

**PENGEMBANGAN APLIKASI VIRTUAL TOUR CANDI
PENINGGALAN KERAJAAN MAJAPAHIT DI MOJOKERTO
BERBASIS ANDROID**

LAPORAN AKHIR

Digunakan Sebagai Syarat Maju Ujian Diploma III

Politeknik Negeri Malang

Oleh :

ACHMAD MUZAKKI 1231140100

ALFI RIZAL FAHMI 1231140023



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN INFORMATIKA
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
POLITEKNIK NEGERI MALANG
JULI 2015**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN APLIKASI VIRTUAL TOUR CANDI PENINGGALAN KERAJAAN MAJAPAHIT DI MOJOKERTO BERBASIS ANDROID

Disusun Oleh:

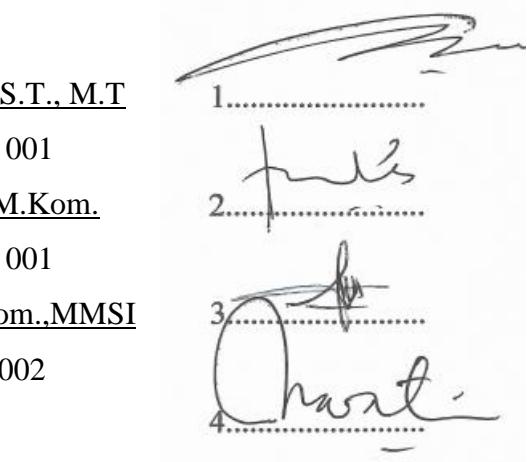
ACHMAD MUZAKKI NIM. 1231140100
ALFI RIZAL FAHMI NIM. 1231140023

Laporan Akhir ini telah diuji pada tanggal 1 Juni 2015

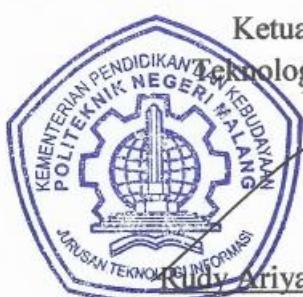
Disetujui oleh :

1. Penguji I : Dr. Eng. Rosa Andrie A., S.T., M.T
NIP. 19801010 200501 1 001
2. Penguji II : Mungki Astiningrum,ST.M.Kom.
NIP. 19771030 200501 2 001
3. Pembimbing I : Banni Satria Andoko,S.Kom.,MMSI
NIP. 19810809 201012 1 002
4. Pembimbing II : Dyah Ayu Irawati,ST.,MCs
NIP. 19840708 200812 2 001

1.....
2.....
3.....
4.....



Mengetahui dan Menyetujui,



Ketua Jurusan
Teknologi Informasi
Rudy Ariyanto, ST., MCs
NIP. 19711110 199903 1 002

Kepala Program Studi
Manajemen Informatika



Dr. Eng. Rosa Andrie A., S.T., M.T
NIP. 19801010 200501 1 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, 3 Juli 2015

Achmad Muzakki

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, 3 Juli 2015

Alfi Rizal Fahmi

ABSTRAK

Muzakki, Achmad dan Fahmi, Alfi Rizal, 2015, “Pengembangan Aplikasi *Virtual Tour* Candi Peninggalan Kerajaan Majapahit Di Mojokerto Berbasis Android”, **Dosen Pembimbing (1) Banni Satria Andoko, S.Kom., MMSI (2) Dyah Ayu Irawati, ST., M.Cs**

LAPORAN AKHIR, Program Studi Manajemen Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang, 2015,

Kabupaten Mojokerto secara *topografis* terletak pada daerah dataran rendah di bagian sungai Brantas hingga dataran tinggi di lereng pegunungan Penanggungan dan Welirang. Dengan adanya candi peninggalan kerajaan Majapahit yang menyebar di kabupaten Mojokerto, banyak wisatawan yang berkunjung untuk lebih mengenal dan mendalami tentang Sejarah dan candi peninggalan Kerajaan Majapahit. Salah satu kendala yang dihadapi pemerintah kabupaten Mojokerto ini adalah kurangnya informasi untuk para wisatawan. Dalam penyampaian informasinya masih manual seperti pemberian pamphlet, poster dan buku-buku.

Pembuatan *Virtual Tour* Candi Peninggalan Kerajaan Majapahit di Mojokerto Berbasis Android ini dibentuk dengan tampilan 3 dimensi dan dibangun dengan menggunakan metode observasi dan studi pustaka, sedangkan metode perancangan dilakukan dengan merancang tampilan, pembuatan objek 3 dimensi, dan animasi menggunakan Blender, 3ds Max, dan Unity 3D. Aplikasi *Virtual Tour* 3D Candi Peninggalan Kerajaan Majapahit di Mojokerto Berbasis Android ini memberikan informasi tentang sejarah singkat Kerajaan Majapahit, sejarah singkat candi peninggalan Kerajaan Majapahit, serta menampilkan *Virtual Tour* Candi Brahu dengan tampilan animasi 3D yang berjalan di platform Android. Dipilihnya Candi Brahu dikarenakan Candi Brahu merupakan Candi yang paling sering dikunjungi oleh para wisatawan.

Dengan adanya aplikasi *Virtual Tour* Candi Peninggalan Kerajaan Majapahit Di Mojokerto Berbasis Android ini, pengguna mendapatkan informasi tentang sejarah singkat Kerajaan Majapahit serta sejarah candi peninggalan kerajaan Majapahit dan pengguna dapat menjelajahi lingkungan Candi Brahu dalam bentuk 3 dimensi.

Kata Kunci :Candi Brahu, *Virtual Tour* 3D, Android, Wisata Sejarah Majapahit.

ABSTRACT

Muzakki, Achmad dan Fahmi, Alfi Rizal, 2015, "Pengembangan Aplikasi Virtual Tour Candi Peninggalan Kerajaan Majapahit Di Mojokerto Berbasis Android", Advisors (1) Banni Satria Andoko, S.Kom., MMSI (2) DyahAyuIrawati, ST., M.Cs

LAPORAN AKHIR, Program Studi Manajemen Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang, 2015.

Mojokerto regency topographically situated in low-lying areas in the Brantas river up to the plateau on the slopes of the mountains Penanggungan and Welirang. , With the temple of the kingdom of Majapahit which spreads in Mojokerto district, many tourists who visit to get to know and explore about the history and the temple relics of the kingdom of Majapahit. One of the obstacles faced by this Mojokerto district government is the lack of information for tourists. In the manual information such as the provision of pamphlets, posters and books.

This making of Virtual Tour temple relics of the Majapahit Kingdom in Mojokerto based Android was created with 3 dimensional view and built, uses the method of observation and literature, while the design method is done by designing the look, the manufacture of 3 dimensional objects, and animation using Blender, 3Ds Max, and Unity. The application of 3D Virtual Tour Temple relics of the Majapahit kingdom in Mojokerto android based give brief information abut the history of the kingdom of Majapahit in Mojokerto, and also display the Virtual Tour of Brahu temple with a 3D animated display that runs on the Android platform.

With this application, the Virtual Tour Temple Remains In Mojokerto based Majapahit Empire Android based, users get information about the brief history of the kingdom of Majapahit as well as the history of the temple Majapahit kingdom and users can explore Brahu temple in 3D.

Keywords : Brahu Temple, *Virtual Tour* 3D, Android, Historical Tours of Majapahit Kingdom

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap rasa syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayahnya sehingga kami dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul “PENGEMBANGAN APLIKASI VIRTUAL TOUR CANDI PENINGGALAN KERAJAAN MAJAPAHIT DI MOJOKERTO BERBASIS ANDROID”. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat maju ujian Diploma III Program Studi Manajemen Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang.

Selama masa proses penggerjaan sampai dengan penyusunan Laporan Akhir ini kami juga mendapat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih khususnya kepada :

1. Rudy Ariyanto, ST., M.Cs., selaku Ketua Jurusan Teknologi Informatika Politeknik Negeri Malang.
2. Dr. Eng. Rosa Andrie Asmara, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Manajemen Informatika Politeknik Negeri Malang.
3. Bapak Banni Satria Andoko, S.Kom., MMSI. selaku Pembimbing I Tugas Akhir Politeknik Negeri Malang yang telah memberikan dukungan dan bimbingan dalam penggerjaan Tugas Akhir dan penyusunan Laporan Akhir ini hingga selesai.
4. Ibu Dyah Ayu Irawati,ST.,MCS, selaku Pembimbing II Tugas Akhir Politeknik Negeri Malang yang telah memberikan dukungan dan bimbingan dalam penggerjaan Tugas Akhir dan penyusunan Laporan Akhir ini hingga selesai.
5. Seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung lancarnya Pembuatan Laporan Akhir dari awal hingga akhir yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Semoga hasil Tugas Akhir ini dapat memberikan nilai tambah dan pengalaman tersendiri bagi dunia pendidikan khususnya di bidang teknologi dan informasi. Penulis sadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini masih belum sempurna dan perlu dikembangkan lagi agar lebih sempurna. Penulis berharap Laporan Akhir ini dapat bermanfaat, khususnya bagi mahasiswa Politeknik

Negeri Malang sehingga dapat digunakan sebagai bahan referensi dan penelitian Laporan Akhir nantinya.

Malang, 3 Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BABI. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penulisan	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II. LANDASAN TEORI	5
2.1 Sejarah Candi Brahu	5
2.2 Multimedia	6
2.3 <i>3D</i>	7
2.4 Lingkungan Virtual	7
2.5 Dunia Virtual	8
2.6 3ds Max	8
2.7 Blender.....	8
2.8 Unity 3D	9
2.9 Bahasa Pemrograman c#.....	7
2.10 Android	8
BAB III. ANALISIS DAN PERANCANGAN	11
3.1 Analisis Masalah	11
3.2 Strategi Pemecahan Masalah	12
3.3 Perancangan Aplikasi	12
3.3.1 Perancangan Permodelan Objek 3dimensi	12
3.3.2 Perancangan <i>Virtual Tour 3 dimensi</i>	14
3.4 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak.....	19
3.5 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras	19
3.6 Rancangan Sistem	21
BAB IV IMPLEMENTASI	23
4.1 Pembuatan Aplikasi	23
4.2 Permodelan objek 3D	23

4.2.1	Pemodelan Candi Brahu	23
4.2.2	Pembuatan Objek Pos Satpam	31
4.2.3	Pemodelan Papan.....	45
4.2.4	Pemodelan Objek Pengesahan.....	49
4.2.5	Pembuatan Toilet.....	53
4.3	Pembuatan Scene Menu , Virtual dan Building Aplikasi	55
4.3.1	Home Menu	55
4.3.2	Menu Sejarah.....	56
4.3.3	Menu Virtual	57
4.3.4	Menu Bantuan	60
4.3.5	Virtual Tour	60
4.3.6	Building Aplikasi.....	62
BAB V. UJI COBA		63
5.1	Analisa Hasil Uji Coba	63
5.1.1	Pengujian Aplikasi Oleh User.....	63
5.1.2	Hasil Uji Coba.....	73
BAB VI PENUTUP		75
6.1	Kesimpulan	75
6.2	Saran	75
DAFTAR PUSTAKA		77
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 3.1 Alur Pembuatan Aplikasi Virtual Tour	21
Gambar 3.2 Alur Menu aplikasi Virtual Tour.....	22
Gambar 4.1 <i>Plane</i>	23
Gambar 4.2 <i>Plane</i> Yang Sudah Diberi <i>Edge</i>	24
Gambar 4.3 <i>Plane</i> yang sudah di <i>Cut</i>	24
Gambar 4.4 <i>Extrude Plane</i>	25
Gambar 4.5 <i>Extrude</i> ke Bagian Atas.....	25
Gambar 4.6 Proses <i>Extrude</i>	26
Gambar 4.7 Tutup Bagian Atas	26
Gambar 4.8 Pembuatan Bagian Kedua	27
Gambar 4.9 Candi Bagian Tengah	27
Gambar 4.10 Candi Bagian Ketiga	28
Gambar 4.11 Objek Sudah di Gabung	28
Gambar 4.12 <i>Select Face</i> Bagian Depan	29
Gambar 4.13 <i>Select Face</i> Bagian Samping Kiri	30
Gambar 4.14 <i>Select Face</i> Bagian Belakang.....	30
Gambar 4.15 <i>Select Face</i> Bagian Kanan	31
Gambar 4.16 Pembuatan <i>Plane</i>	31
Gambar 4.17 Mengubah Tampilan Menjadi Ortho	32
Gambar 4.18 Proses <i>Loop Cut</i>	32
Gambar 4.19 <i>Select Faces</i> Luar	33
Gambar 4.20 Proses Extrude	33
Gambar 4.21 Marge Faces	34
Gambar 4.22 <i>Select Edge</i>	34
Gambar 4.23 Extrude dan Size ke satu sudut	35
Gambar 4.24 Loop Cut Objek	35
Gambar 4.25 Seleksi face Objek	36
Gambar 4.26 Hapus faces object	36
Gambar 4.27 Hasil Jadi.....	37
Gambar 4.28 Pilih face	37
Gambar 4.29 Pilih Material	38
Gambar 4.30 Material Baru	38
Gambar 4.31 Texture	39
Gambar 4.32 Texture Baru	39
Gambar 4.33 Layar Baru	40
Gambar 4.34 Mode UV/Image Editor	40
Gambar 4.35 Tampilan Image Editor	41
Gambar 4.36 Pilih Gambar Texture.....	41
Gambar 4.37 Seleksi Face.....	42
Gambar 4.38 Pindah Viewport Shading	42
Gambar 4.39 Pemberian Cahaya.....	43
Gambar 4.40 Penempatan Material	43
Gambar 4.41 Hasil Texture	44
Gambar 4.42 Material Baru Bagian Lain	44

Gambar 4.43 Texturing	45
Gambar 4.44 Hasil Jadi	45
Gambar 4.45 Tampilan Awal	46
Gambar 4.46 Scale Object	46
Gambar 4.47 Edit Mode.....	46
Gambar 4.48 Face Select	47
Gambar 4.49 Scale Face Bagian Atas	47
Gambar 4.50 Buat Face Ditengah	47
Gambar 4.51 Extrude Objek	48
Gambar 4.52 Extrude Bagian Tiang	48
Gambar 4.53 Objek Mode	49
Gambar 4.54 Duplicate Objek	49
Gambar 4.55 Hasil Jadi	49
Gambar 4.56 Objek Dasaran	50
Gambar 4.57 Objek Bagian Kedua	50
Gambar 4.58 Objek Bagian Tengah.....	51
Gambar 4.59 Dasaran Tiang	51
Gambar 4.60 Tiang	51
Gambar 4.61 Tambahan Objek Box	52
Gambar 4.62 Pembuatan Atap	52
Gambar 4.63 Hasil Jadi	53
Gambar 4.64 Pemilihan Objek Box	53
Gambar 4.65 Bentuk Objek Box dengan bangunan	53
Gambar 4.66 Setting Boolean	54
Gambar 4.67 Penggunaan Boolean	54
Gambar 4.68 Rotasi Objek Prisma.....	55
Gambar 4.69 Hasil Pembuatan	55
Gambar 4.70 Background Menu	56
Gambar 4.71 Menu	56
Gambar 4.72 Background Menu Sejarah	57
Gambar 4.73 Tampilan Menu Sejarah	57
Gambar 4.74 Import Objek	58
Gambar 4.75 First Person Controller	58
Gambar 4.76 Penambahan Objek Baru.....	59
Gambar 4.77 Hasil Jadi	59
Gambar 4.78 Menu Bantuan	60
Gambar 4.79 Import Terrain	60
Gambar 4.80 Penambahan Pagar	61
Gambar 4.81 Hasil Jadi	61
Gambar 4.82 Building Aplikasi	62
Gambar 5.1 Tampilan Menu Utama	63
Gambar 5.2 Tampilan Menu Sejarah	64
Gambar 5.3 Tampilan Menu K.Majapahit Hal 1	64
Gambar 5.4 Tampilan Menu K.Majapahit Hal 2	65
Gambar 5.5 Tampilan Isi Menu Sejarah Candi tikus.....	65
Gambar 5.6 Tampilan Isi Menu Sejarah Candi Bajangratu	66
Gambar 5.7 Tampilan Isi Menu Sejarah Candi Brahu.....	66
Gambar 5.8 Tampilan Isi Menu Sejarah Candi Kedaton	67

Gambar 5.9 Tampilan Isi Menu Sejarah Candi Minak jonggo	67
Gambar 5.10 Isi Menu Bantuan	68
Gambar 5.11 Menu Virtual Tour 3D	68
Gambar 5.12 Tampilan Awal setelah masuk	69
Gambar 5.13 Tampilan apabila ada objek yang dapat berinteraksi	69
Gambar 5.14 Tampilan hasil interaksi	70
Gambar 5.15 Tampilan objek bias diinteraksi	70
Gambar 5.16 Tampilan interaksi dengan objek	71
Gambar 5.17 Tampilan Candi Brahu	71
Gambar 5.18 Objek Pos Satpam	72
Gambar 5.19 Tampilan Dalam Pos Satpam	72
Gambar 5.20 Tampilan Objek Toilet	73

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1 Daftar tabel objek yang akan dibuat	12
Tabel 3.2 StoryBoard	14
Tabel 3.3 Spesifikasi Kebutuhan Software	19
Tabel 3.4 Spesifikasi kebutuhan Perangkat Lunak untuk menjalankan	19
Tabel 3.5 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras untuk membuat	20
Tabel 3.6 Spesifikasi Kebutuhan Perangkatt Keras Untuk Menjalankan	20
Tabel 5.1 Hasil Uji Coba	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 *Source Code*

Lampiran 3 Profil Penulis

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Mojokerto secara *topografis* terletak pada daerah dataran rendah di bagian sungai Brantas hingga dataran tinggi di lereng pegunungan Penanggungan dan Welirang. Secara historis Kabupaten Mojokerto dipercaya merupakan wilayah kerajaan Majapahit. Dengan adanya candi warisan peninggalan kerajaan majapahit yang menyebar di seluruh kabupaten Mojokerto ini , banyak wisatawan sejarah yang berkunjung ke Kabupaten Mojokerto ini untuk lebih mengenal dan mendalami tentang candi peninggalan sejarah Kerajaan Majapahit. Salah satu kendala yang dihadapi pemerintah kabupaten Mojokerto ini adalah kurangnya informasi untuk para wisatawan sejarah. Dalam penyampaian informasinya masih manual , seperti pemberian pamphlet , poster dan buku-buku jika ada wisatawan yang mengunjungi situs bersejarah peninggalan Kerajaan Majapahit.

Candi Brahu terletak di Dukuh Jambu Mente, Desa Bejijong , Kecamatan Trowulan, Kabupaten Mojokerto. Candi ini menghadap ke arah barat, bentuk tubuh Candi Brahu tidak tegas persegi melainkan bersudut banyak, tumpul, dan berlekuk. Bagian tengah tubuhnya melekuk ke dalam seperti pinggang. Lekukan tersebut dipertegas dengan pola susunan batu bata pada dinding barat atau dinding depan candi, Atap candi juga tidak berbentuk prisma bersusun atau segi empat, melainkan bersudut banyak dengan puncak datar. Kaki candi dibangun bersusun dua. Di sisi barat, terdapat lubang semacam pintu . Mungkin dahulu terdapat tangga naik dari selasar kedua menuju pintu di tubuh candi, namun saat ini tangga tersebut sudah tidak ada lagi, sehingga sulit bagi pengunjung untuk masuk ke dalam ruangan di tubuh candi . Konon ruangan di dalam tubuh candi luas sehingga mampu menampung sekitar 30 orang. Di kaki, tubuh maupun atap candi tidak terdapat hiasan berupa relief atau ukiran. Hanya saja susunan bata pada kaki candi, dinding tubuh dan atap candi diatur sedemikian rupa sehingga membentuk pola geometris yang indah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang disampaikan, permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a. Bagaimana membangun *Virtual Tour* Candi Peninggalan Kerajaan Majapahit berbasis Android, seolah-olah pengguna merasakan berjelajah di daerah candi dalam bentuk lingkungan 3D beserta dengan pengetahuan dan penjelasan tentang sejarah singkat kerajaan Majapahit serta sejarah singkat Candi peninggalan kerajaan Majapahit di Mojokerto.

1.3 Tujuan Laporan Akhir

Tujuan dari dibuatnya aplikasi ini adalah sebagai berikut :

1. Membangun *Virtual Tour* Candi Peninggalan Kerajaan Majapahit berbasis Android, seolah-olah pengguna merasakan berjelajah di daerah candi dalam bentuk lingkungan 3D.
2. Mengenalkan pada pengguna bagaimana sejarah – sejarah kerajaan Majapahit dan sejarah candi peninggalan kerajaan Majapahit di Kabupaten Mojokerto berupa gambar, text dan *Virtual Tour* yang dapat dijalankan di platform Android.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang dibahas pada Laporan Akhir ini yaitu:

1. Menggunakan Objek Wisata Candi Brahu yang akan dijadikan *Virtual Tour*, serta menggunakan lima candi peninggalan kerajaan Majapahit yang dijelaskan melalui sejarah singkat candi.
2. Lingkungan *Virtual Tour* candi peninggalan kerajaan Majapahit di Mojokerto dibentuk dalam tiruan 3 dimensi dan di-virtual-tour-kan.
3. Bentuk 3 dimensi dari objek wisata Candi Brahu disesuaikan dengan objek nyata, namun tidak sepenuhnya sama persis dengan objek aslinya seperti texture candi, detail retakan candi, susunan batu candi, dan objek-objek sekitar candi.

4. Kualitas tampilan seperti ketajaman tekstur, ketajaman gambar, dan kedetailan objek 3 dimensi dibuat tidak sedetail dan setajam seperti aslinya karena diharapkan aplikasi ini dapat berjalan di perangkat keras pengguna yang sesuai dengan spesifikasi.

1.5 Sistematika Penulisan Laporan

Untuk memberikan gambaran secara menyeluruh mengenai masalah yang akan dibahas dalam laporan ini, maka sistematika laporan dibagi menjadi 6 bab, sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai hal – hal yang bersifat umum seperti latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisikan teori-teori yang mendasari dan berkaitan dengan masalah perencanaan dan pembuatan aplikasi yang digunakan acuan untuk memudahkan pemahaman dan pemecahan terhadap masalah yang ada.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada bab ini menjelaskan Analisis dan Perancangan Aplikasi yang akan dibuat.

BAB IV IMPLEMENTASI

Pada bab ini membahas tentang implementasi pembuatan aplikasi *Virtual Tour* candi peninggalan kerajaan Majapahit di Mjokerto berbasis android yang berisi tentang sejarah singkat mengenai kerajaan Majapahit dan sejarah singkat candi-candi peninggalan kerajaan majapahit yang meliputi Candi Brahu, Candi Tikus, Candi Bajangratu, Candi Kedaton, dan Candi Minakdjingga, sedangkan yang menjadi objek *Virtual Tour* nya adalah candi Brahu.

BAB V UJI COBA

Pada bab ini berisi tentang implementasi, pengujian dan analisa hasil pengujian terhadap aplikasi.

BAB VI PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh setelah melakukan analisis masalah, perancangan, implementasi, pengujian dan analisa hasil pengujian terhadap aplikasi dan saran-saran.

BAB II. LANDASAN TEORI

2.1 Sejarah Candi Brahu

Candi Brahu terletak di Dukuh Jambu Mente, Desa Bejjong, Kecamatan Trowulan, Kabupaten Mojokerto. Tepat di depan kantor Suaka Peninggalan Sejarah dan Purbakala Jawa Timur yang terletak di jalan raya Mojokerto-Jombang terdapat jalan masuk ke arah utara yang agak sempit namun telah diaspal. Candi Brahu terletak di sisi kanan jalan kecil tersebut, sekitar 1,8 km dari jalan raya.

Ada pendapat yang mengatakan bahwa Candi Brahu lebih tua dibandingkan candi lain yang ada di sekitar Kecamatan Trowulan. Nama Brahu dihubungkan diperkirakan berasal dari kata '*Wanaru*' atau '*Warahu*', yaitu nama sebuah bangunan suci yang disebutkan di dalam prasasti tembaga '*Alasantan*' yang ditemukan kira-kira 45 meter disebelah barat Candi Brahu. Prasasti ini dibuat pada tahun 861 Saka atau, tepatnya, 9 September 939 M atas perintah Raja Mpu Sindok dari Kahuripan. Menurut masyarakat di sekitarnya, candi ini dahulu berfungsi sebagai tempat pembakaran jenazah raja-raja pada masa kerajaan Brawijaya. Akan tetapi, hasil penelitian yang dilakukan terhadap candi tersebut tidak menunjukkan adanya bekas-bekas abu atau mayat, karena bilik candi sekarang sudah kosong.

Di sekitar kompleks candi pernah ditemukan benda-benda kuno lain, seperti alat upacara dari logam, perhiasan dan benda-benda lain dari emas, serta arca-arca logam yang kesemuanya menunjukkan ciri-ciri ajaran Buddha, sehingga ditarik kesimpulan bahwa Candi Brahu merupakan candi Buddha. Walaupun tak satupun arca Buddha yang didapati di sana, namun gaya bangunan serta sisa profil alas stupa yang terdapat di sisi tenggara atap candi menguatkan dugaan bahwa Candi Brahu memang merupakan candi Buddha. Diperkirakan candi ini didirikan pada abad 15 M.

