Lakukan aktivitas 16	Daftar favorit cagar budaya tampil		

ID	Fitur	Deskripsi	Langkah	Kegiatan	Hasil yang diharapkan	Hasil Keluaran	
						Berhasil	Gagal
			5	Melihat cagar budaya yang ditandai sebagai favorit	Cagar budaya yang telah ditandai masuk ke dalam daftar favorit		
25	Menghapus cagar budaya dari daftar favorit (1)	Fitur untuk menghapus cagar budaya dari daftar favorit	1	Lakukan aktivitas 24 dilanjutkan aktivitas 21 langkah 2	Jendela cagar budaya Tampil		
			2	Sentuh ikon "bintang"	Ikon "bintang" berubah warna menjadi hitam Muncul notifikasi "Anda menghapus cagar budaya ini dari daftar favorit"		
			3	Sentuh ikon "left arrow"	Kembali ke tampilan "Peta Cagar Budaya"		
			4	Lakukan aktivitas 16	Daftar favorit cagar budaya tampil		
			5	Melihat cagar budaya yang telah dihapus dari daftar cagar budaya	Cagar budaya yang sudah dihilangkan tanda favoritnya, terhapus dari daftar favorit cagar budaya		
26	Menghapus cagar budaya dari daftar favorit (2)	Fitur untuk menghapus cagar budaya dari daftar favorit	1	Lakukan aktivitas 24	Cagar budaya yang telah ditandai masuk ke dalam daftar favorit		
			2	Hold pada salah satu cagar budaya dalam daftar	Muncul Menu <i>popup</i> "Hapus dari daftar"		
			3	Sentuh "Hapus dari daftar"	Muncul notifikasi "Anda menghapus { nama cagar budaya } dari daftar favorit" (Apabila daftar cagar budaya kosong)		

ID	Fitur	Deskripsi	Langkah	Kegiatan	Hasil yang diharapkan	Hasil Keluaran	
						Berhasil	Gagal
					Muncul tulisan "Anda belum memiliki daftar favorit Cagar Budaya. Anda dapat menambahkannya melalui halaman informasi Cagar Budaya"		
27	Berbagi	Fitur untuk membagikan konten yang terdapat di dalam Jendela cagar budaya melalui aplikasi lain	1	Lakukan aktivitas 20 atau 21	Jendela cagar budaya tampil		
			2	Sentuh ikon "share" di sudut kanan atas	Jendela opsi aplikasi yang mendukung berbagi konten dengan aplikasi Historoid muncul		
			3	Pilih salah satu aplikasi dari daftar	Konten yang akan dibagikan masuk ke dalam kolom "konten" suatu aplikasi		
			4	Kirim sesuai dengan metode kirim tiap-tiap aplikasi	Konten dikirimkan kepada suatu penerima		
28	Bantuan cepat	Fitur untuk memunculkan bantuan singkat, yang menjelaskan fitur-fitur aplikasi secara umum	1	Lakukan aktivitas 18	Pilihan bantuan penggunaan aplikasi muncul		
			2	Pilih menu "Bantuan Cepat"	Halaman bantuan cepat muncul		
			3	Swipe ke kanan dan ke kiri	Halaman bantuan bergeser ke kanan dan ke kiri		
29	Bantuan lengkap	Fitur untuk memunculkan bantuan lengkap dengan informasi bantuan penggunaan aplikasi yang	1	Lakukan aktivitas 18	Pilihan bantuan penggunaan aplikasi muncul		
			2	Pilih menu "Bantuan Lengkap"	Halaman bantuan Lengkap muncul		
			3	Scroll down, Scroll up, Click	Navigasi pada bantuan lengkap berjalan optimal.		

ID	Fitur	Deskripsi	Langkah	Kegiatan	Hasil yang diharapkan	Hasil Keluaran	
						Berhasil	Gagal
		lebih mendetail					
30	Modus luring (<i>offline mode</i>)	Fitur untuk menjalankan aplikasi tanpa koneksi internet	1	Matikan semua konektivitas internet	Tidak ada koneksi internet pada perangkat		
			2	Buka Aplikasi Historoid	Muncul notifikasi ketiadaan koneksi internet		
			3	Sentuh "Lanjutkan Saja"	Aplikasi Historoid berjalan pada modus luring. Aplikasi hanya akan memuat <i>cache</i> yang tersimpan di dalam memori perangkat		
31	Muat ulang kontent	Fitur untuk memuat ulang konten (gambar) ketika koneksi internet tersedia setelah modus luring	1	Lakukan aktivitas 30	Aplikasi Historoid berjalan pada modus luring. Aplikasi hanya akan memuat <i>cache</i> yang tersimpan di dalam perangkat		
			2	Lakukan aktivitas 20 atau 21	Jendela cagar budaya Tampil		
			3	Sentuh ikon "refresh"	Aplikasi akan memuat ulang konten (gambar)		

Lampiran 17. Angket Uji *Usability*

Pernyataan		1	2	3	4	5	6	7
<i>USEFULLNESS</i>								
1	Aplikasi ini membantu saya lebih efektif							
2	Aplikasi ini membantu saya lebih produktif							
3	Aplikasi ini bermanfaat							
4	Aplikasi ini memberikan kontrol yang lebih dalam kehidupan saya							
5	Aplikasi ini membuat sesuatu yang saya capai lebih mudah untuk diselesaikan							
6	Aplikasi ini menghemat waktu saya ketika Saya menggunakannya							
7	Aplikasi ini memenuhi dengan kebutuhan saya							
8	Aplikasi ini bekerja sesuai dengan apa yang saya harapkan							
<i>EASE OF USE</i>								
9	Aplikasi ini mudah digunakan							
10	Aplikasi ini praktis untuk digunakan							
11	Aplikasi ini mudah dipahami (<i>user friendly</i>)							
12	Langkah penggunaan aplikasi ini sangat mudah dan sederhana							
13	Aplikasi ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan saya (fleksibel)							
14	Aplikasi ini mudah digunakan							