Candi ini menghadap ke arah Barat, berdenah dasar persegi panjang seluas 18 x 22,5 m dan dengan tinggi yang tersisa sampai sekarang mencapai sekitar 20 m. Sebagaimana umumnya bangunan purbakala lain yang diketemukan di Trowulan, Candi Brahu juga terbuat dari bata merah. Akan tetapi, berbeda dengan candi yang lain, bentuk tubuh Candi Brahu tidak tegas persegi melainkan bersudut banyak, tumpul dan berlekuk. Bagian tengah tubuhnya melekuk ke dalam seperti

pinggang. Lekukan tersebut dipertegas dengan pola susunan batu bata pada dinding barat atau dinding depan candi. Atap candi juga tidak berbentuk berbentuk prisma bersusun atau segi empat, melainkan bersudut banyak dengan puncak datar.

Kaki candi dibangun bersusun dua kaki bagian bawah setinggi sekitar 2 m, mempunyai tangga di sisi barat, menuju ke selasar selebar sekitar 1 m yang mengelilingi tubuh candi. Dari selasar pertama terdapat tangga setinggi sekitar 2 m menuju selasar kedua. Di atas selasar kedua inilah berdiri tubuh candi. Di sisi barat, terdapat lubang semacam pintu pada ketinggian sekitar 2 m dari selasar kedua. Mungkin dahulu terdapat tangga naik dari selasar kedua menuju pintu di tubuh candi, namun saat ini tangga tersebut sudah tidak ada lagi, sehingga sulit bagi pengunjung untuk masuk ke dalam ruangan di tubuh candi. Konon ruangan di dalam cukup luas sehingga mampu menampung sekitar 30 orang. Di kaki, tubuh maupun atap candi tidak didapati hiasan berupa relief atau ukiran. Hanya saja susunan bata pada kaki, dinding tubuh dan atap candi diatur sedemikian rupa sehingga membentuk gambar berpola geometris maupun lekukan-lekukan yang indah.

Candi Brahu mulai dipugar pada tahun 1990 dan selesai tahun 1995. Menurut masyarakat di sekitarnya, tidak jauh dari Candi Brahu dahulu terdapat beberapa candi lain, seperti Candi Muteran, Candi Gedong, Candi Tengah dan Candi Gentong, yang sekarang sudah tidak terlihat.

2.2 Multimedia

Menurut Vaughan (2004), multimedia merupakan kombinasi teks, seni, suara, gambar, animasi, dan video yang disampaikan dengan komputer atau dimanipulasi secara digital dan dapat disampaikan dan/atau dikontrol secara interaktif. Ada tiga jenis multimedia, yaitu :

a. Multimedia Interaktif

Pengguna dapat mengontrol apa dan kapan elemen – elemen multimedia akan dikirimkan atau ditampilkan.

b. Multimedia Hiperaktif

Multimedia jenis ini mempunyai suatu struktur dari elemen – elemen terkait dengan pengguna yang dapat mengarahkannya. Dapat dikatakan bahwa

multimedia jenis ini mempunyai banyak tautan (link) yang menghubungkan elemen – elemen multimedia yang ada.

c. **Multimedia Linear**

Pengguna hanya menjadi penonton dan menikmati produk multimedia yang disajikan dari awal hingga akhir.

2.3 3D

Menurut Soekahar (2004) 3D adalah dimensi yang memiliki ruang. Jika kita merujuk kepada ‘objek 3D’, artinya objek tersebut memiliki ruang atau volume. Objek 3D juga memiliki lokasi pada koordinat X, Y dan Z. jika pada bidang 2D maka hanya dapat menggerakkan objek tersebut ke samping kanan dan kiri (X), atas dan bawah (Y). Dalam ruang 3D selain gerakan ke samping kanan dan kiri, objek juga dapat digerakan ke depan dan ke belakang (Z).

2.4 Lingkungan Virtual

Lingkungan virtual, seringkali diasosiasikan dengan kemampuan teknologi yang mampu menjelajah ke dunia yang sepenuhnya tiruan yang dijalankan dalam komputer. Pada sebuah lingkungan virtual yang dirasakan seperti penglihatan, pendengaran, penciuman dan indera lainnya yang dapat mempengaruhi lingkungan virtual akibat aksi pengguna (Oliver dan Ramesh, 2005)

Lingkungan virtual merupakan simulasi yang memiliki ciri-ciri 4 elemen yakni (cubit, 1998) :

- a. Keunggulan navigasi
- b. Kelancaran atau kesatuan lingkungan digital, yang mencakup karakter yang dihasilkan komputer atau avatar mempresentasikan pengguna.
- c. Sudut pandang tunggal (*point of view*) yang menampilkan posisi dan tampilan penggunaan ke lingkungan virtual.
- d. Menyiratkan ruang layar. Perangkat structural primer dari lingkungan virtual kontemporer, seperti simulasi digital. Kontrasnya terhadap potongan sinematik gambar antar shot sebisa mungkin lancar.

2.5 Dunia Virtual

Lingkungan digital yang mirip dengan dunia nyata. Dunia virtual dijalankan oleh sebuah komputer (jaringan komputer) yang mensimulasikan lingkungan nyata. Beberapa lingkungan yang ada kendali langsung dari pengguna, selain itu pengguna dapat mempengaruhi lingkungan yang sama bersamaan, sehingga lingkungan dapat digunakan bersamaan, sehingga lingkungan dapat digunakan secara bersama-sama. Lingkungan yang seolah-olah hidup dan berkembang di dalamnya, bahkan ketika tidak ada orang berinteraksi dengan lingkungan tersebut, lingkungan tersebut dapat berjalan.

Dunia virtual sekarang memiliki banyak aplikasi selain menjadi produk hiburan, dunia virtuak digunakan sebagai permainan komputer, sehingga manusia yang berinteraksi dengan lingkungan simulasi lebih dikenal sebagai pemain dari pada pengguna, pengenalan tujuan lingkungan permainan untuk pemain ini disebut *gameplay* dan aktivitas berinteraksi dengan lingkungan virtual disebut sebagai *playing*. (Richard Allan B., 2004)

2.6 3Ds Max

3D studio max 8 merupakan *software graphic* yang dibuat oleh Autodesk. Program ini memadukan *graphic vector* dengan *raster image* sehingga objek yang dihasilkan mendekati realistik. 3D Studio max mempu menghasilkan objek dalam bentuk gambar ataupun dalam bentuk file interaktif seperti gambar animasi yang disimpan dalam bentuk file .avi atau .mov.

2.7 Blender

Blender merupakan *OSS (Open Source Software)* atau istilah lainnya software yang dapat di gunakan di berbagai macam OS (Operating System). Software ini dapat diperoleh di situs resminya yaitu blender.org. Software ini termasuk software dengan ukuran kecil dan dapat digunakan di berbagai macam OS. Diantaranya Windows, Linux, Ubuntu dan lain lain. 3D Blender adalah aplikasi grafik komputer yang memungkinkan Anda untuk memproduksi suatu gambar atau animasi berkualitas tinggi dengan menggunakan geometri tiga dimensi. Tidak hanya untuk membuat suatu model atau animasi 3 dimensi, aplikasi 3D Blender

pun sudah cukup mumpuni untuk digital sculpting, mengedit video, 2D & 3D tracking, postproduction bahkan untuk membuat game. Dan aplikasi ini juga bisa di jalankan di berbagai macam platform sistem operasi, seperti Microsoft Windows, Mac OS, Linux, dan lain-lain.

2.8 Unity3D

Unity Technologies dibangun di tahun 2004 oleh David Helgason, Nicholas Francis dan Joachim Ante. *Game engine* ini dibangun atas dasar kepedulian mereka terhadap *indie developer* yang tidak bisa membeli *game engine* karena terlalu mahal. Fokus perusahaan ini adalah membuat perangkat lunak yang bisa digunakan oleh semua orang, khususnya untuk membangun sebuah *game*. Di tahun 2009, unity diluncurkan secara gratis dan april 2012, unity mencapai popularitas tertinggi dengan lebih dari satu juta *developer* terdaftar di dunia.

Unity adalah sebuah *game engine* yang memungkinkan seseorang maupun tim untuk membuat sebuah *game* 3D dengan mudah dan cepat. Secara default, unity telah diatur untuk membuat *game* bergenre *First Person Shooting* (FPS), namun unity juga bisa digunakan untuk membuat *game* bergenre *Role Playing Game* (RPG), dan *Real Time Strategy* (RTS). Selain itu unity merupakan sebuah *engine multiplatform*.

2.9 Bahasa Pemrograman C#

C Sharp atau C# adalah bahasa pemrograman Object Oriented dan memiliki class library yang sangat lengkap yang berisi prebuilt component sehingga memudahkan programer untuk men-*develop* program lebih cepat. C# juga distandardkan oleh Ecma Internasional pada bulan Desember 2002. Dengan C# dapat dibuat bermacam aplikasi seperti console, aplikasi windows form, aplikasi Web, aplikasi Web Service, dan aplikasi untuk mobile device. Jadi cukup belajar satu bahasa saja tapi sudah dapat digunakan untuk mengembangkan berbagai macam aplikasi. (Adi Nugoroho. 2007)

2.10 Android

Merupakan sebuah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak.

Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan [Android](#), dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia. Pada saat perilisan perdana Android, 5 November 2007, Android bersama Open Handset Alliance menyatakan mendukung pengembangan standar terbuka pada perangkat seluler. Di lain pihak, Google merilis kode-kode Android di bawah lisensi Apache, sebuah lisensi perangkat lunak dan standar terbuka perangkat seluler.

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

BAB III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1 Analysis Masalah

Saat ini cukup banyak masyarakat yang tidak mengetahui beberapa candi peninggalan kerajaan Majapahit khususnya Candi Brahu yang berada di Desa Bejjijong Kecamatan Trowulan Kabupaten Mojokerto. Untuk dapat mengetahui informasi tentang peninggalan kerajaan Majapahit terutama Candi Brahu, dapat mengunjungi beberapa situs yang memuat tentang pembelajaran sejarah dan peninggalan kerajaan Majapahit atau mengunjungi Pusat Informasi Majapahit di Kabupaten Mojokerto yang menyediakan informasi yang memberikan pengetahuan secara real dengan adanya barang bukti temuan para arkeolog contohnya arca.

Sejarah merupakan hal yang sangat wajib untuk diketahui dan dipelajari agar tidak hilang dan dapat diwariskan ke anak cucu kita, selain itu sejarah wajib dipelajari agar selamanya tidak salah persepsi dan berbeda pemikiran atau perbedaan sudut pandang. Akan tetapi banyak usia muda saat ini yang jarang sekali untuk menggali wawasan tentang sejarah, apalagi untuk berkunjung ke Perpustakaan. Hal tersebut dikarenakan oleh beberapa faktor, yaitu contohnya faktor perkembangan teknologi khususnya dalam bidang IT, dimana untuk mendapatkan informasi saat itu juga dapat dengan mudah didapatkan dari Internet.

Berdasarkan hal tersebut, maka dibuatlah suatu media pembelajaran tentang peninggalan sejarah kerajaan Majapahit yaitu salah satunya candi Brahu, melalui pendekatan IT dengan cara informasi yang ditampilkan dalam bentuk *Virtual Tour*. Aplikasi ini memberikan efek tampilan secara nyata dalam dunia *virtual*, karena seakan-akan *user* berada tepat dalam kawasan di lingkungan sekitar candi Brahu dengan tampilan 3 dimensi.

Objek candi dan sekitarnya yang ditampilkan dalam dunia *virtual* tersebut, juga akan dijelaskan berdasarkan referensi yang dijadikan penulis sebagai buku pedoman. Objek candid an lingkungan sekitar candi yang ditampilkan dari aplikasi *Virtual Tour* ditampilkan dalam bentuk 3 dimensi, yang dibuat seolah-olah berada di dalam lingkungan candi brahu yang akan menambah nilai keinginan user untuk berada lama dalam dunia *virtual*, dimana belajar sejarah tentang candi brahu akan terasa lebih menyenangkan dan tidak membosankan.

3.2.1 Strategi Pemecahan Masalah

Karena cara promosi dan cara menyampaian informasi seputar peninggalan kerajaan Majapahit di Mojokerto yang masih kurang. Oleh karena itu perlu dibangun sebuah aplikasi yang dapat membantu mempromosikan dan menginformasikan selain melalui dari lisan ke lisan tetapi coba untuk di tampilkan dalam bentuk 3 dimensi yang seolah-olah candi peninggalan kerajaan Majapahit di hadapan kita dengan menggunakan teknologi *Virtuual Tour*.

3.3 Perancangan Aplikasi

3.3.1 Perancangan Pemodelan Objek 3 Dimensi

Pada pemodelan objek 3 dimensi akan dilakukan pemodelan objek candi dan objek-objek yang ada di lingkungan sekitar candi dalam bentuk 3 dimensi. Objek yang akan di bentuk 3 dimensi diantaranya objek utama adalah candi brahu dan objek pendukung seperti *terrain*, tanah, rumput , pohon, batu, papan pengumuman, monumen pengesahan candi, pagar dan pintu gerbang candi.

Untuk pemodelan candi brahu di buat dengan cara mengambil gambar secara langsung di candi brahu yang di buat ulang menjadi objek secara 3 dimensi dengan detail dan tekstur candi yang menyerupai. Pembuatan objek pendukung di buat berdasarkan gambar yang diambil langsung penulis. Adapun batasan yang kami batasi seperti detail kondisi alam. Pembatasan dilakukan agar saat akan di jalankan tidak terlalu membebani *resource computer*. Berikut ini adalah gambar-gambar 2 dimensi candi brahu berdasarkan referensi yang akan dijadikan sebagai acuan pemodelan objek 3 dimensi.

Tabel 3.1 daftar tabel dari objek yang akan dibuat.

No	Nama	Gambar
1.	Bangunan Utama Candi Brahu	

2.	Papan Pengesahan	
3.	Pos Penjaga	
4.	Papan Nama Candi	
5.	Bangunan Toilet	

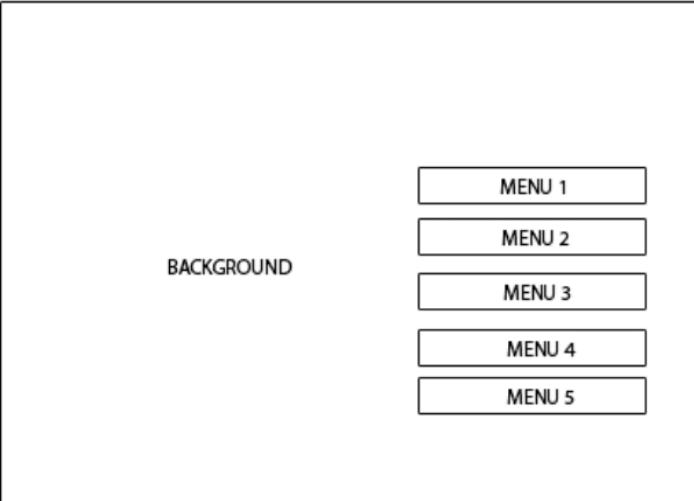
Aplikasi *Virtual Tour Candi Peninggalan Kerajaan Majapahit di Mojokerto berbasis Android* adalah suatu aplikasi yang menginformasikan tentang sejarah dan peninggalan kerajaan Majapahit di Mojokerto khususnya bangunan candi. Informasi yang ditampilkan mengenai sejarah beberapa candi terutama candi Brahu. Candi yang ditampilkan mempunyai bentuk fisik yang sesuai referensi yang ada, dari bentuk candi, tinggi candi, dan texture candi.

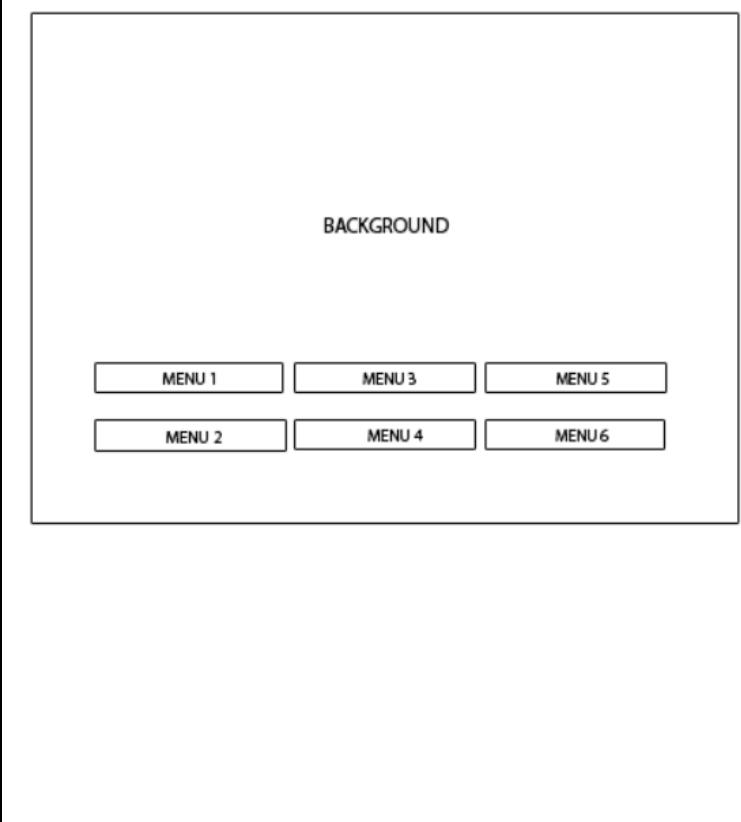
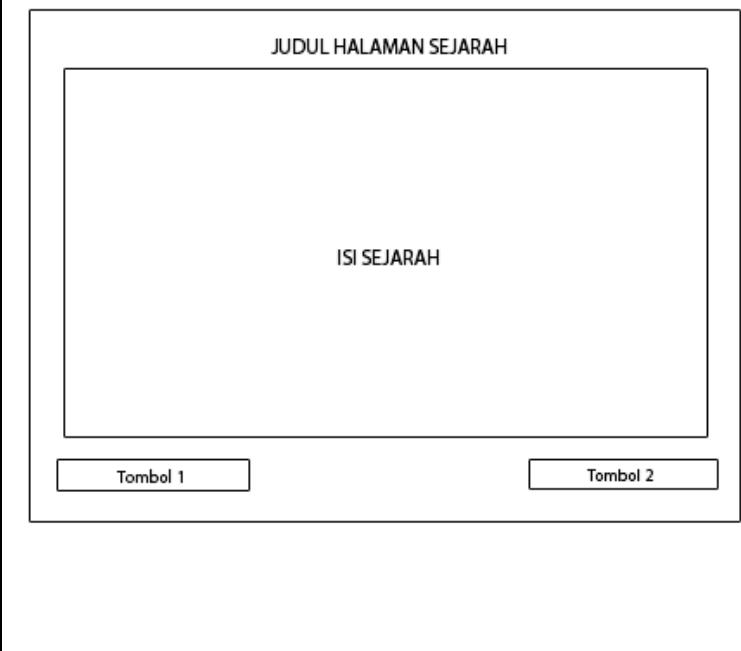
3.3.2 Perancangan Virtual Tour 3 Dimensi

Pada bab perancangan virtual 3 dimensi menjelaskan tentang desain dan konsep yang akan dibuat, yaitu dengan pembuatan *story board* perancangan ruangan maupun objek yang ada di lingkungan sekitar candi Brahu.

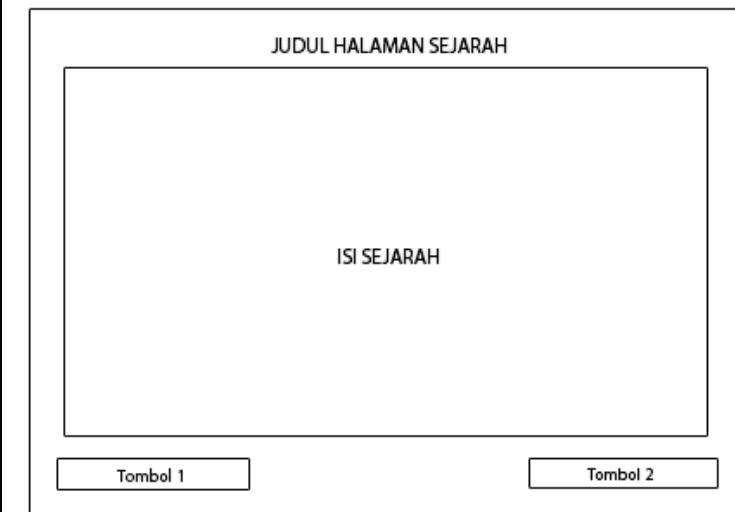
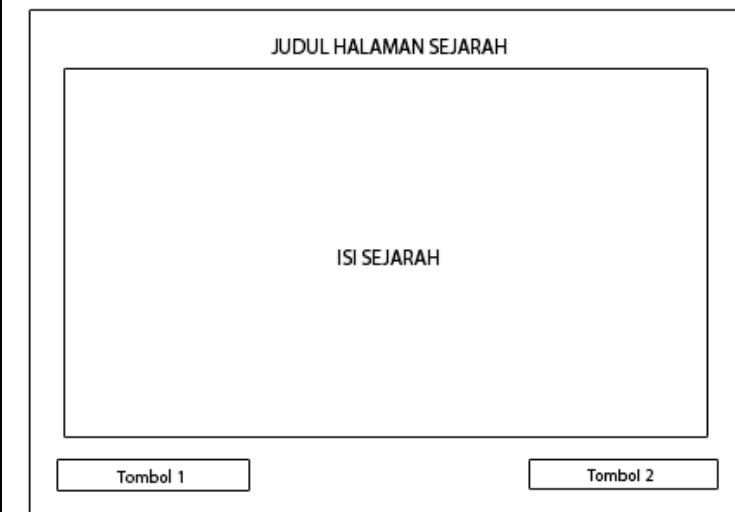
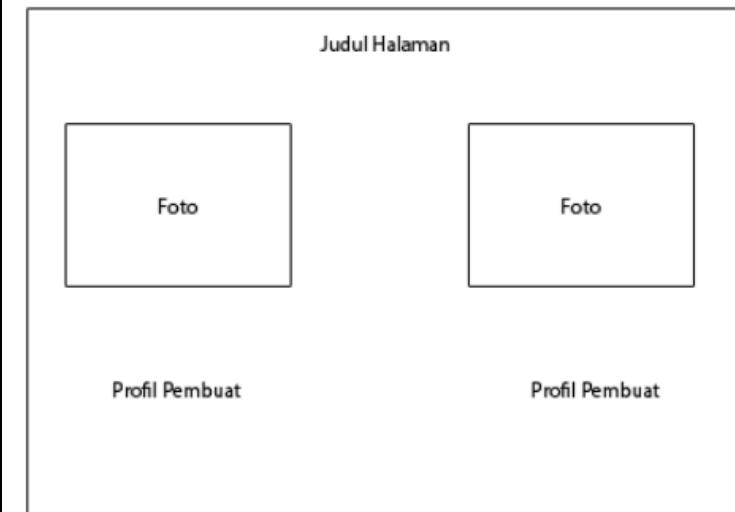
Di bawah ini adalah storyboard perancangan ruangan dan objek yang terdapat di lingkungan sekitar candi Brahu.

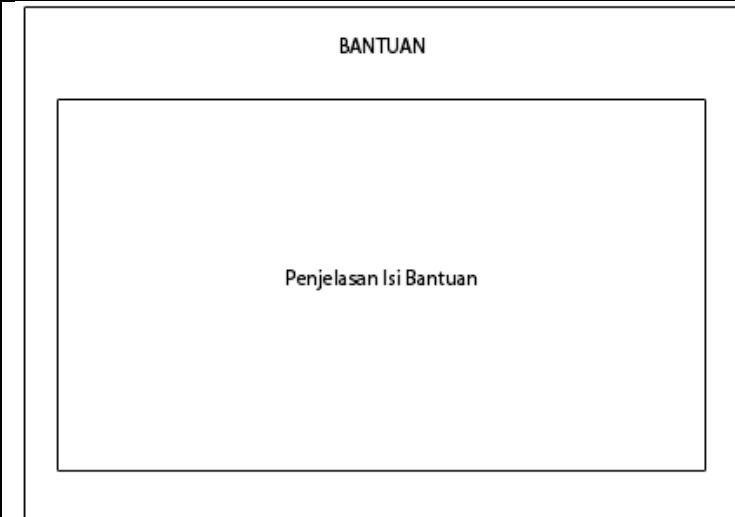
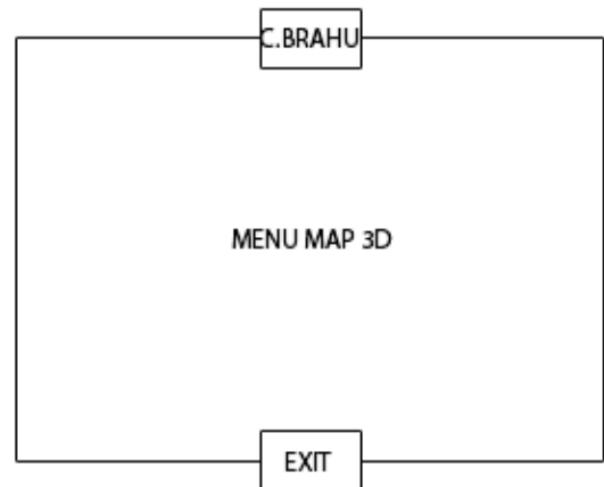
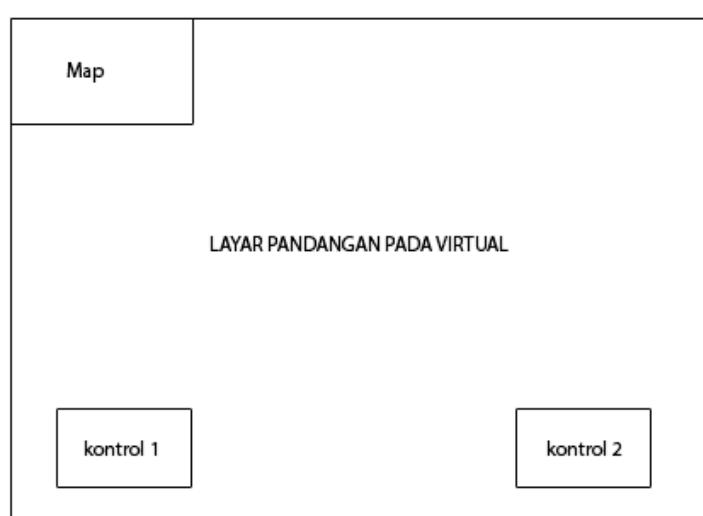
Tabel 3.2 Storyboard *Virtual Tour*

Gambar	Keterangan
 <p>BACKGROUND</p> <p>MENU 1 MENU 2 MENU 3 MENU 4 MENU 5</p>	<p>Scene 1</p> <p>Tampilan awal dari aplikasi virtual tour.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menu 1 : Menu Sejarah - Menu 2 : Menu masuk ke Virtual - Menu 3 : Menu bantuan - Menu 4 : Menu tentang - Menu 5 : Menu Exit

 <p>BACKGROUND</p> <p>MENU 1 MENU 3 MENU 5 MENU 2 MENU 4 MENU 6</p>	Scene 2 Menu sejarah memiliki Sub Menu : <ul style="list-style-type: none"> - Menu 1 : Sejarah Majapahit - Menu 2 : Sejarah Candi Brahu - Menu 3 : Sejarah Candi Tikus - Menu 4 : Sejarah Candi Kedaton - Menu 5 : Sejarah Candi Bajangratu - Menu 6 : Sejarah Candi Monakjinggo
 <p>JUDUL HALAMAN SEJARAH</p> <p>ISI SEJARAH</p> <p>Tombol 1 Tombol 2</p>	Scene 3 Sejarah Majapahit <ul style="list-style-type: none"> - Isi Sejarah : Menceritakan sejarah singkat tentang Majapahit, da nada beberapa halaman didalamnya. - Tombol 1 : Kembali - Tombol 2 : selanjutnya

<p>JUDUL HALAMAN SEJARAH</p>  <p>ISI SEJARAH</p> <p>Tombol 1</p> <p>Tombol 2</p>	<p>Scene 4</p> <p>Sejarah Candi Tikus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Isi Sejarah : Menceritakan sejarah singkat tentang Candi Tikus - Tombol 1 : Kembali - Tombol 2 : selanjutnya
<p>JUDUL HALAMAN SEJARAH</p>  <p>ISI SEJARAH</p> <p>Tombol 1</p> <p>Tombol 2</p>	<p>Scene 5</p> <p>Sejarah Bajangratu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menceritakan sejarah singkat tentang Candi Bajang Ratu
<p>JUDUL HALAMAN SEJARAH</p>  <p>ISI SEJARAH</p> <p>Tombol 1</p> <p>Tombol 2</p>	<p>Scene 6</p> <p>Sejarah Brahu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menceritakan sejarah singkat tentang Candi Brahu

 <p>JUDUL HALAMAN SEJARAH</p> <p>ISI SEJARAH</p> <p>Tombol 1 Tombol 2</p>	Scene 7 Sejarah Kedaton - Menceritakan sejarah singkat tentang Candi Kedaton
 <p>JUDUL HALAMAN SEJARAH</p> <p>ISI SEJARAH</p> <p>Tombol 1 Tombol 2</p>	Scene 8 Sejarah Minakdjingga - Menceritakan sejarah singkat tentang Candi Tikus
 <p>Judul Halaman</p> <p>Foto Foto</p> <p>Profil Pembuat Profil Pembuat</p>	Scene 9 Tentang Profil Pembuat Bersikan data pembuat aplikasi Virtual Tour Candi Brahu

	<p>Scene 10</p> <p>Menu Bantuan</p> <p>Menjelaskan cara menggunakan dan menjelaskan vitur pada menu</p>
	<p>Scene 11</p> <p>Menu map 3D</p> <p>Terdapat Sub Menu</p> <ul style="list-style-type: none">- Go to Candi Brahu- Exit <p>Menu yg ditampilkan secara 3D</p>
	<p>Scene 12</p> <p>Virtual Tour Candi Brahu</p>

3.4 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak yang dibutuhkan untuk membuat aplikasi Virtual Tour Candi Peninggalan Kerajaan Majapahit di Mojokerto berbasis Android. adalah sebagai berikut :

Tabel 3.3 Tabel Spesifikasi Kebutuhan Software Produksi

Perangkat Lunak	Keterangan
Windows 7 Ultimate	Sistem operasi yang digunakan untuk mengakses aplikasi
Adobe Photoshop CS6	Perangkat lunak yang digunakan untuk editing image dalam pembuatan virtual tour.
Blender 2.63	Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat objek 3 dimensi
3DS Max 2012	Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat objek 3 dimensi
Unity 3D	Sebuah Game Engine yang digunakan untuk membuat <i>virtual 3D</i> atau <i>game</i> .

Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak untuk menjalankan aplikasi *Virtual Tour Candi Peninggalan Kerajaan Majapahit di Mojokerto berbasis Android*. adalah sebagai berikut :

Tabel 3.4 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak Untuk Menjalankan Aplikasi

Perangkat Lunak	Keterangan
Android	Sistem operasi yang digunakan untuk mengakses aplikasi

3.5 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras

Spesifikasi kebutuhan perangkat keras untuk membuat aplikasi *Virtual Tour Candi Peninggalan Kerajaan Majapahit di Mojokerto berbasis Android* adalah sebagai berikut :

Tabel 3.5 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras Untuk Membuat Aplikasi

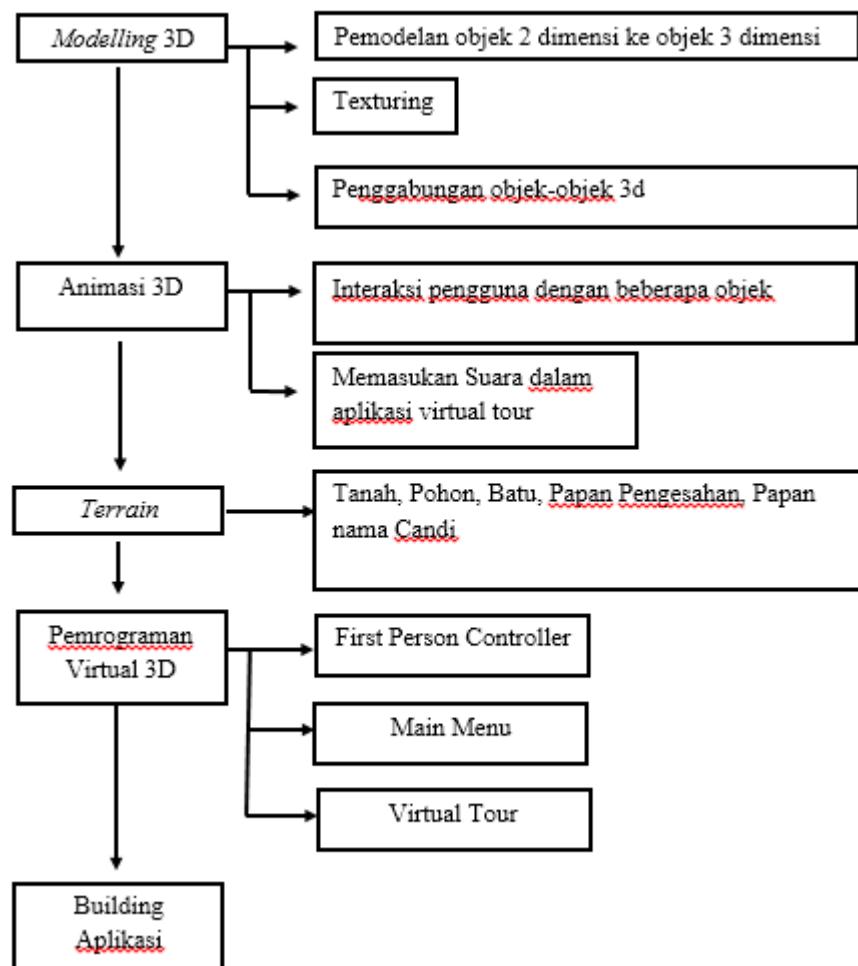
Perangkat Keras	Keterangan
Processor	Intel(R) Celeron, clock speed 1,50GHz
RAM	2 GB
VGA	774 MB
Hard disk	Kapasitas kosong 50 GB atau diatasnya
Mouse	Perangkat keras untuk mempermudah pembuatan objek 3 dimensi

Spesifikasi kebutuhan perangkat keras untuk menjalankan aplikasi *Virtual Tour Candi Peninggalan Kerajaan Majapahit di Mojokerto berbasis Android* adalah sebagai berikut :

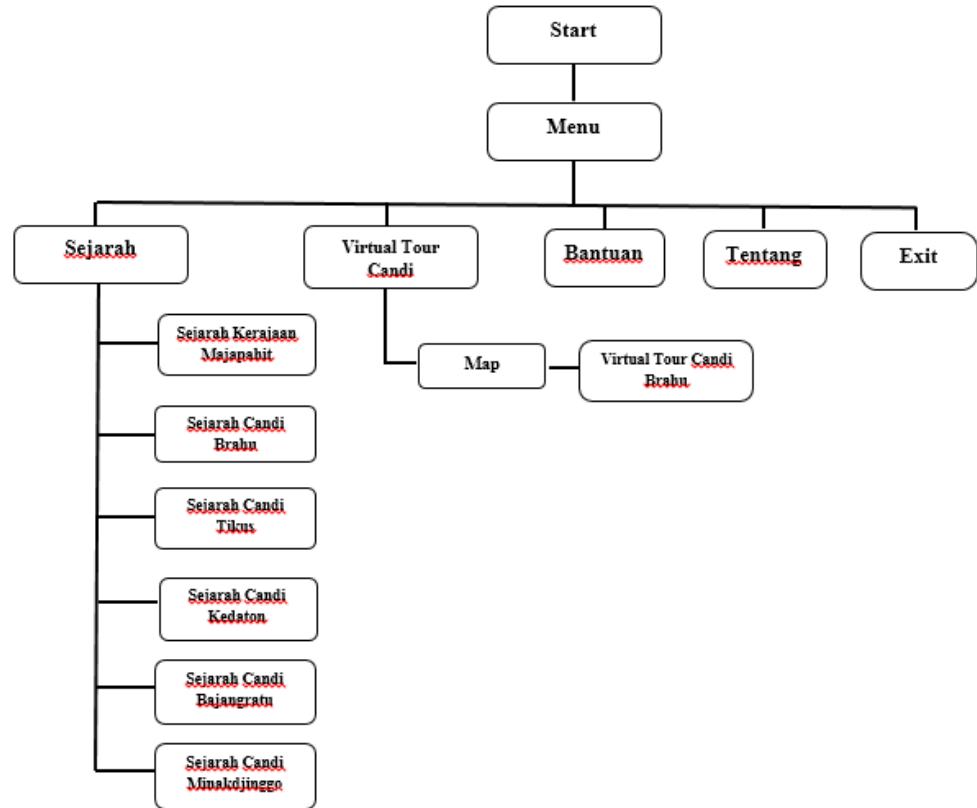
Tabel 3.6 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras Untuk Menjalankan Aplikasi

Perangkat Keras	Keterangan
OS	Android OS, v4.2 (Jelly Bean), upgradable to v4.4.2 (KitKat)
CPU	Dual-core 1.6 GHz
RAM	1 GB atau lebih
GPU	PowerVR SGX544MP2 atau diatasnya
Touchscreen	Perangkat keras sebagai navigasi arah dalam dunia virtual 3 dimensi.
Screen Resolution	600x1024 Pixels

3.6 Rancang Sistem



Gambar 3.1 Alur pembuatan aplikasi *Virtual Tour*



Gambar 3.2 Alur menu aplikasi *Virtual Tour*

BAB IV. IMPLEMENTASI

4.1. Pembuatan Aplikasi

Dalam pembuatan Virtual Tour Stadion Kanjuruhan diperlukan dengan berbagai tahap yaitu pembuatan permodelan 3 dimensi dan memadukan antar objek 3 dimensi sehingga bisa membentuk sebuah objek virtual tour.

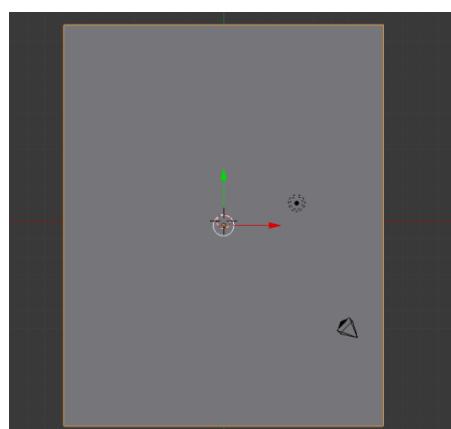
4.2 Permodelan Objek 3D

Pemodelan obyek nyata menjadi objek 3 dimensi pada kawasan wisata Candi Brahu dilakukan dengan membuat obyek 3 dimensi yang meniru obyek nyata. Bahan pemodelan adalah data foto obyek wisata Candi Brahu yang diperoleh dari pengambilan gambar seperti gambar Candi Brahu, pos juru pelihara, fasilitas toilet dan beberapa objek yang ada di pelataran candi yang masing-masing tampak dari sebelah kiri, kanan, atas dan bawah. Setelah mendapatkan gambar yang sesuai untuk pemodelan kemudian melakukan pemodelan dengan menggunakan aplikasi 3Ds Max 2010 dan juga Blender 2,7 serta dalam pemodelan lingkungan menggunakan aplikasi Unity 4.6.

4.2.1 Permodelan Candi Brahu

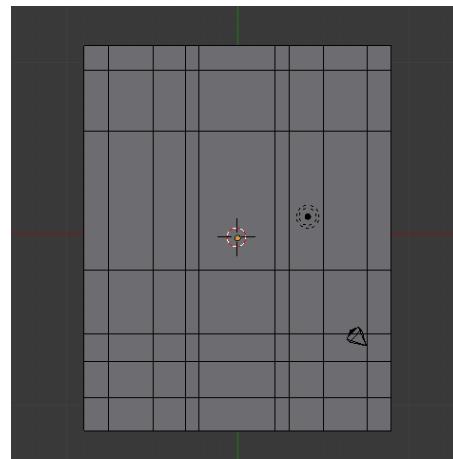
- a. Pembuatan candi dibagi menjadi 3 bagian bawah , tengah ,atas
- b. Pertama buat bagian bawah candi masukkan sebuah plane yang diukur berdasarkan garis yang berbentuk persegi , setiap persegi itu memiliki

skala 1:100



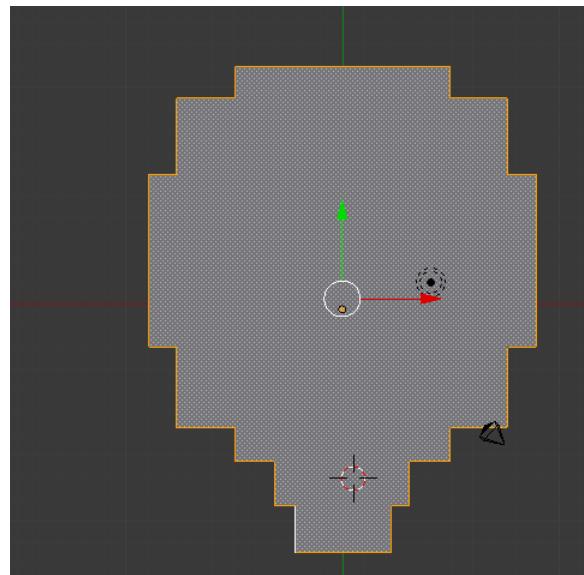
Gambar 4. 1 Plane

- c. Kemudian pindah ke posisi *edit mode*  untuk dapat mengubah dan membentuk sebuah 3D
- d. Lalu tekan Ctrl+R untuk menambahkan *Edge* / garis, buat pola garis seperti gambar dibawah



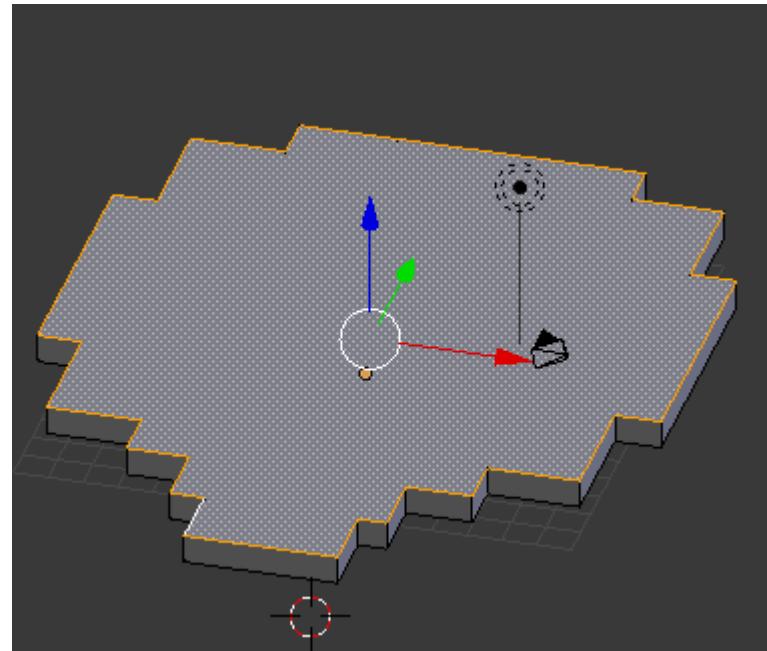
Gambar 4. 2 Plane yang sudah di beri edge

- e. Kemudian tekan C untuk memilih face yang akan dihapus
- f. Hapus face pada object sehingga bentuk objek seperti ini



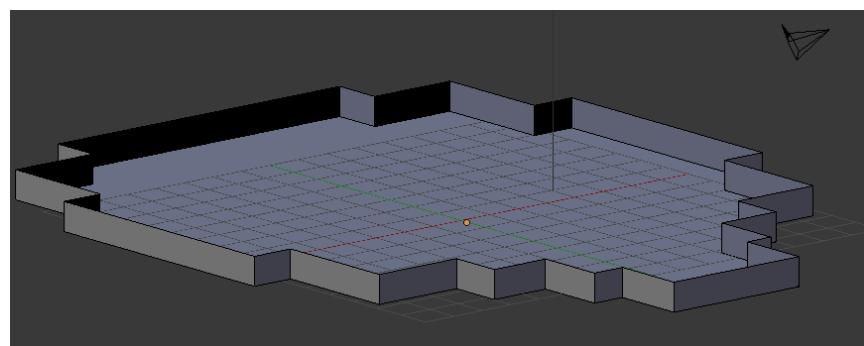
Gambar 4. 3 plane yang sudah di cut

- g. Kemudian tekan NUM 1 untuk pindah ke *front view*
- h. Kemudian extrude (tekan E) ke sumbu Z (tekan Z)



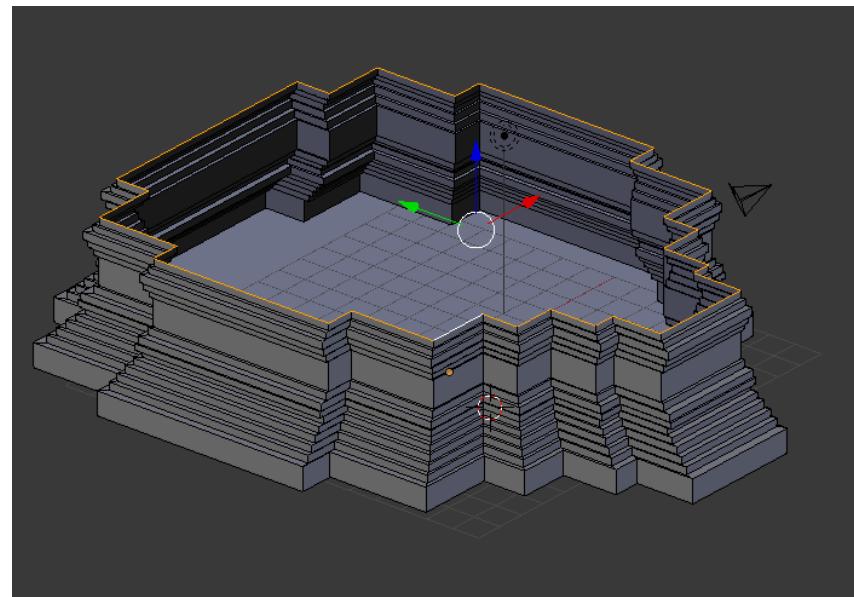
Gambar 4. 4 extrude plane

- i. Hapus *face* bagian atas , karena yang digunakan hanya garis setiap sisi



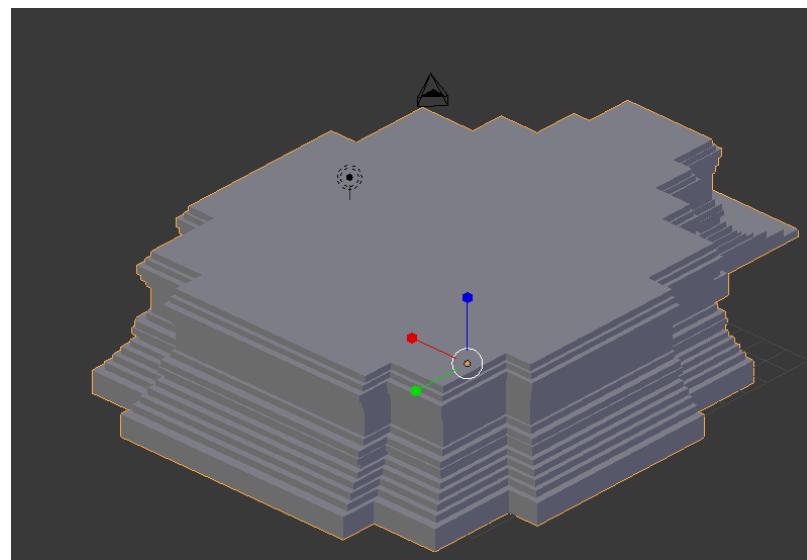
Gambar 4. 5 extrude ke bagian atas

- j. Extrude bagian garis setiap sisi ke bagian dalam
- k. Lakukan berulang kali hingga menjadi objek seperti ini



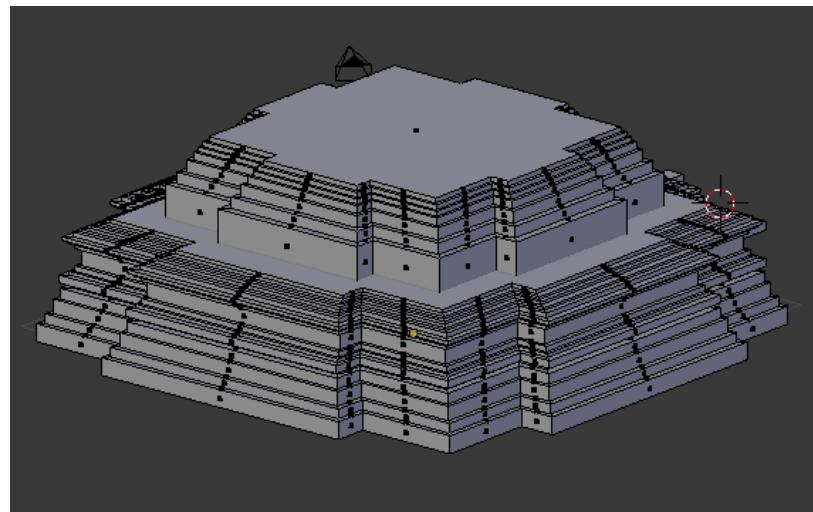
Gambar 4. 6 Proses extrude

1. Kemudian tutup bagian atas dengan tekan F



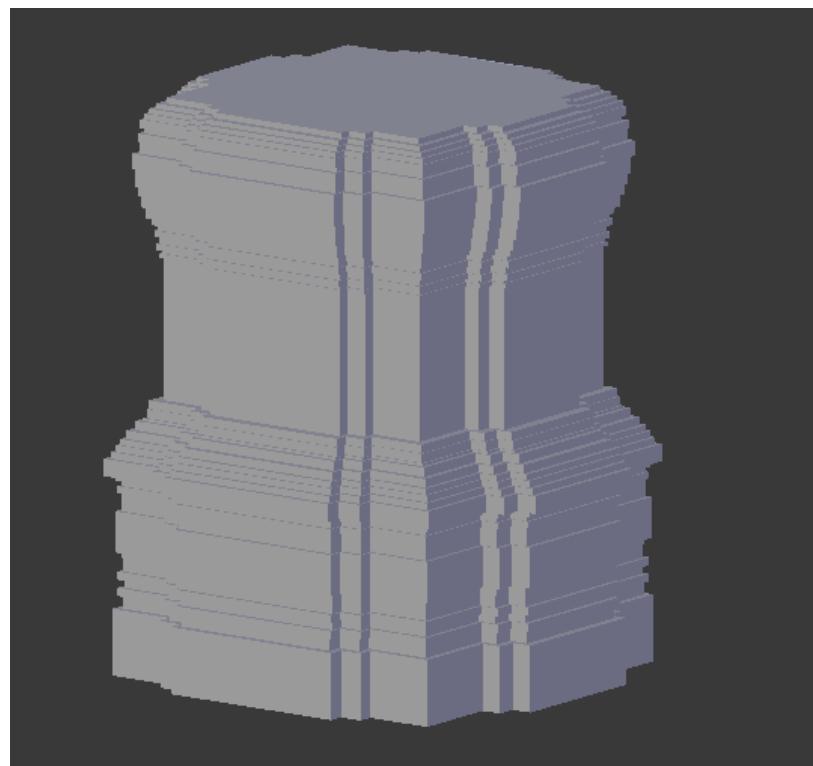
Gambar 4. 7 Tutup bagian atas

- m. Lakukan tahap pertama untuk membuat bagian selanjutnya sehingga menjadi seperti gambar dibawah