Pernyataan		1	2	3	4	5	6	7
15	Saya dapat menggunakan aplikasi ini tanpa panduan tertulis							
16	Saya tidak menemukan ketidak-konsistenan selama saya menggunakan aplikasi ini							
17	Pengguna yang jarang ataupun rutin akan menyukai aplikasi ini							
18	Saya dapat kembali dari kesalahan secara cepat dan mudah							
19	Saya dapat menggunakannya dengan baik setiap waktu							
EASE OF LEARNING								
20	Saya memahami penggunaan aplikasi ini dengan cepat							
21	Saya dapat dengan mudah mengingat bagaimana cara penggunaan aplikasi ini							
22	Sangat mudah untuk memahami cara penggunaan aplikasi ini							
23	Saya dengan cepat mahir menggunakan aplikasi ini							
SATISFACTION								
24	Saya merasa puas dengan kinerja aplikasi ini							
25	Saya akan merekomendasikan aplikasi ini ke teman saya							
26	Penggunaan aplikasi ini menyenangkan							

Pernyataan		1	2	3	4	5	6	7
27	Aplikasi ini bekerja seperti apa yang saya inginkan							
28	Aplikasi ini sangat bagus							
29	Saya merasa saya harus memiliki aplikasi ini							
30	Aplikasi ini nyaman untuk digunakan							

Lampiran 18. Foto Kegiatan Penelitian



Lampiran 19. Kartu Bimbingan



JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
 FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
 Alamat : Kampus Karangmalang Yogyakarta 55281
 Telp. : (0274) 554686 ; 586168 ext. 293



JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
 FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
 Alamat : Kampus Karangmalang Yogyakarta 55281
 Telp. : (0274) 554686 ; 586168 ext. 293



KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR (Untuk Mahasiswa)
 FRM/EKA/03-00
 25 Januari 2008

Nama Mahasiswa : MUHAMMAD IRFANI LUTHFI
 No. Mahasiswa : 11520241044
 Program Studi : PT Elektronika/Teknik Elektronika
 Kelas : F 2011
 Dosen Pembimbing : Dr. Ratna Wardani
 Judul : PEMBANGUNAN APLIKASI HISTOROID BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN SEBAGAI SISWA SMA

No	Tanggal	Uraian Bimbingan	Tandatangan Pembimbing
1.	17/3 2015	BAB I - Latar Belakang Masalah	<i>[Signature]</i>
2.	10/5 2016	SEMUA BAB - Cross check dengan check list	<i>[Signature]</i>
3.	10/5 2016	LABOR BELAKANG MASALAH - Rumusan Masalah	<i>[Signature]</i>
4.	10/5 2016	BAB II - Kerangka Pikir	<i>[Signature]</i>
5.	10/5 2016	BAB III - Instrumen Uji Materi	<i>[Signature]</i>
6.	3/9 2016	BAB V - Kesimpulan	<i>[Signature]</i>
7.	7/9 2016	BAB III / BAB W 2016 Metode pengembangan untuk	<i>[Signature]</i>
8.	12/10-2016	Angket Uji Materi	<i>[Signature]</i>
9.			
10.			

Rekomendasi Pembimbing :

1. Mahasiswa yang bersangkutan siap untuk diuji.
2. Kartu Bimbingan ini wajib dilampirkan pada saat pendaftaran ujian Proyek Akhir.

Tanggal Persetujuan : _____ Tandatangan Pembimbing : *[Signature]*

KARTU MONITORING PROYEK AKHIR (Untuk Dosen)
 FRM/EKA/04-00
 25 Januari 2008

Nama Mahasiswa : MUHAMMAD IRFANI LUTHFI
 No. Mahasiswa : 11520241044
 Program Studi : PT Elektronika/Teknik Elektronika
 Kelas : F 2011
 Dosen Pembimbing : Dr. Ratna Wardani
 Judul : PEMBANGUNAN APLIKASI HISTOROID BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN SEBAGAI SISWA SMA

No	Tanggal	Catatan Pembimbing
1.	17/3 2015	Latar Belakang Masalah ada yang masih perlu diperbaiki. Bab dan Masalah harus terkait dengan identifikasi, lalu ke penemuan. Mohon diteliti lagi dengan check list yang sudah dibuat apakah sesuai - aspeknya sudah terpenuhi!
2.	10/5 2016	Perlu perhatikan penulisan di BAB I. Sebelum ada kerangka pikir antar bab body, misal di identifikasi masalah.
3.	10/5 2016	Kerangka pikir perlu dituliskan secara baik dan jelas, terstruktur.
4.	10/5 2016	Instrumen Uji Materi disesuaikan dari hasil analisis, dan revalidasi seperti apa terkait kaitan yang diharapkan.
5.	10/5 2016	Keimpulan menggunakan kalimat pasif, tolong perbaiki dengan kata-kata yang lain, saran ditambahkan dan bujukan lain lagi.
6.	3/9 2016	Metode pengembangan untuk
7.	7/9 2016	Metode pengembangan untuk
8.	12/10 2016	Metode pengembangan untuk
9.		
10.		

Keterangan :

Mahasiswa yang bersangkutan telah disetujui untuk ujian Proyek Akhir.

Tanggal Persetujuan : _____ Tandatangan : *[Signature]*