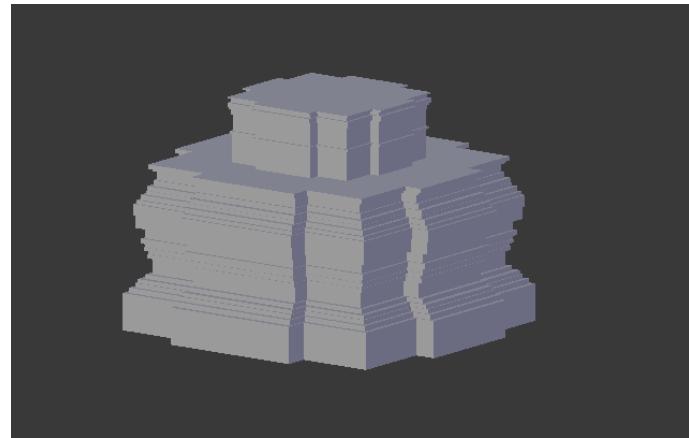
Gambar 4. 8 Pembuatan bagian kedua

- n. Kemudian membuat candi bagian tengah dan atas . cara membuat sama seperti membuat candi bagian bawah
- o. Objek 3D Candi bagian tengah



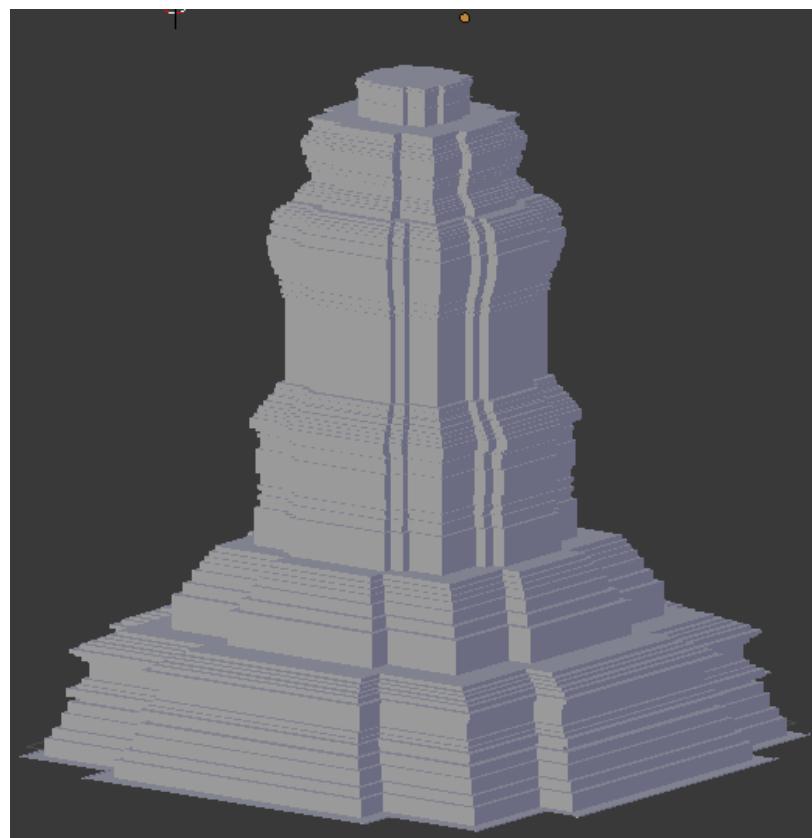
Gambar 4. 9 Candi bagian tengah

- p. Objek 3D Candi bagian atas



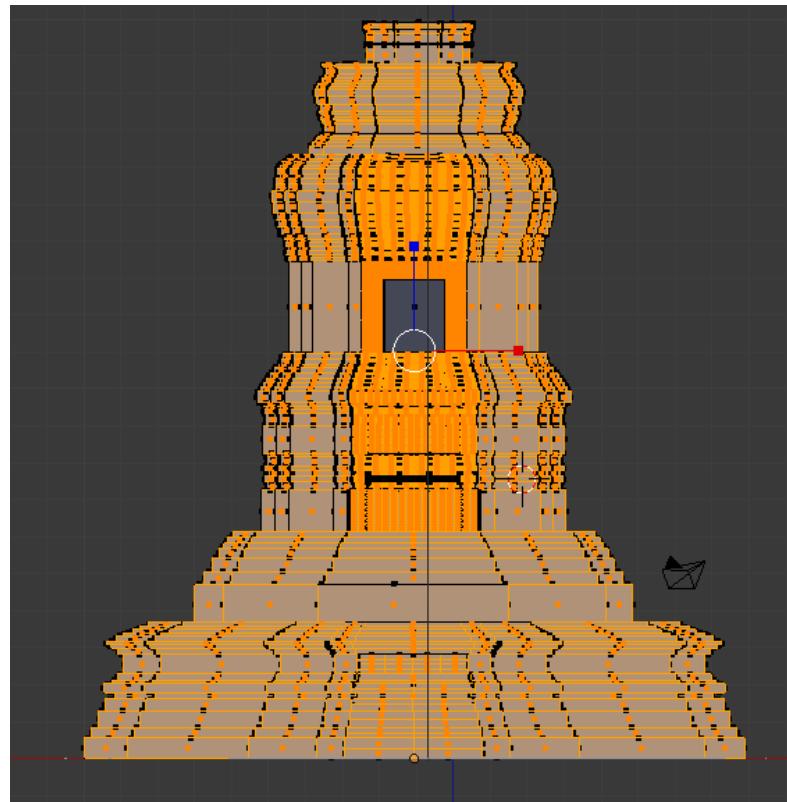
Gambar 4. 10 Candi bagian ketiga

- q. Aktifkan objek bagian bawah , tengah dan atas dengan tools .
Kemudian gabungkan menjadi satu objek
- r. Objek yang sudah dijadikan satu

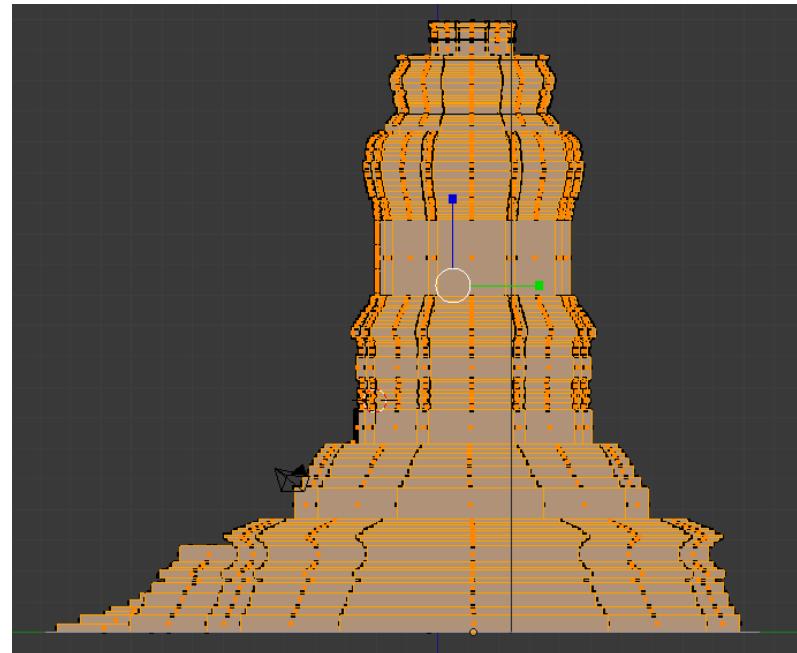


Gambar 4. 11 Objek sudah digabung

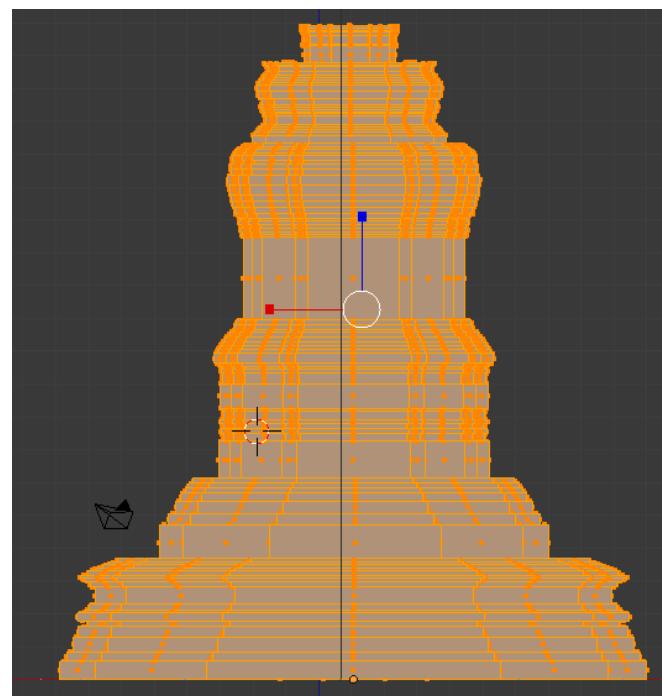
- s. *Join* ketiga bagian objek dengan cara *select all* (tekan A) kemudian
pilih *join* pada toolbar *edit* disamping kiri 
- t. Untuk material warna objek ubah ke edit mode kemudian *setting* ke
mode ortho lalu ganti *view* ke tampilan depan , samping kanan dan kiri ,
belakang



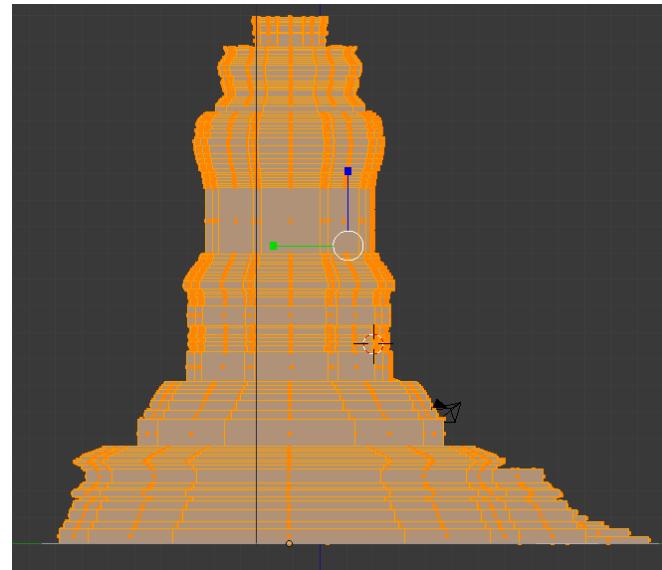
Gambar 4. 12 Select face bagian depan



Gambar 4. 13 Select face bagian samping kiri



Gambar 4. 14 Select face bagian belakang



Gambar 4. 15 Select face bagian kanan

- u. Kemudian beri material pada masing-masing sisi objek yang sudah dipilih face-nya
- v. Untuk cara material sebuah objek cara ada pada pembuatan 3D “Pos Penjaga”

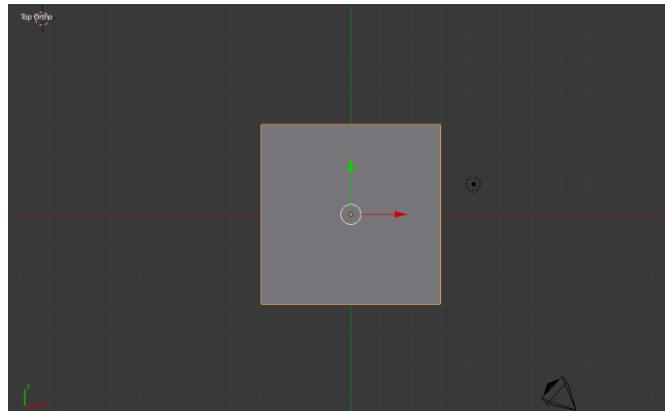
4.2.2 Pembuatan Objek Pos Satpam

- a. Pertama tambahkan object *Plane* yang ada pada menu *Mesh*



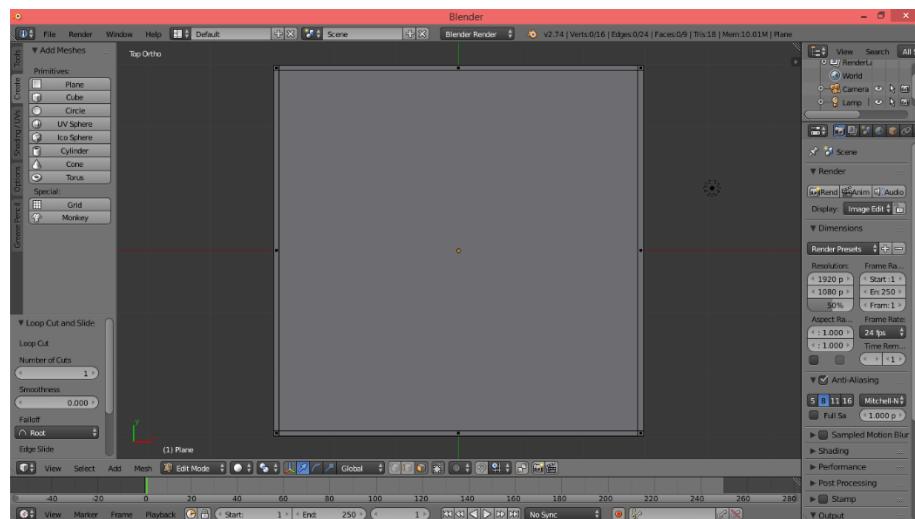
Gambar 4. 16 Pembuatan plane

- b. Pilih *Mesh* object *plane* kemudian pindah ke mode ortho dengan menekan NUM 5 maka akan pindah ke mode tampilan Ortho, dengan menggunakan mode tampilan *ortho* memudahkan untuk membuat ukuran desain *object* 3D



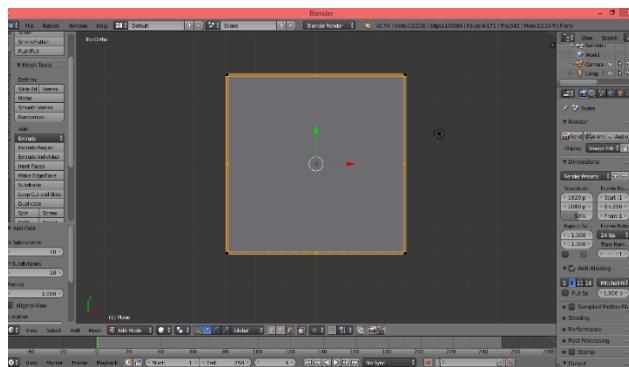
Gambar 4. 17 Mengubah tampilan jadi ortho

- c. Tekan TAB untuk pindah ke edit mode atau pilih menu edit mode di *toolbar* bawah. Kemudian pilih *face* yang akan ditambah *edge/garis* , lalu tekan Ctrl+R untuk melakukan *Loop Cut / penambahan garis* . lakukan hingga menjadi seperti gambar 4.3



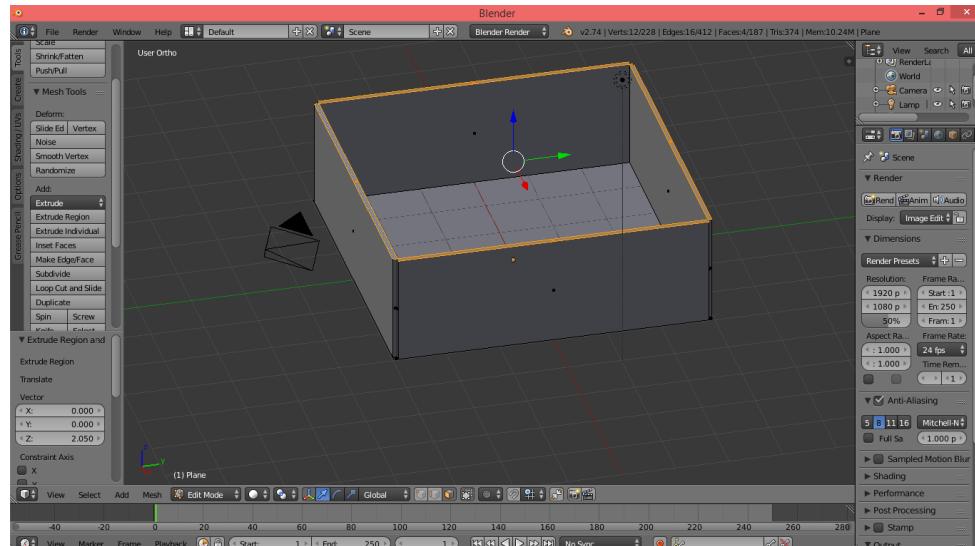
Gambar 4. 18 Proses Loop cut

- d. Setelah proses penambahan *edge / garis* sudah selesai sekarang lanjut untuk seleksi *face* yang telah dibuat dengan cara . klik kanan pada face kemudian untuk seleksi yang lain tekan Ctrl + Klik kanan pada mouse seleksi semua *face* bagian luar atau *face* baru yang telah dibuat



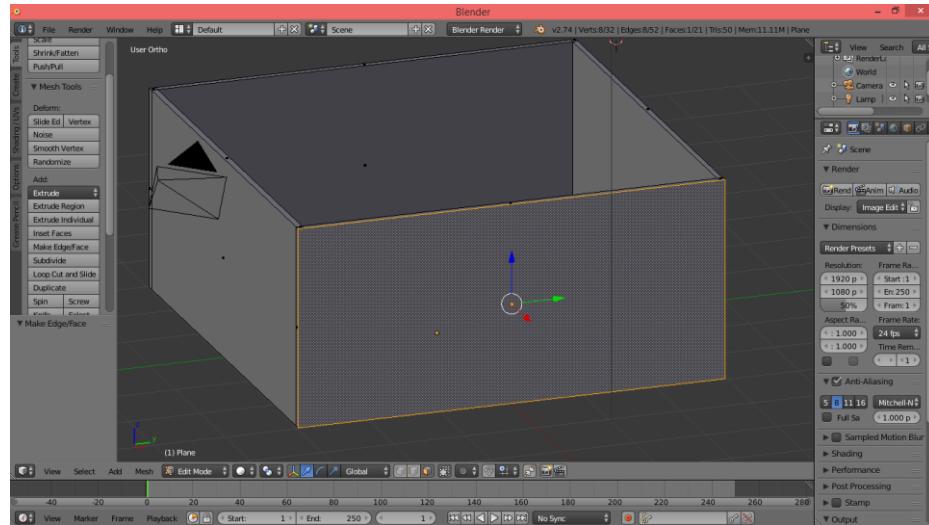
Gambar 4. 19 Select Faces Luar

- e. Setelah selesai proses seleksi sekarang tinggikan *face* yang sudah dipilih atau diseleksi dengan menggunakan cara *extrude* . Tekan E kemudian tekan X jika ingin melakukan pergeseran secara *horizontal* dan Y pergeseran secara *vertical* dan Z untuk kedepan dan kebelakang.



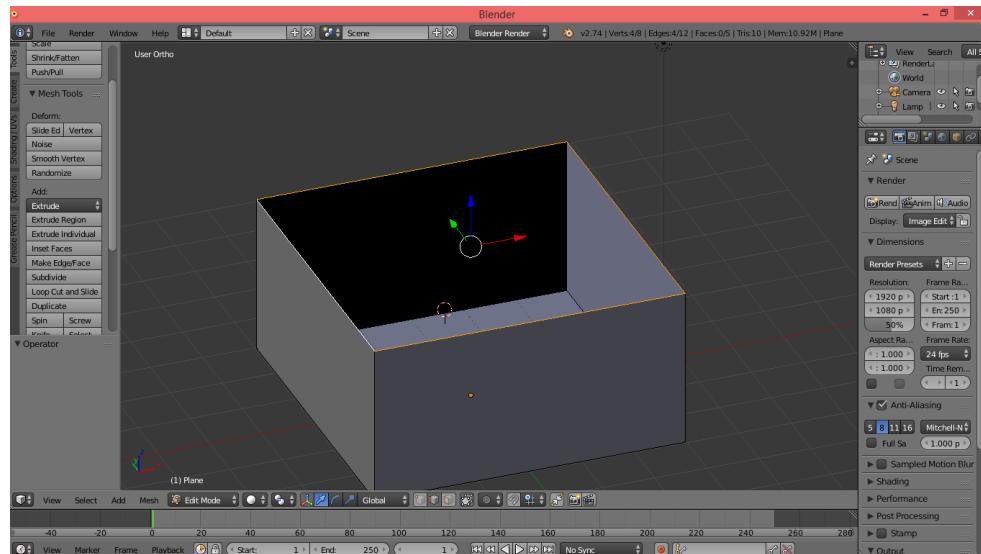
Gambar 4. 20 Proses Extrude

- f. Kemudian setelah proses *Extrude* Selesai , pasti objek menjadi banyak *face* , untuk menguranginya marge *face* tersebut dengan cara : *Select face* yg ingin di gabungkan , kemudian tekan F untuk melakukan penggabungan atau *Marge Face*



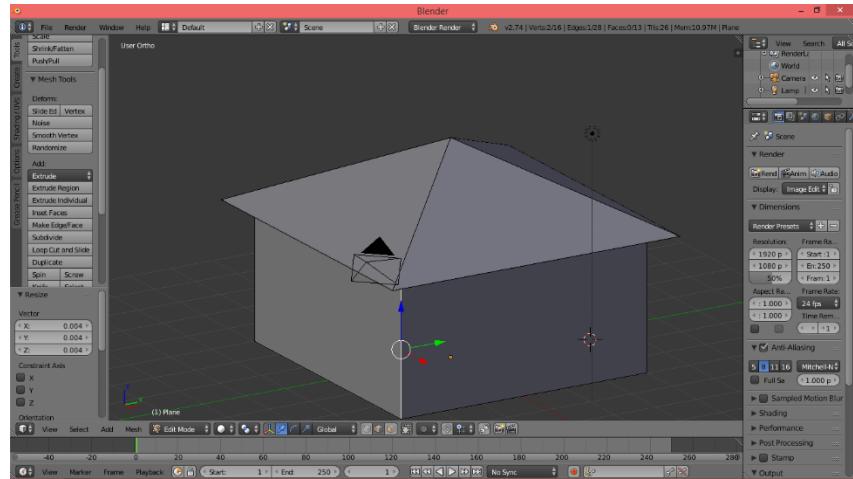
Gambar 4. 21 Marge Faces

- g. Untuk membuat atap dari pos seleksi garis bagian luar dengan cara pilih untuk seleksi garis pada *object* kemudian *Extrude* dan tekan S arahkan keluar kemudia *extrude* ke atas dan tekan S arahkan ke 1 titik



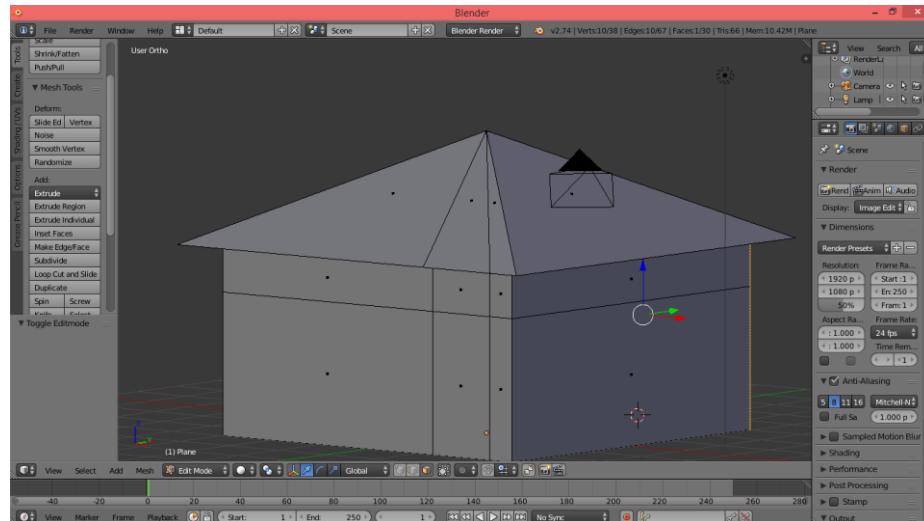
Gambar 4. 22 Select edge

h. Hasil atap yang telah dibuat



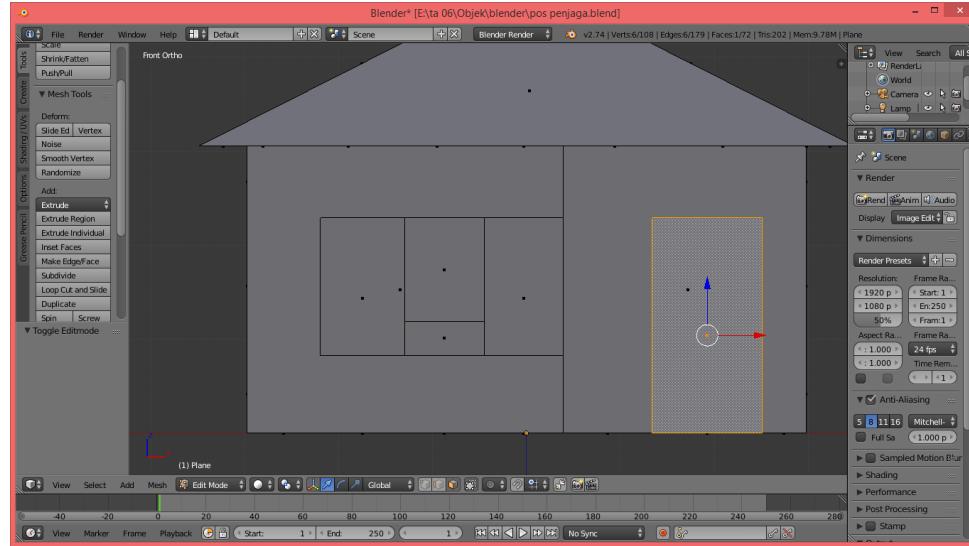
Gambar 4. 23 Extrude dan Size ke satu sudut

i. Lakukan proses *Loop cut* hingga seperti yang ada digambar 4.9

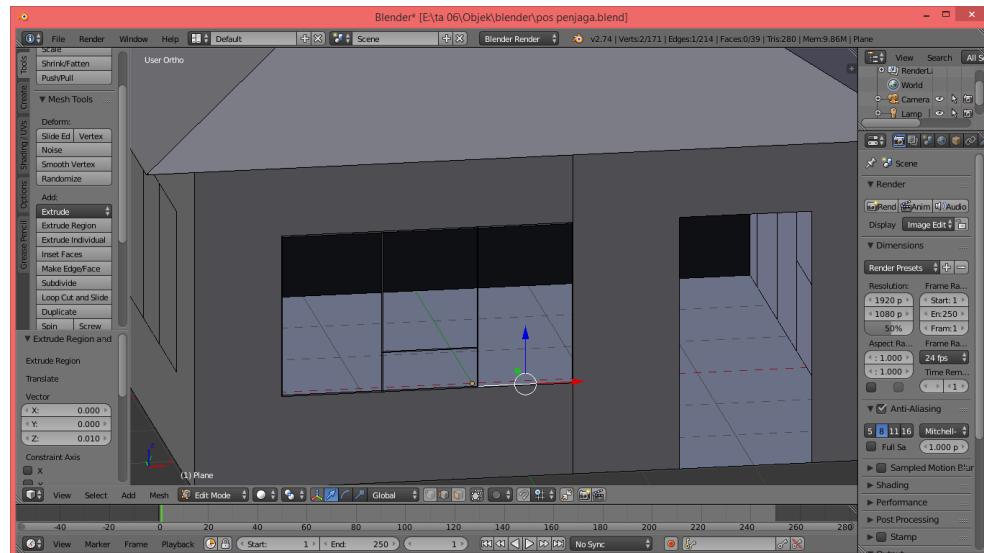


Gambar 4. 24 Loop cut object

- j. Setelah proses *loop cut* selesai selanjutnya pilih bagian yang akan dihapus menggunakan mode *face* di Edit Mode , kemudian pilih yang akan dihapus seperti gambar 4.10 .Setelah terpilih hapus face dengan cara tekan X kemudian pilih **Faces** maka akan menjadi seperti gambar 4.11

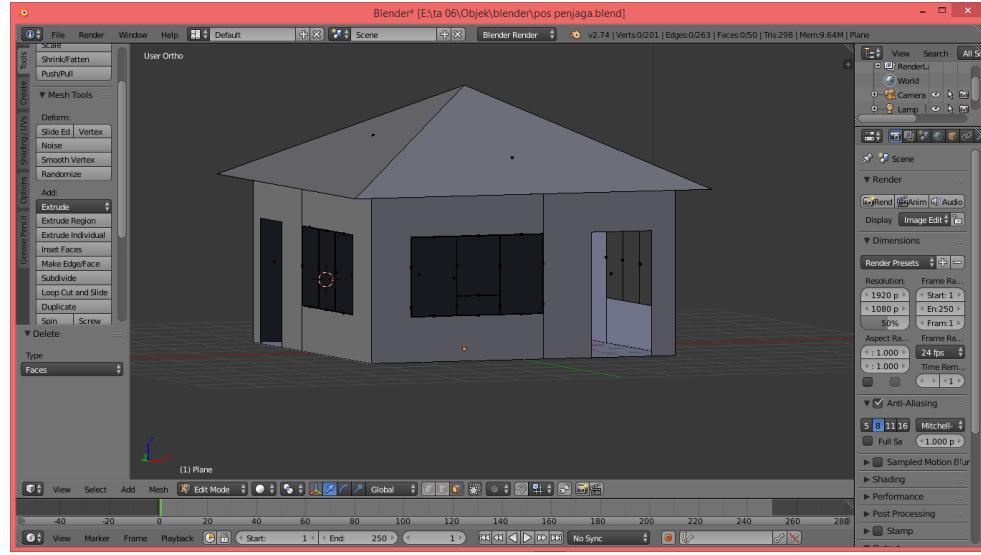


Gambar 4. 25 Seleksi face objek



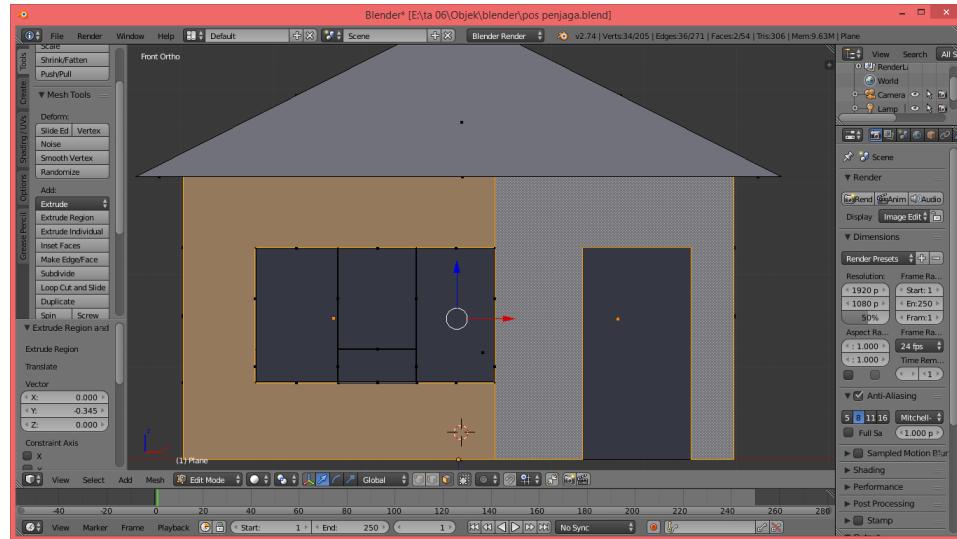
Gambar 4. 26 Hapus faces object

- k. Setelah semua *face* yang dipilih terhapus maka akan jadi seperti gambar 4.12
- l. Bagian pintu dan jendela dikosongkan karena pintu dan jendela akan di software Unity



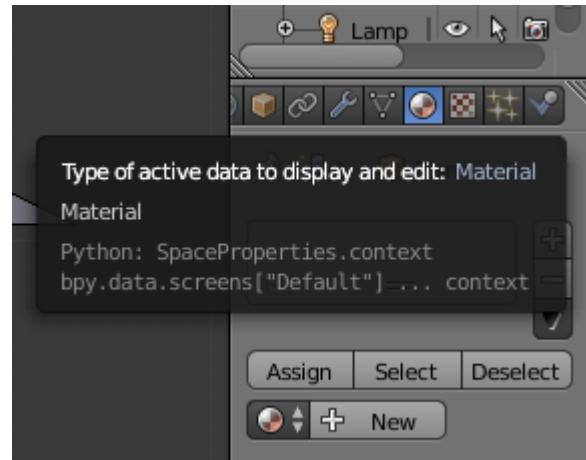
Gambar 4. 27 Hasil Jadi

- m. Seleksi face tembok bagian depan di edit mode kemudian pilih select faces
- n. Mode ortho atau tekan NUM 5 Kemudian tekan NUM 1 untuk view front
- o. Pilih face yang akan di beri texture seperti gambar 4.13



Gambar 4. 28 Pilih Face

- p. Setelah memilih face kemudian pilih material di toolbar bagian kanan



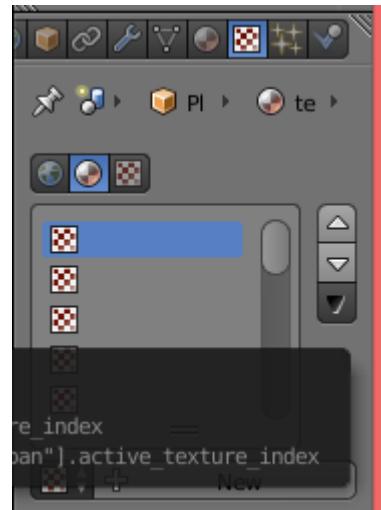
Gambar 4. 29 pilih Material

- q. Tambahkan material baru dengan memilih maka akan mendapat



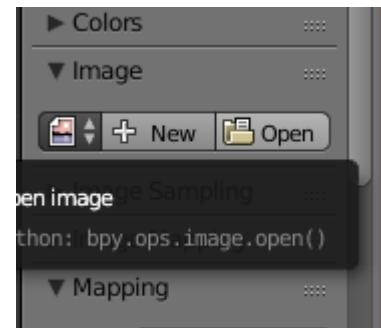
Gambar 4. 30 Material Baru

- r. Sekarang pindah ke toolbar texture untuk menambahkan gambar texture



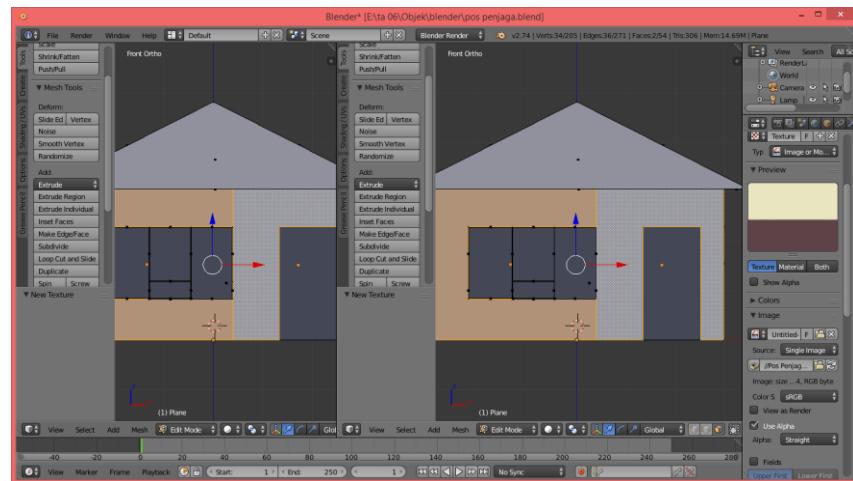
Gambar 4. 31 Texture

- s. Pilih untuk menambahkan gambar texture kemudian pilih gambar dari *local disk*



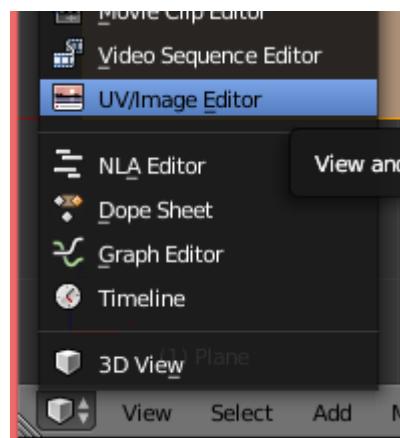
Gambar 4. 32 Texture Baru

- t. Tambahkan layar baru untuk *texture editing* , seret  ke arah kiri sampai menjadi 2 layar , Kemudian arahkan *cursor* mouse ke layar sebelah kiri kemudian tekan T untuk menghilangkan *toolbar* sebelah kiri



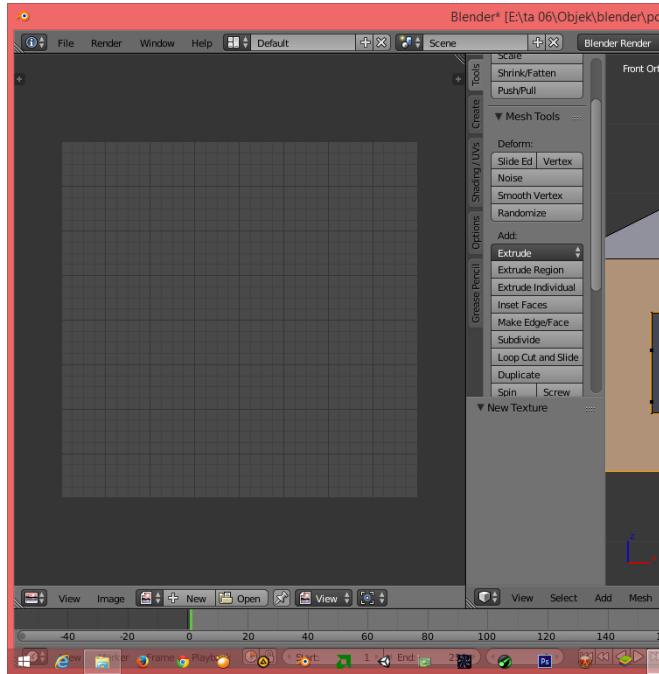
Gambar 4. 33 Layar Baru

- u. Kemudian ganti 3D View menjadi UV/Image Editor



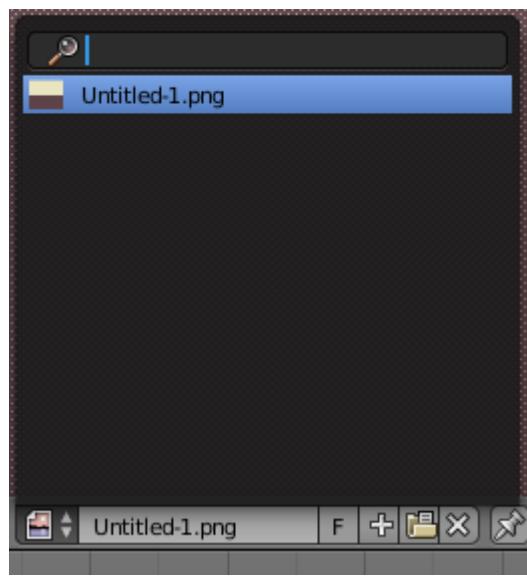
Gambar 4. 34 Mode UV/Image Editor

v. Ini adalah tampilan Image Editor



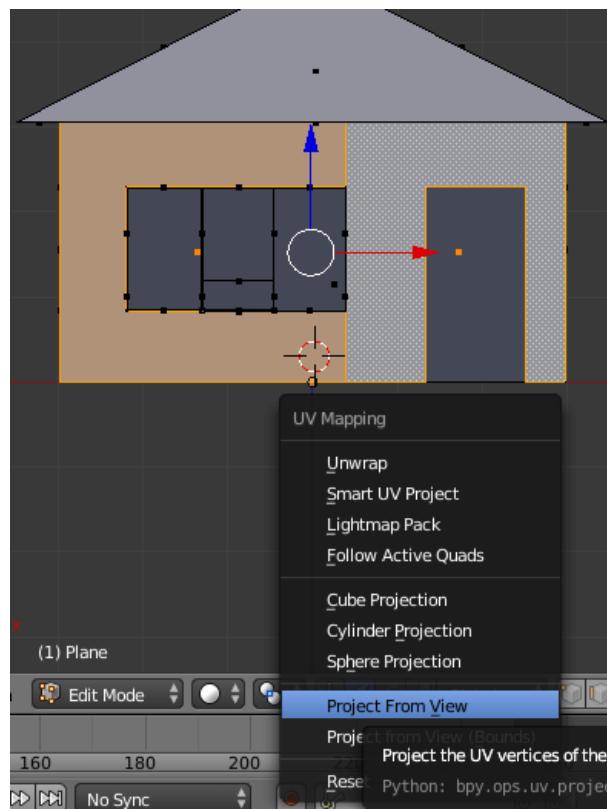
Gambar 4. 35 Tampilan Image Editor

w. Kemudian buka gambar yang telah ditambahkan pada texture , dengan cara tekan kemudian pilih gambar



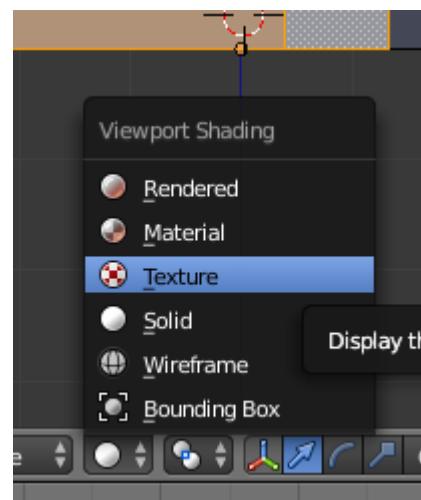
Gambar 4. 36 Pilih Gambar Texture

x. Sekarang ke layar 3D pada face yang telah di pilih view pindahkan ke front view (NUM 1) kemudian tekan U lalu pilih project from view



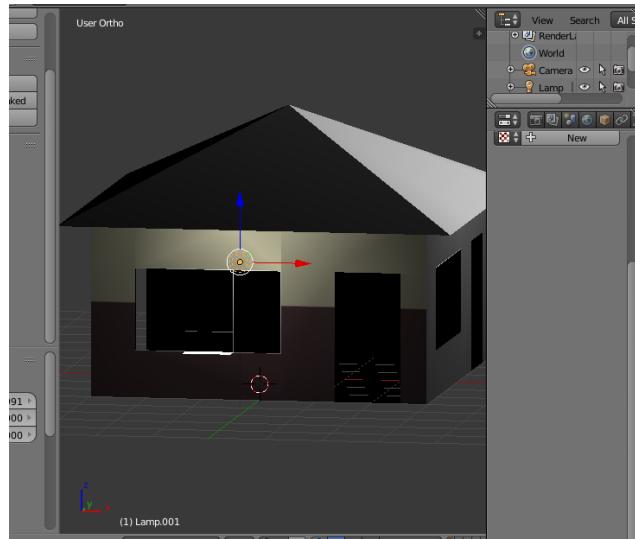
Gambar 4. 37 Seleksi Face

- y. Ganti *Viewport Shading* ke *mode Texture* untuk menampilkan texture yang telah dibuat



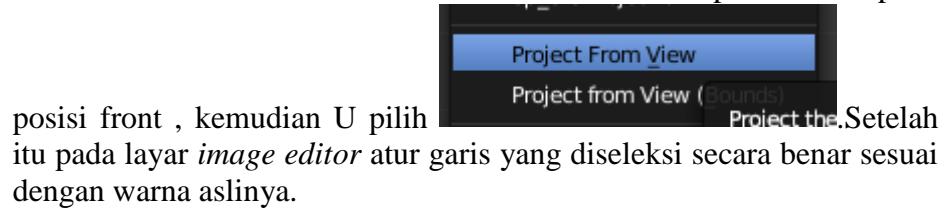
Gambar 4. 38 Pindah viewport shading

- z. Karena kondisi *Default* lampu hanya satu , tambahkan lampu agar pencahayaan bisa sempurna

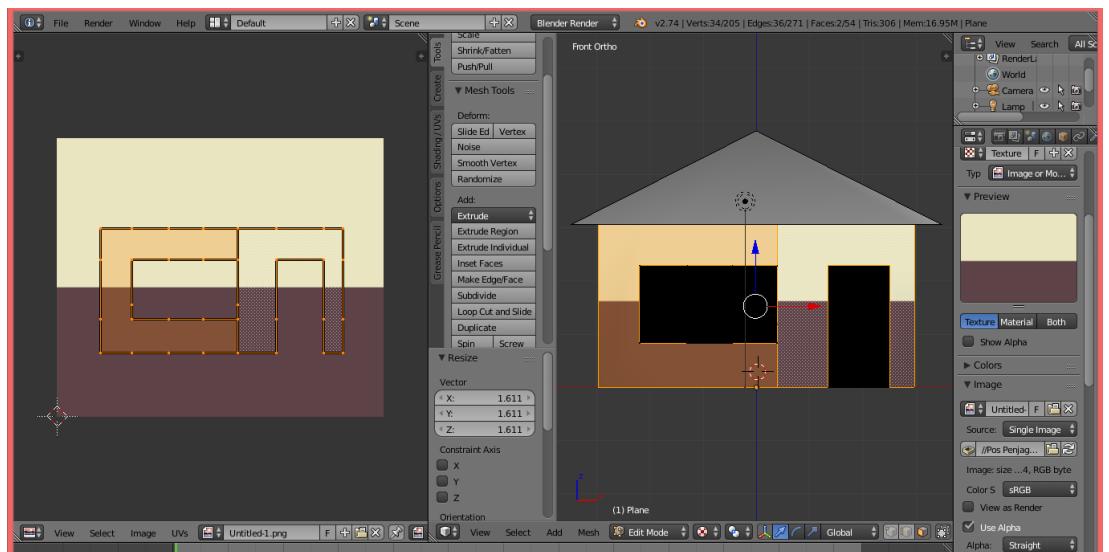


Gambar 4. 39 Pemberian Cahaya

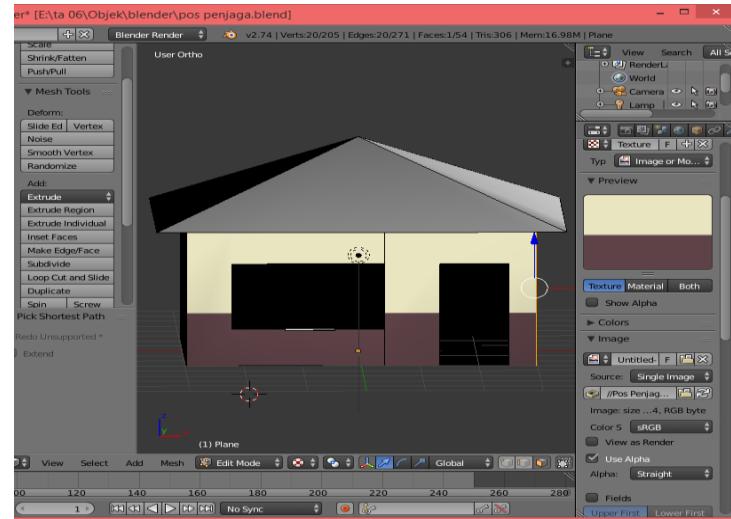
- aa. Agar penempatan warna pada objek 3D sempurna lakukan seleksi *Face* di mode *ortho* kemudian tekan NUM 1 untuk menempatkan *view* pada



posisi front , kemudian U pilih Setelah itu pada layar *image editor* atur garis yang diseleksi secara benar sesuai dengan warna aslinya.

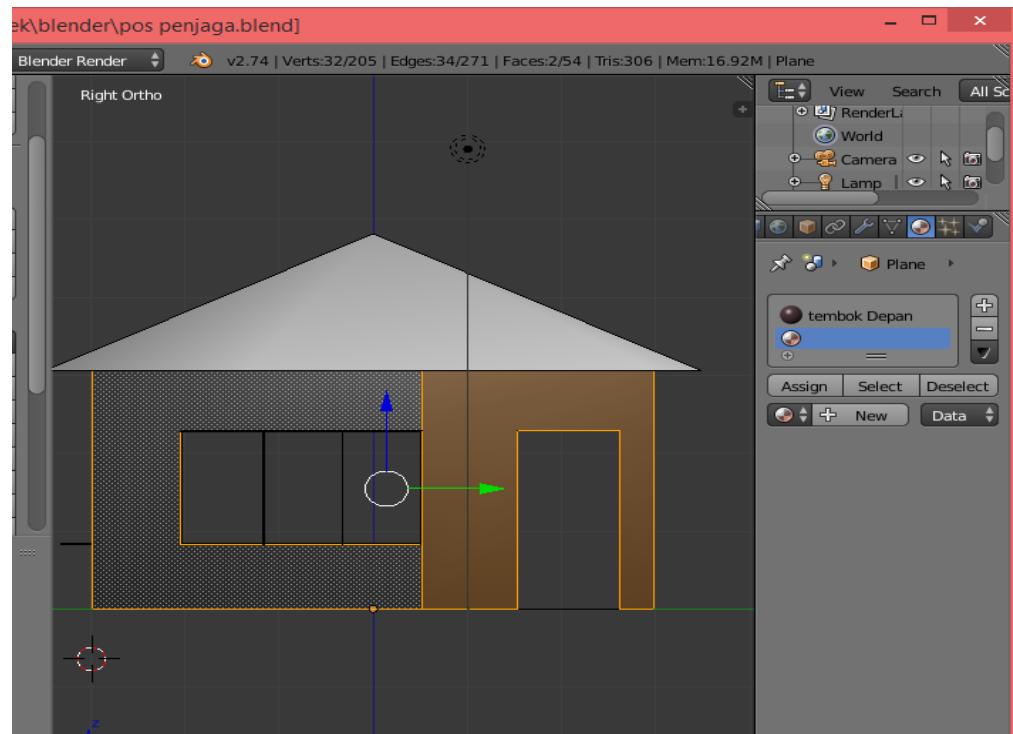


Gambar 4. 40 Penempatan Material

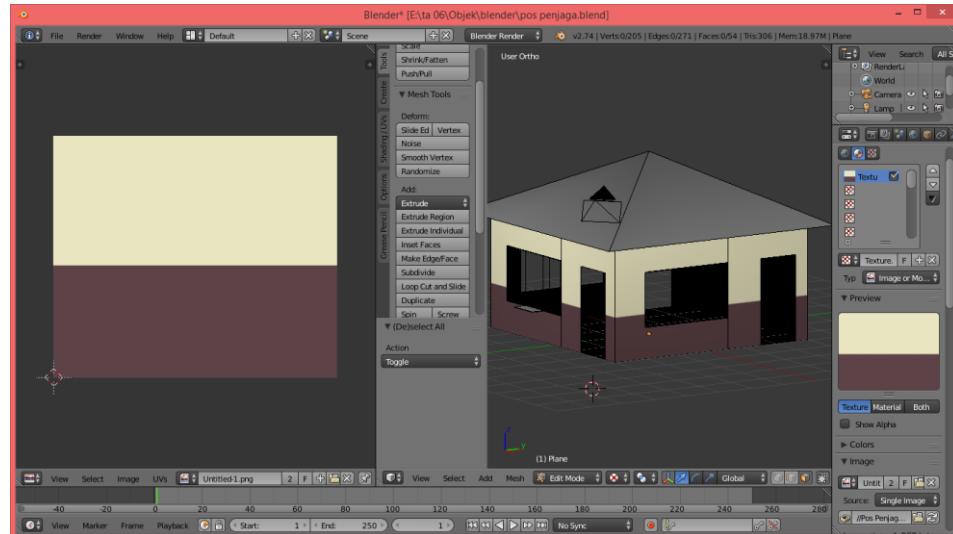


Gambar 4. 41 Hasil Texture

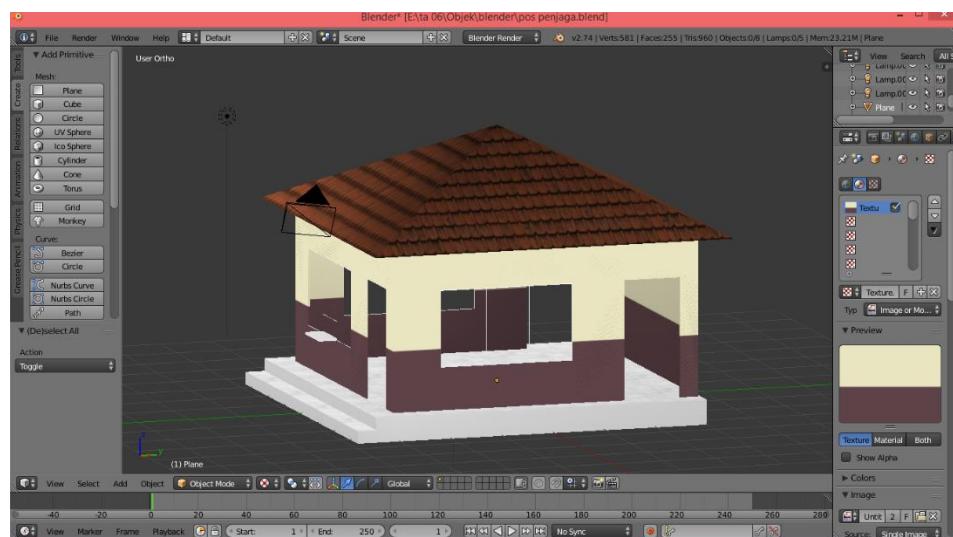
bb. Seleksi *face* bagian yang lain kemudian lakukan *texturing* untuk memberi warna pada bagian *face* lain . Hasil seperti gambar 4.28 dan gambar 4.29



Gambar 4. 42 Material Baru bagian lain



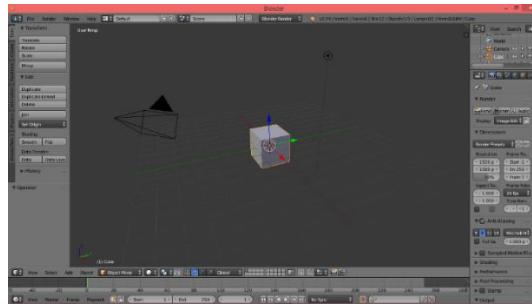
Gambar 4. 43 Texturing



Gambar 4. 44 Hasil Jadi

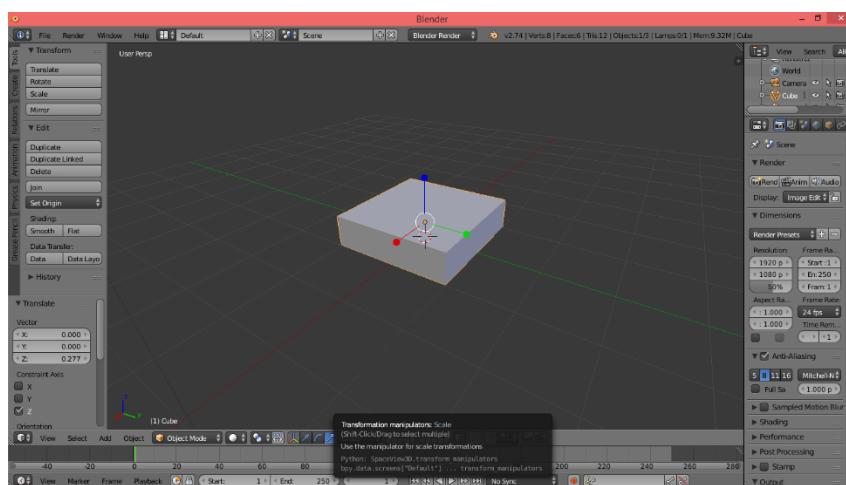
4.2.3 Pemodelan Papan

- Buka aplikasi Blender, kemudian buat objek kubus.



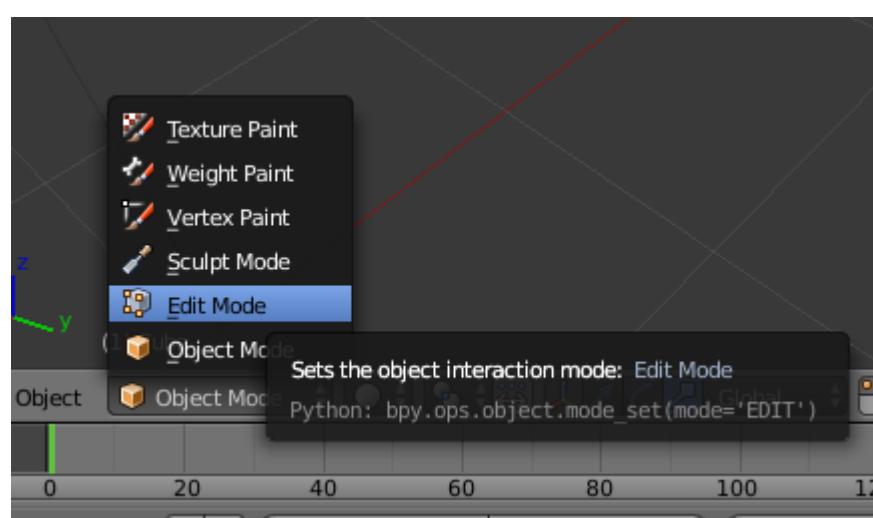
Gambar 4. 45 Tampilan Awal

- b. Scale ukuran menjadi seperti gambar 4.31 dengan menggunakan 



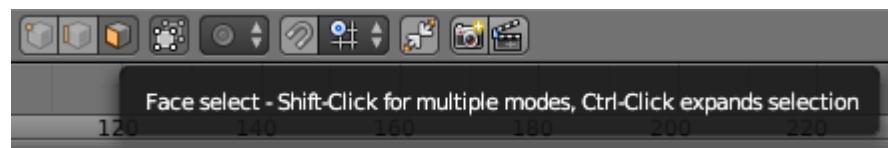
Gambar 4. 46 Scale Object

- c. Kemudian ganti ke edit mode atau tekan TAB



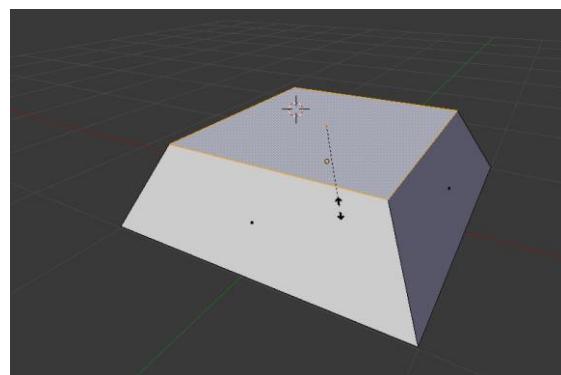
Gambar 4. 47 Edit Mode

- d. Setelah itu pilih mode *select – faces* untuk memilih objek dengan memilih *face* objek tersebut



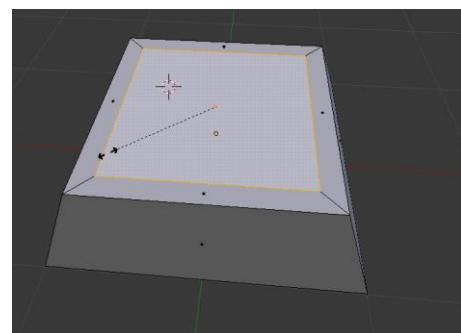
Gambar 4. 48 Face Select

- e. Pilih *face* bagian atas kemudian di *re-scale* ke bagian dalam hingga membentuk seperti gambar 4.34



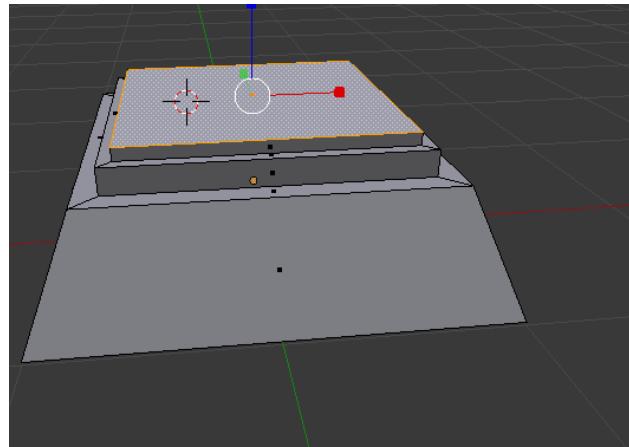
Gambar 4. 49 Scale face bagian atas

- f. Lakukan *extrude* (tekan E) dan *re-scale* (tekan S) kemudian arahkan kedalam untuk membuat sebuah persegi seperti contoh gambar dibawah



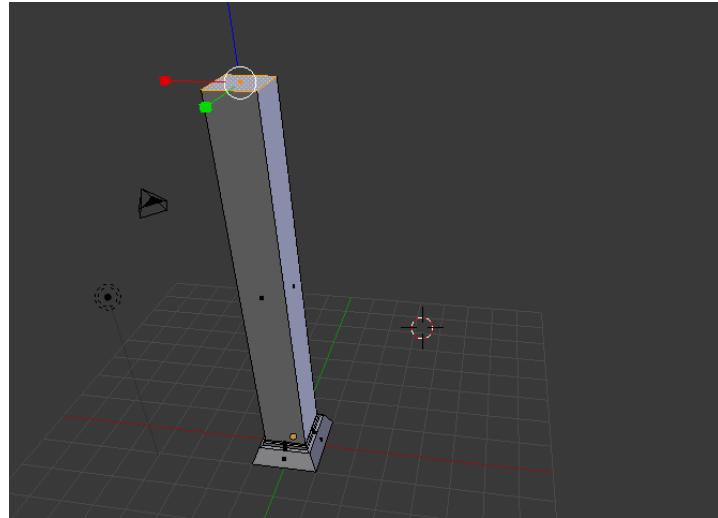
Gambar 4. 50 Buat face ditengah

- g. Setelah membuat sebuah persegi kemudian lakukan *Extrude* kebagian atas dan buat 2 tingkat yang berbeda



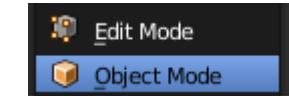
Gambar 4. 51 Extrude object

- h. Setelah itu membuat tiangnya , dengan cara select face bagian atas kemudian *extrude* keatas hingga membentuk sebuah tiang

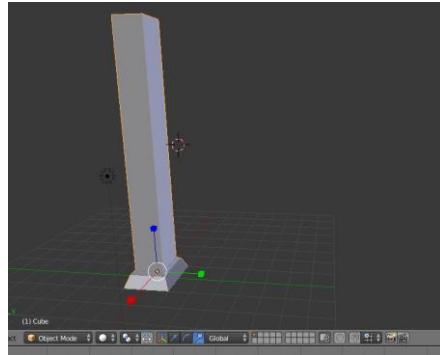


Gambar 4. 52 Extrude Bagian tiang

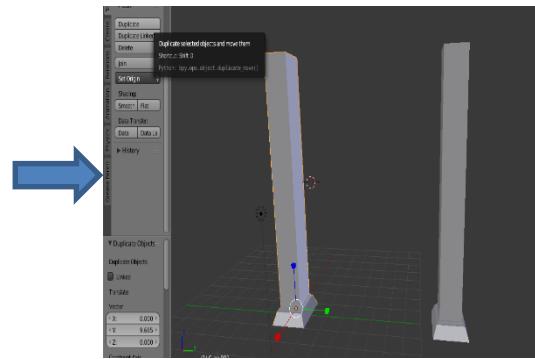
- i. Jika tiang sudah terbuat kemudian pindah ke *object mode*



pilih *object* (Gambar 4.38) kemudian *duplicate object* (tekan shift + D) menjadi 2 dan arahkan kesebelah kiri dengan menggunakan tool

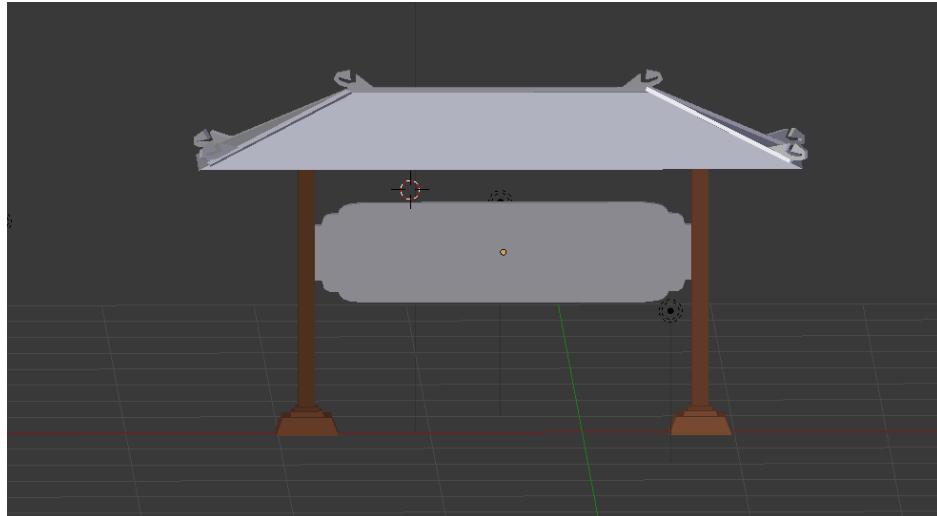


Gambar 4. 53 Object mode



Gambar 4.54 Duplicate object

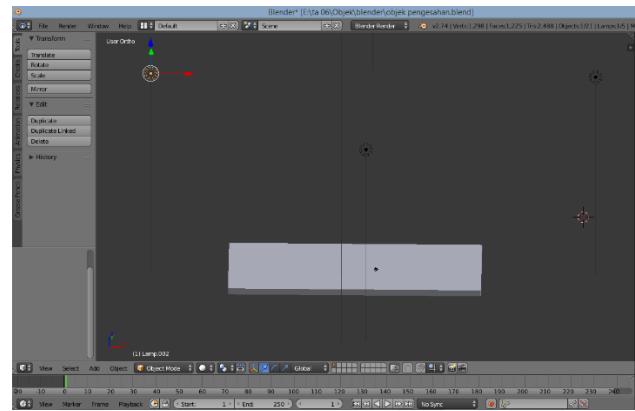
- j. Kemudian buat *object* yang lainnya hingga menjadi seperti Gambar 4.40



Gambar 4. 55 Hasil Jadi

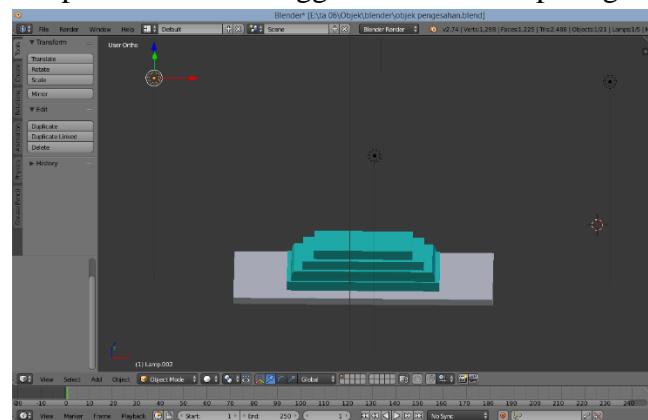
4.2.4 Pemodelan Objek Pengesahan

- a. Membuat sebuah pondasi *create – add cube* kemudian *re-scale* hingga membentuk seperti di gambar 4.41



Gambar 4. 56 Objek Dasaran

- b. Kemudian buat box 4 tingkat dengan cara *create – box* kemudian lakukan proses *extrude* hingga membentuk seperti gambar 4.42



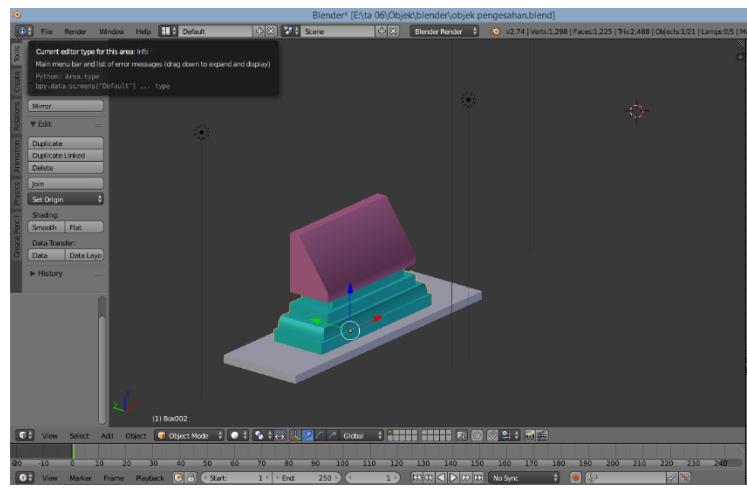
Gambar 4. 57 Object Bagian Kedua

- c. Untuk membuat bagian tengahnya *Create – box* kemudian *re-scale* ke sumbu Y kemudian ganti ke mode *edit mode* lalu pilih *edge select* 

pilih *edge* bagian depan kemudian tarik garis kebelakang dengan tool

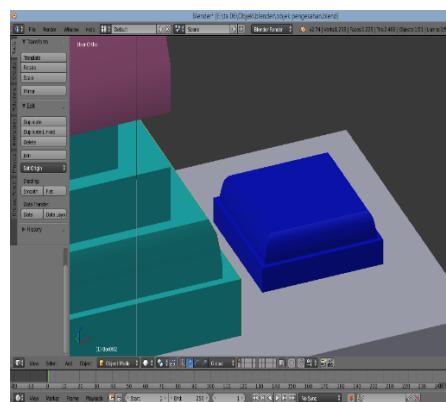


hingga menyerupai gambar 4.43

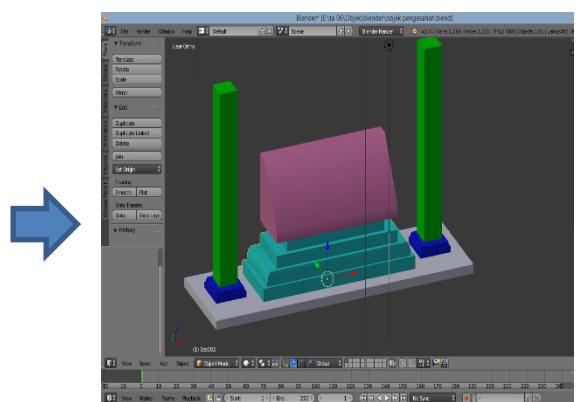


Gambar 4. 58 Object bagian tengah

- Untuk melakukan pembuatan tiang lakukan seperti cara gambar 4.38

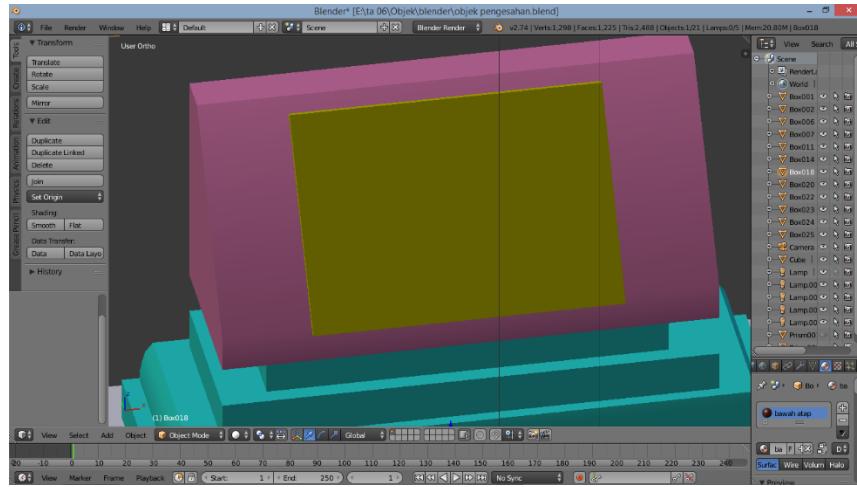


Gambar 4. 59 Dasaran Tiang



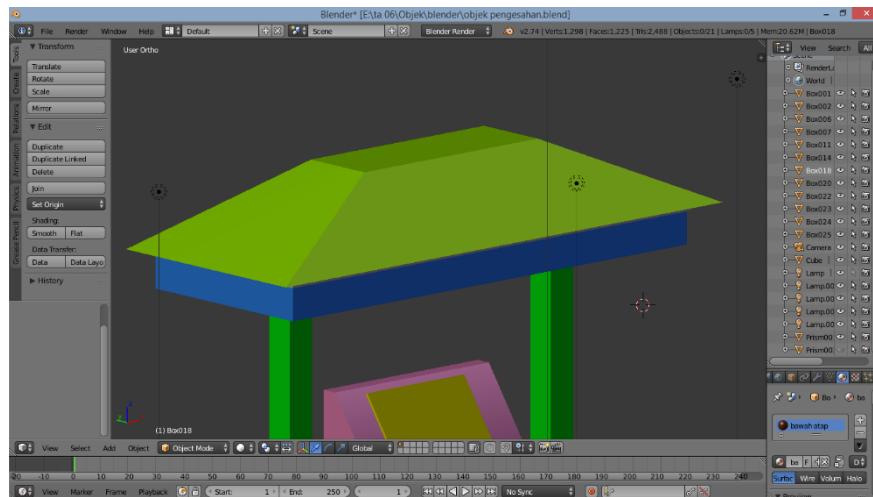
Gambar 4. 60 Tiang

- e. Tambahkan *box* di area objek bagian tengah gunanya untuk memberi material pengesahan

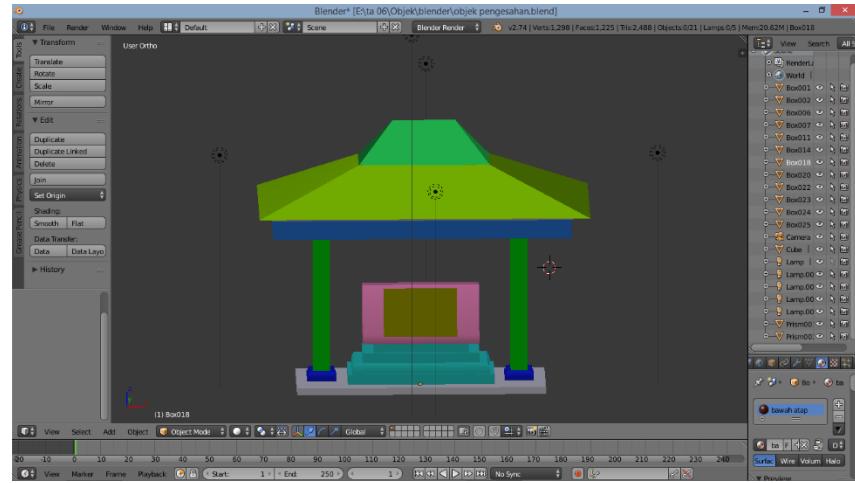


Gambar 4. 61 tambahan objek box

- f. Lakukan pembuatan atap seperti cara-cara sebelumnya hingga membentuk seperti gambar 4.47



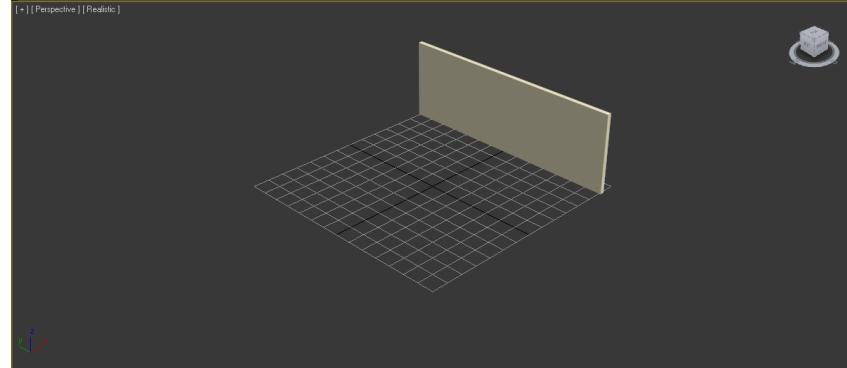
Gambar 4. 62 Pembuatan atap



Gambar 4. 63 Hasil jadi

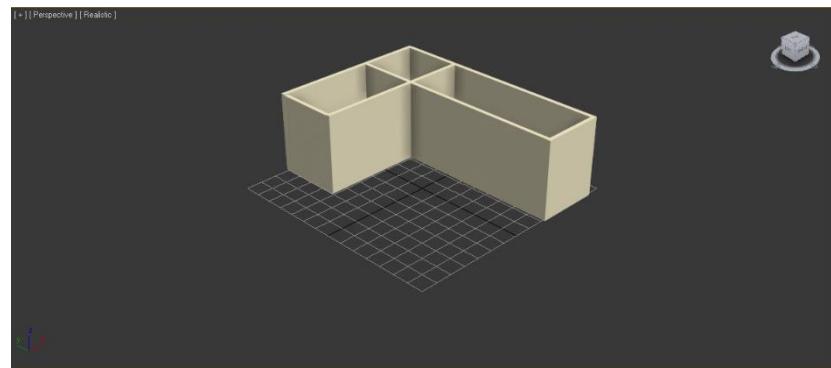
4.2.5 Pembuatan Toilet

- Buat onjek box dan sesuaikan dengan dinding toilet



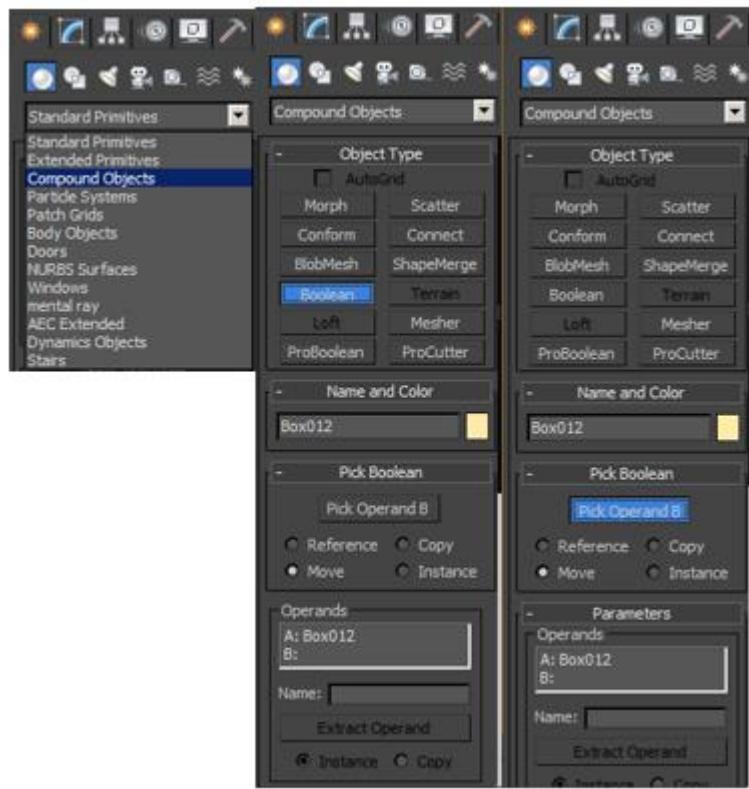
Gambar 4. 64 Pemilihan objek Box

- Bentuk objek box sesuai dengan bentuk dari bangunan toilet seperti gambar dibawah ini



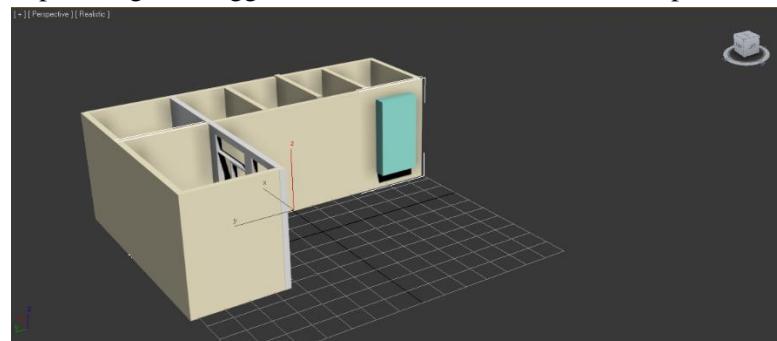
Gambar 4. 65 Bentuk Objek Box dengan bangunan

c. Cara menggunakan Boolean di 3DsMax



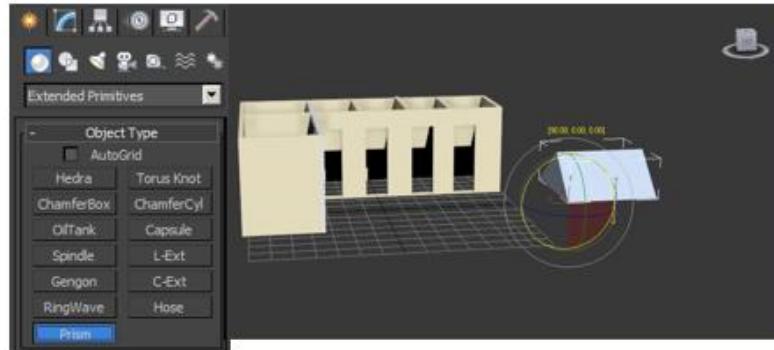
Gambar 4. 66 Setting boolean

- d. Box A dan box B . Objek box B merupakan objek yang nantinya akan dihapus dengan menggunakan boolean untuk membentuk pintu.



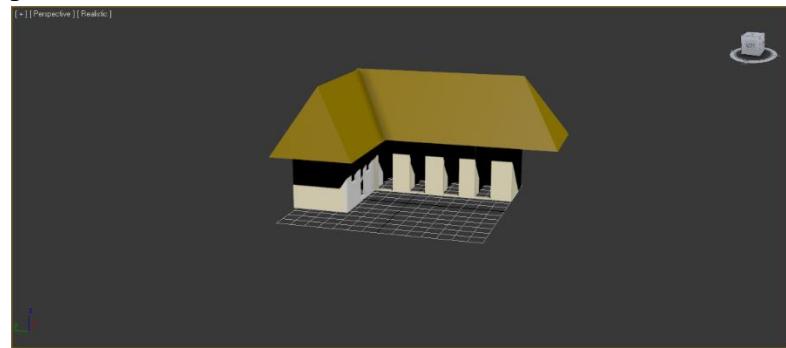
Gambar 4. 67 Penggunaan Boolean

- e. Buat objek Prisma yang nantinya akan dijadikan sebagai atap bangunan toilet. Untuk memutar objek prisma, gunakan rotate



Gambar 4. 68 Rotasi Objek Prisma

- f. Setelah itu bentuk objek prisma tadi sesuai dengan bentuk bangunan atap toilet

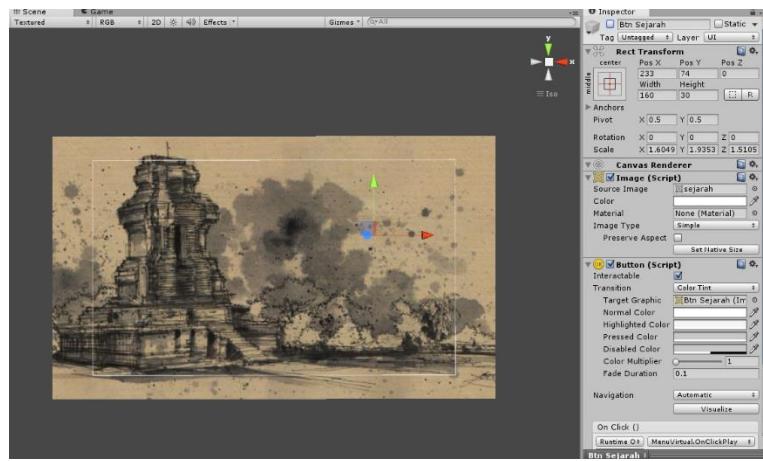


Gambar 4. 69 Hasil pembuatan bangunan toilet

4.3 Pembuatan *Scene Menu , Virtual dan Building Aplikasi*

4.3.1 Home Menu

- a. Pertama membuat sebuah *scene* baru , tekan Ctrl+N untuk membuat *scene* baru. Kemudian tambahkan *GameObject – UI – Image* . *Image* untuk membuat *background menu*. Tambahkan gambar yang akan dijadikan *background* klik kanan pada *Assets* kemudian pilih *import new asset* kemudian pilih gambar yang ingin dijadikan background. Setelah gambar di *import* kemudian pilih gambar , di *layer inspector* ganti jenis gambar di **Texture Type** ubah menjadi *sprite (2D and UI)*. masukkan gambar yang sudah di ubah ke dalam *source image* di *inspector*  . Kemudian di *layer hierarchy* pilih *GameObject - image* atur ukuran gambar menjadi **Width** 524 **Height** 307 di *layer inspector Rect Transform*.



Gambar 4.70 Background Menu

- b. Setelah pembuatan *background* selesai sekarang klik kanan pada *GameObject* menu di *layer hierarchy* kemudian pilih *UI-button* maka akan keluar *button* kosong. Setelah itu masukkan gambar *button*, kemudian ubah tipe menjadi *sprite*. Lalu masukkan gambar ke *Inspector* – *source image* lakukan sampai semua *button* menu masuk semua dalam *GameObject*.



Gambar 4.71 Menu

- c. Berikan *backsound* agar menu semakin menarik cara pemberian *backsound*. Tambahkan *GameObject* – *Create Empty* ubah nama *GameObject* menjadi *backsound* tambahkan *component* baru . *add component* – *audio listener* dan *audio source* kemudian masukkan music yang akan dijadikan *Backsound Menu* di dalam *Asset*. Tambahkan musik ke *Audio Clip* untuk *backsound*.

4.3.2 Menu Sejarah

- a. Buat *background* untuk menu sejarah cara sama seperti yang ada di gambar 4.71



Gambar 4. 72 Background menu sejarah

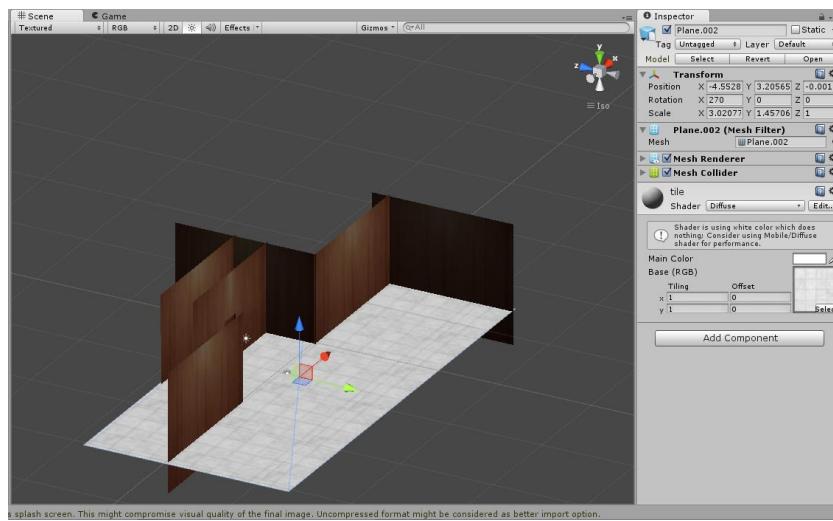
- b. Setelah pembuatan *background* selesai sekarang klik kanan pada *GameObject* menu di *layer hierarchy* kemudian pilih *UI-button* maka akan keluar *button* kosong. Setelah itu masukkan gambar *button*, kemudian ubah tipe menjadi *sprite*. Lalu masukkan gambar ke *Inspector – source image* lakukan sampai semua *button* menu masuk semua dalam *GameObject*.



Gambar 4. 73 tampilan menu sejarah

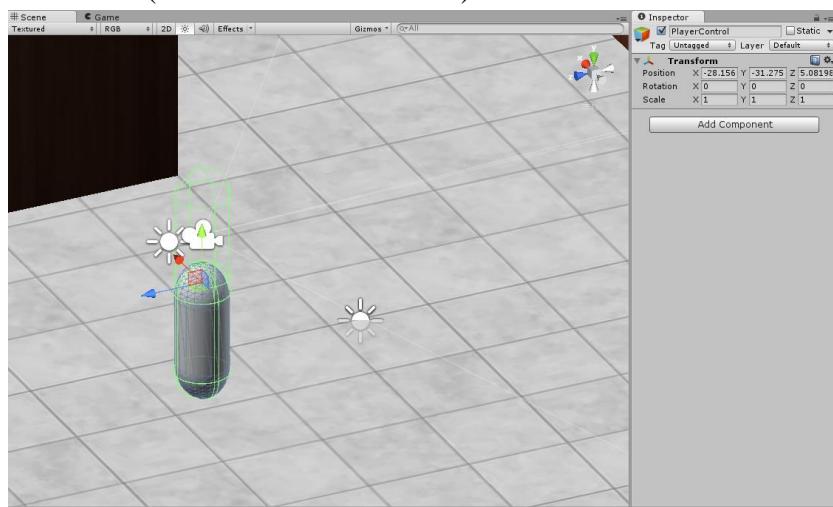
4.3.3 Menu Virtual

- a. Masukkan objek 3d berformat Fbx caranya klik kanan asset – *import new asset* – pilih 3D objek . Kemudian *drag object* dari *asset* ke *layar scene*



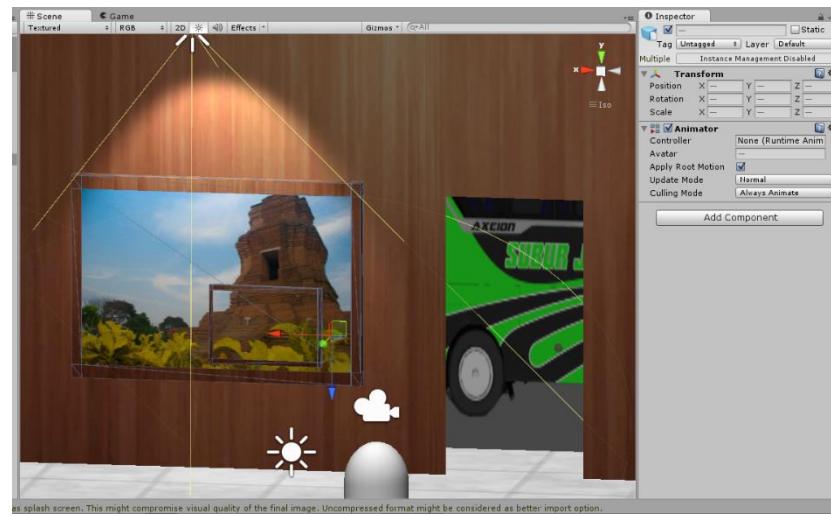
Gambar 4. 74 import objek

- b. Klik kanan pada asset – *import package – standart asset (mobile)* tambahkan
- c. *asset FPC (First Person Controller)*



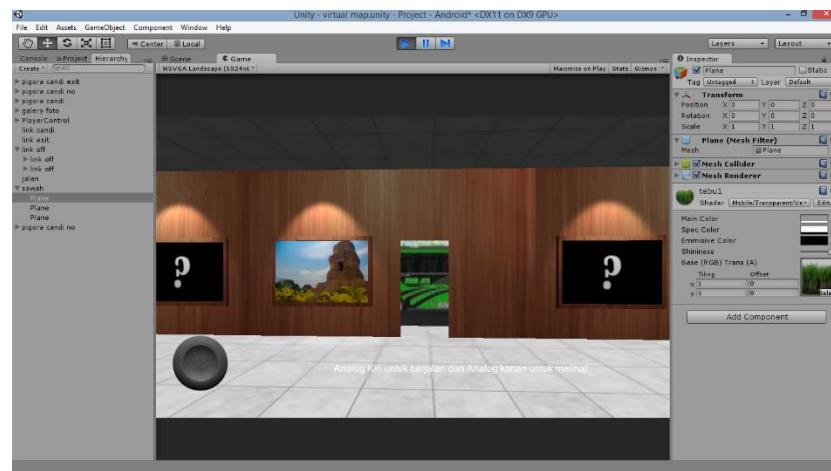
Gambar 4. 75 First Person Controller

d. Penambahan objek lukisan dari *list asset*



Gambar 4. 76 Penambahan Objek baru

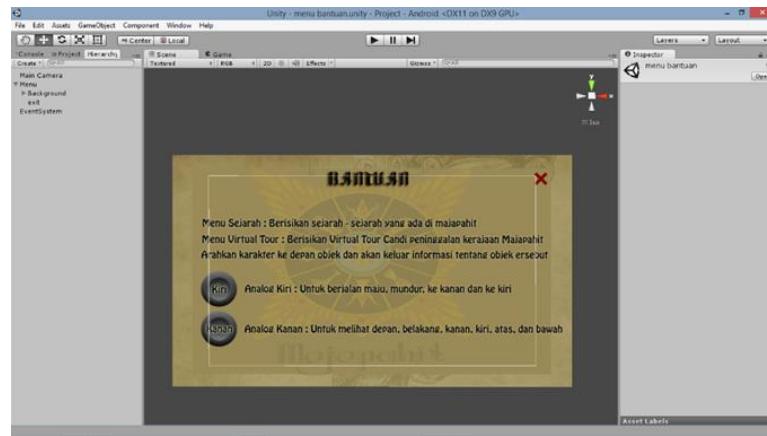
e. Hasil Jadi setelah semua di masukkan kedalam layar *scene*



Gambar 4. 77 Hasil Jadi

4.3.4 Menu Bantuan

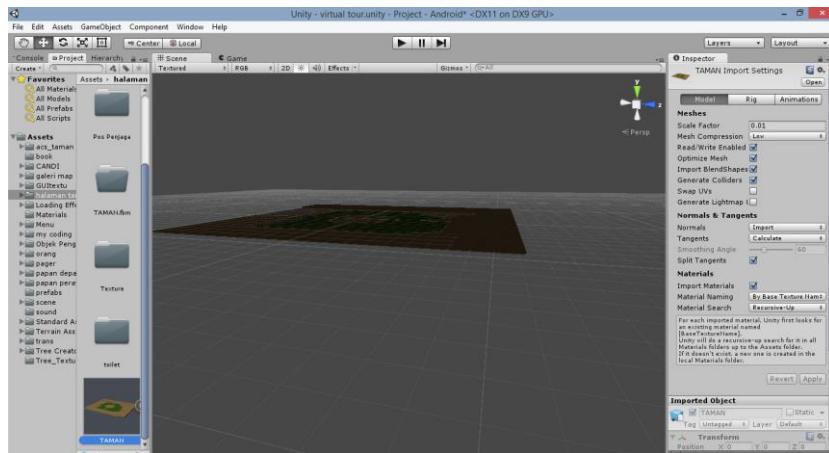
- Buat sebuah background GameObject – UI – image kemudian pilih *image*



Gambar 4. 78 Menu bantuan

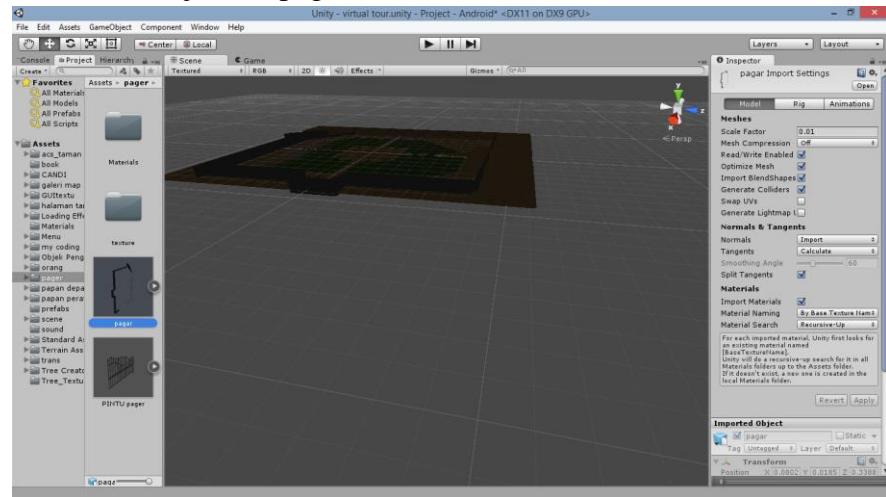
4.3.5 Virtual Tour

- Masukkan sebuah terain dari Asset 3D yang sudah dibuat di *software desain3D*



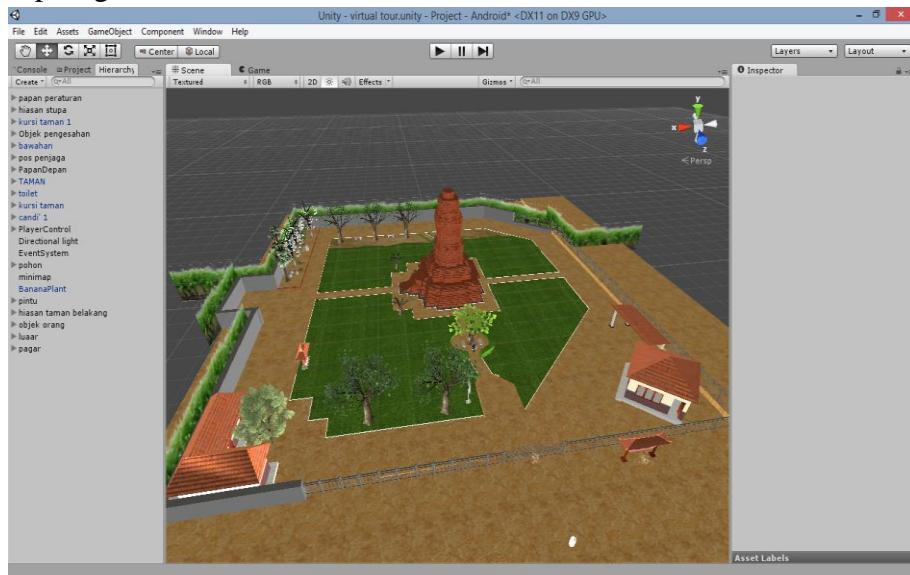
Gambar 4. 79 import terrain

b. Masukkan objek 3D pager area candi



Gambar 4. 80 Penambahan pagar

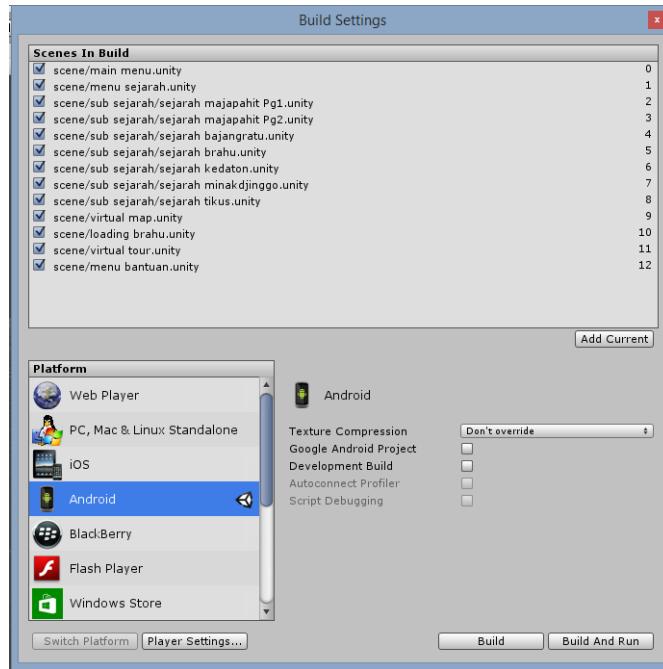
- c. Penambahan cahaya Karena cahaya yang ada belum ada . klik kanan pada *hierarchy* kemudian tambahkan *directional light*
- d. Kemudian masukkan semua objek yang ada dan diatur sehingga menjadi seperti gambar



Gambar 4. 81 hasil jadi

4.3.6 Building Aplikasi

- Urutkan *Scene* dari *main menu* sampai menu akhir



Gambar 4.82 Building aplikasi

- Pilih *Build* tunggu hingga proses *Building* selesai

BAB V. UJI COBA

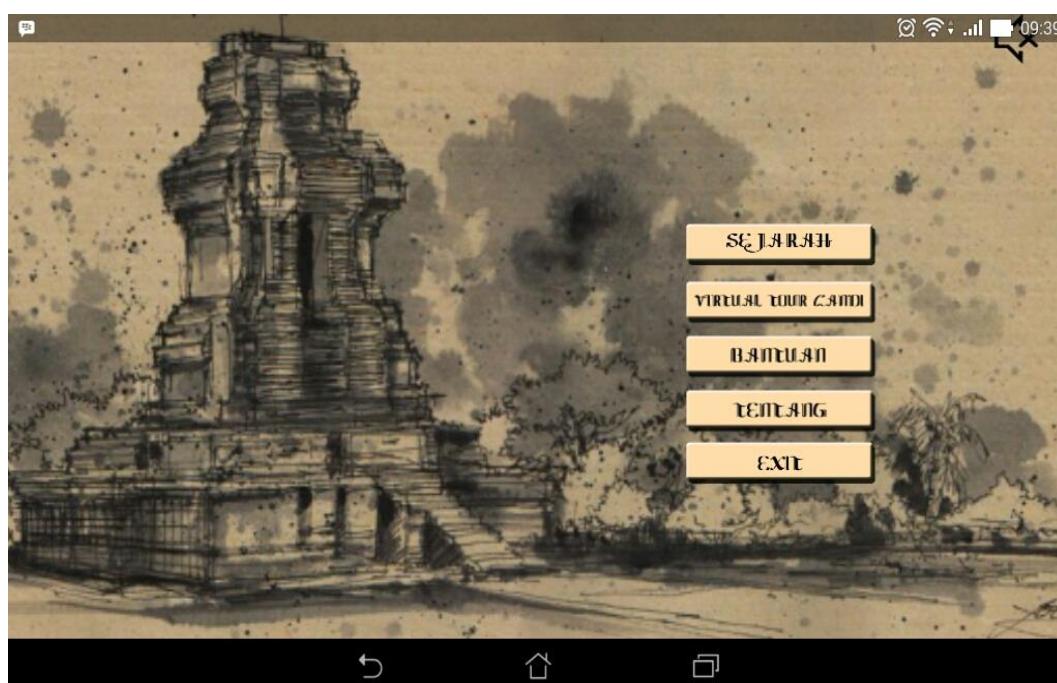
5.1 Analisis Hasil Uji Coba

Sub bab ini menjelaskan tentang hasil uji coba Aplikasi Virtual Tour candi peninggalan kerajaan Majapahit di Mojokerto berbasis android dan diuji cobakan secara langsung ke masyarakat luas pada umumnya.

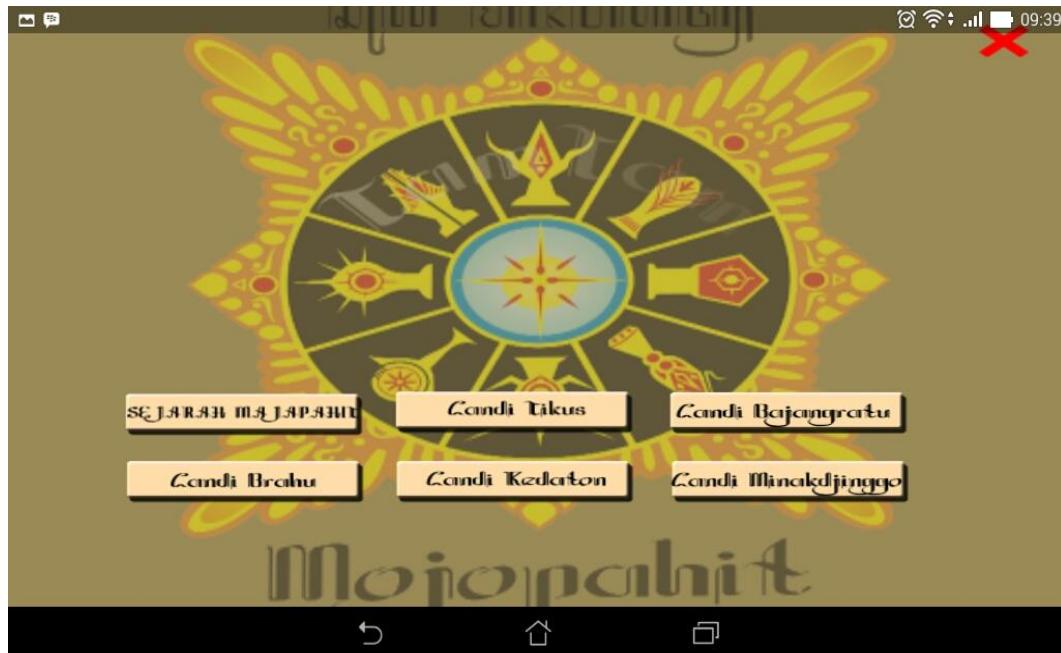
5.1.1 Pengujian Aplikasi oleh *User*

a. Menu Utama

Pada menu utama terdapat empat pilihan, yaitu “*Sejarah*”, “*Virtual Tour*”, “*Bantuan*”, “*Tentang*”, “*Exit*”. Berikut adalah tampilan menu utama dari aplikasi *Virtual Tour Stadion Kanjuruhan Malang*



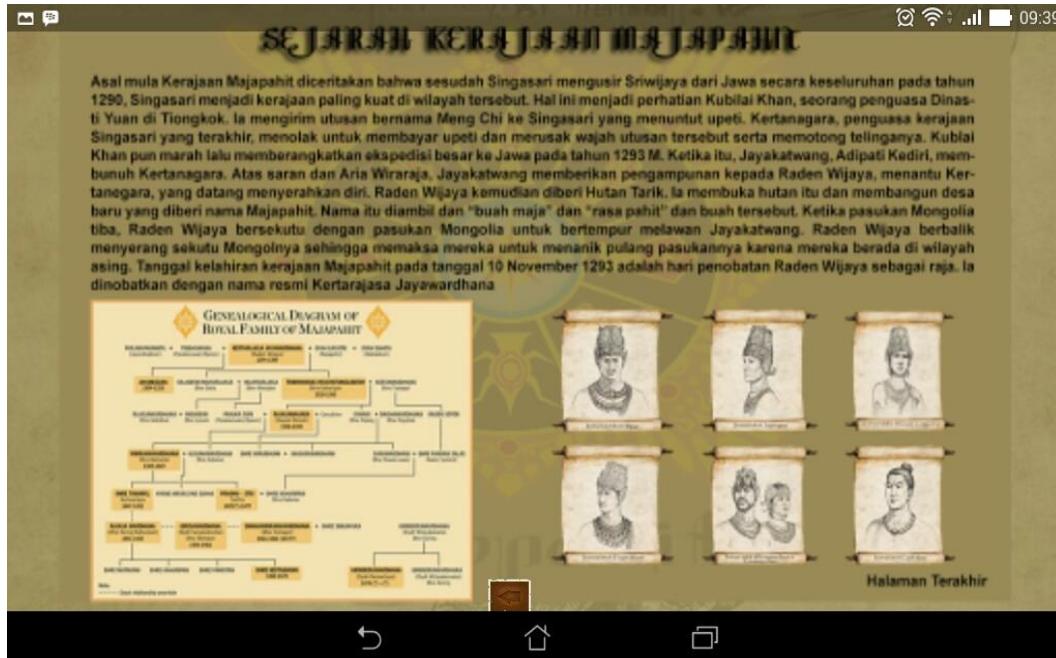
Gambar 5.1 Tampilan Menu Utama



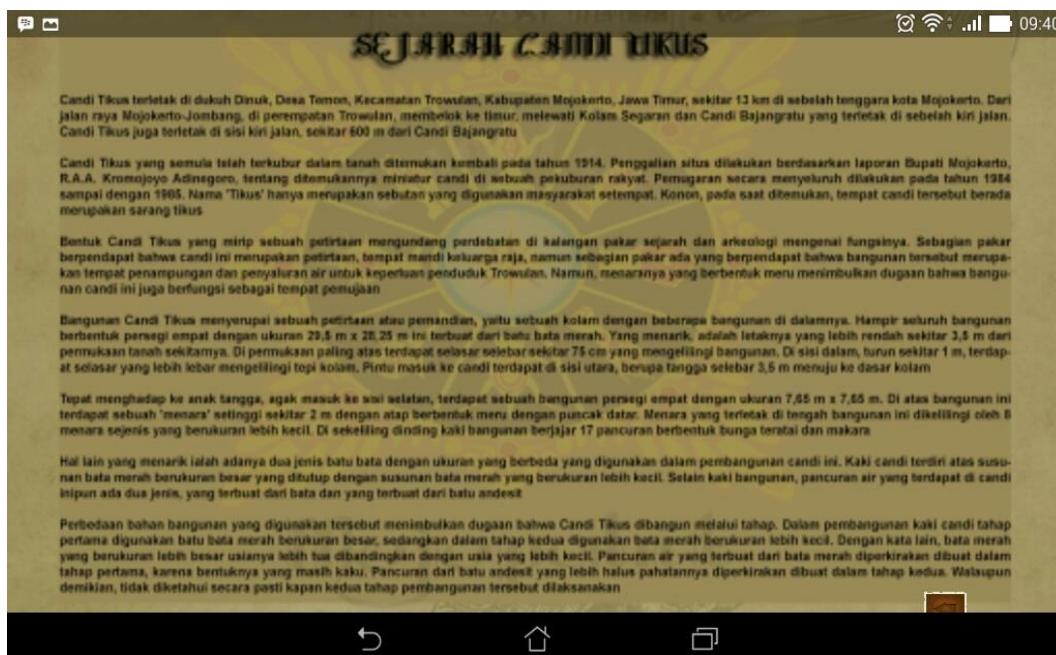
Gambar 5.2 Tampilan Menu Sejarah



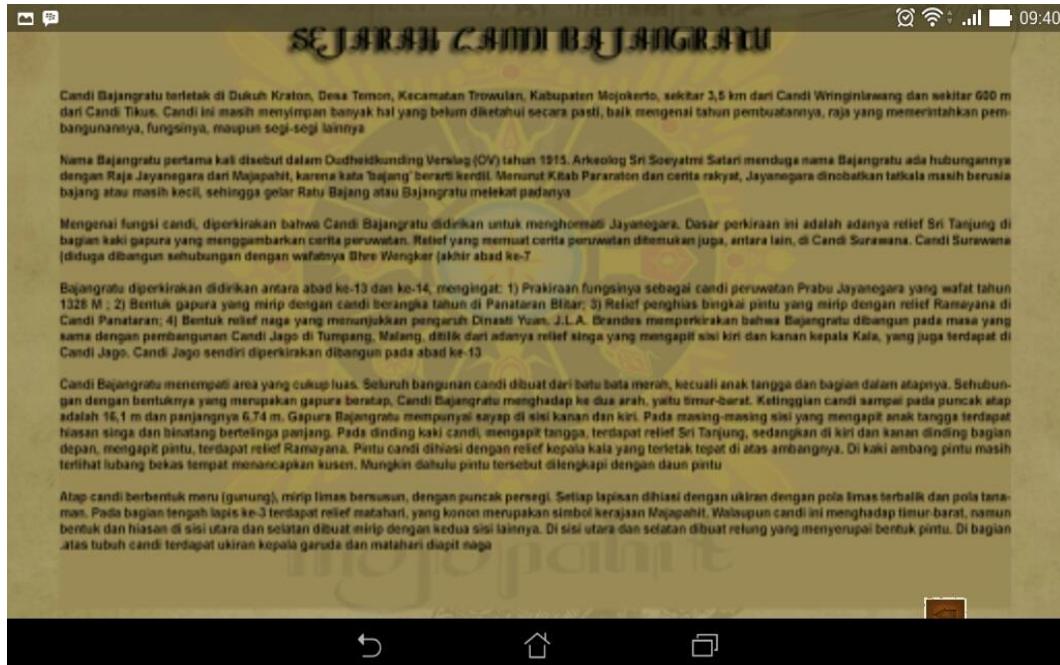
Gambar 5.3 Tampilan Menu Sejarah Kerajaan Majapahit halaman 1



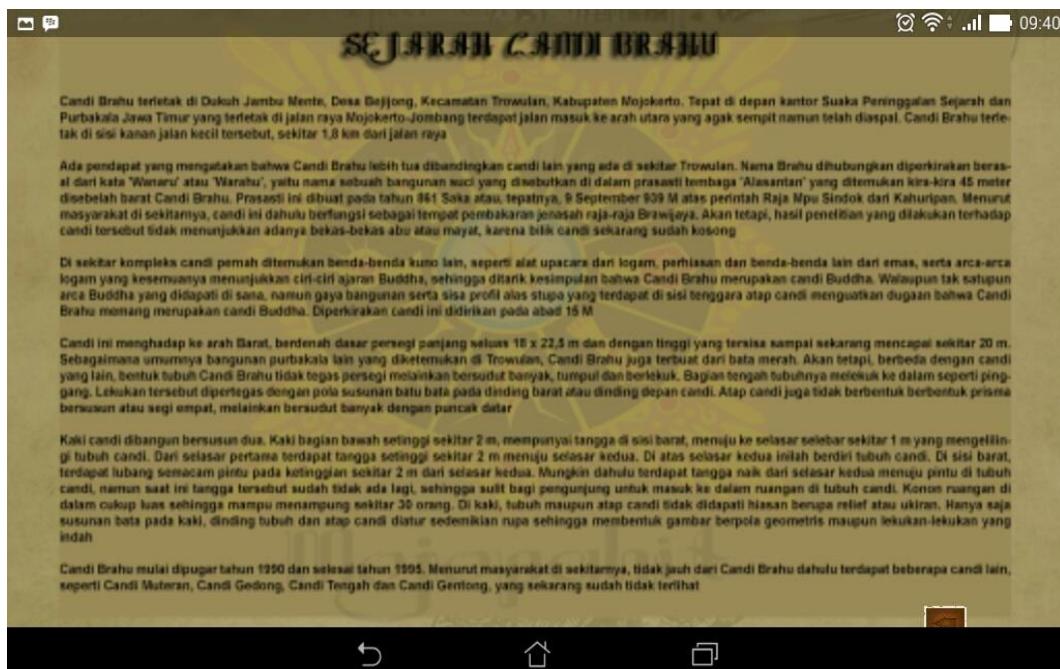
Gambar 5.4 Tampilan Menu Sejarah Kerajaan Majapahit halaman 2



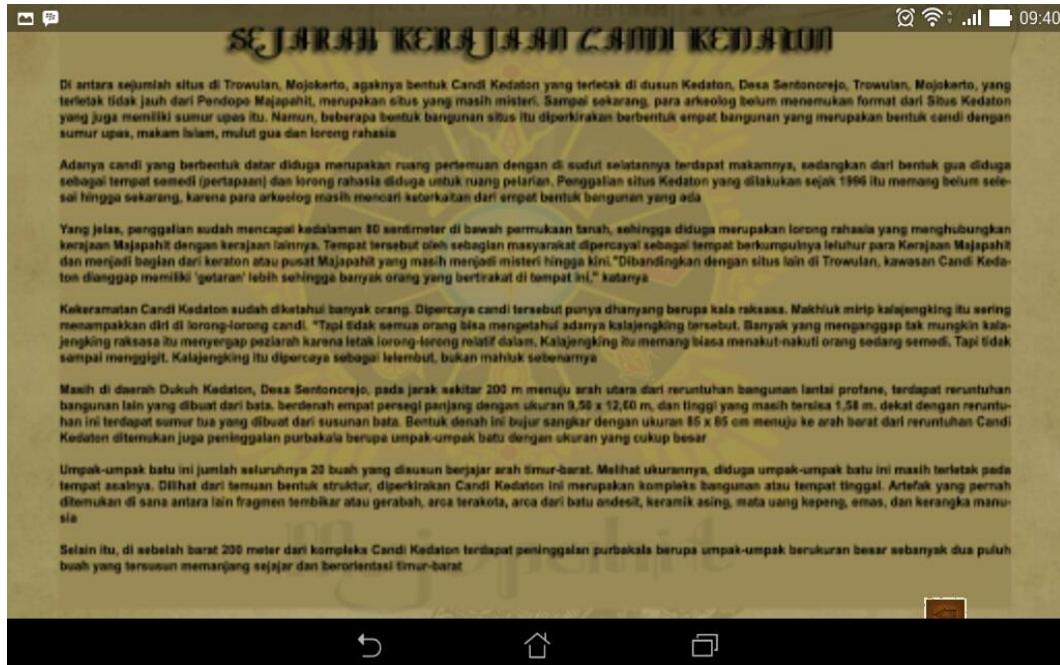
Gambar 5.5 Tampilan Isi Menu Sejarah Candi



Gambar 5.6 Tampilan Isi menu sejarah candi bajangratu



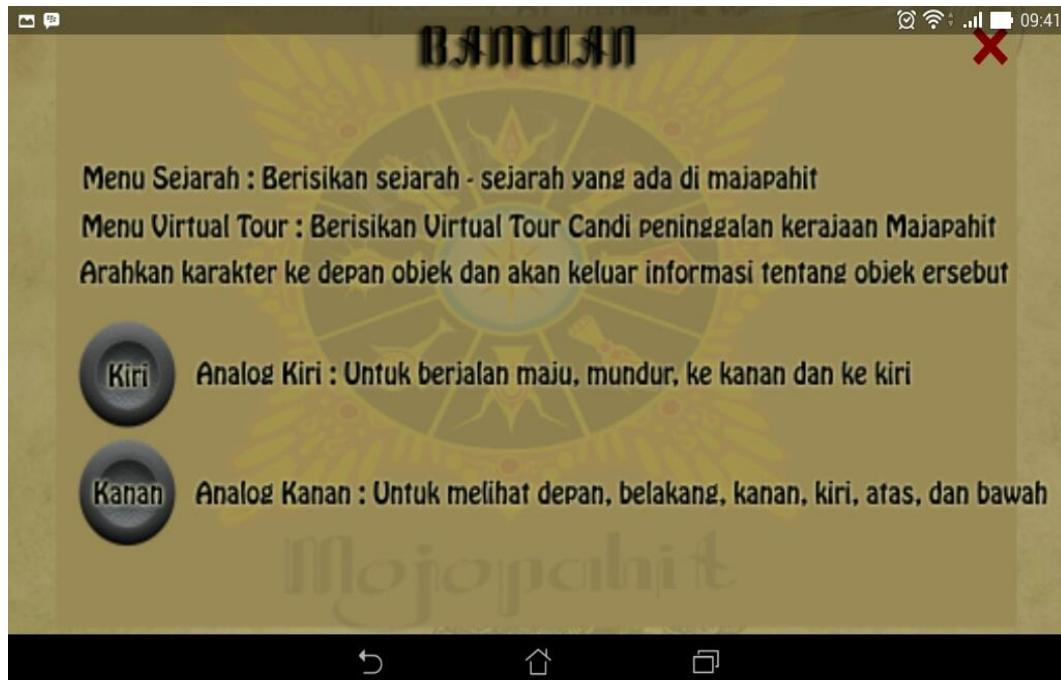
Gambar 5.7 Tampilan Isi menu sejarah candi Brahu



Gambar 5.8 Tampilan Isi menu sejarah candi Kedaton



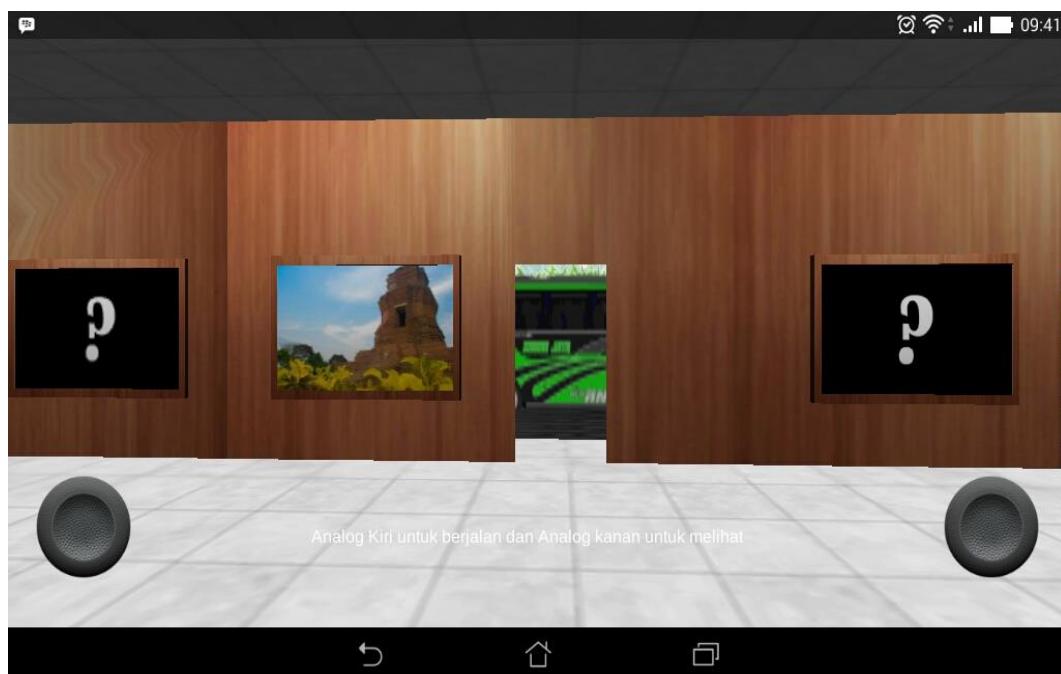
Gambar 5.9 Tampilan Isi menu sejarah candi Minakjinggo



Gambar 5.10 Tampilan Isi menu bantuan

b. Gerbang Utama

Ketika *user* masuk ke *Virtual Tour Candi* pada menu 3D, *user* otomatis akan masuk ke dunia Virtual, dimana user tersebut sebagai kamera yang dapat menjelajah dunia *virtual tour*



Gambar 5.11 Menu Virtual Tour 3D



Gambar 5.12 Tampilan Awal setelah masuk

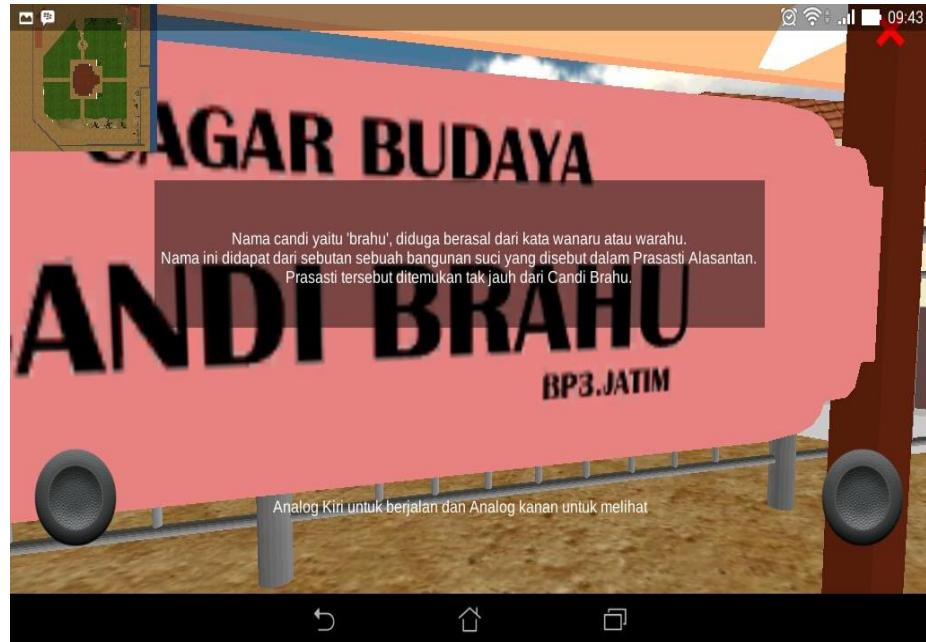
c. Interaksi Dengan Objek

Berikut ini adalah tampilan setiap pengguna apabila berinteraksi dengan objek-objek tertentu

- Interaksi dengan Papan Candi



Gambar 5.13 Tampilan Apabila ada objek yang dapat berinteraksi

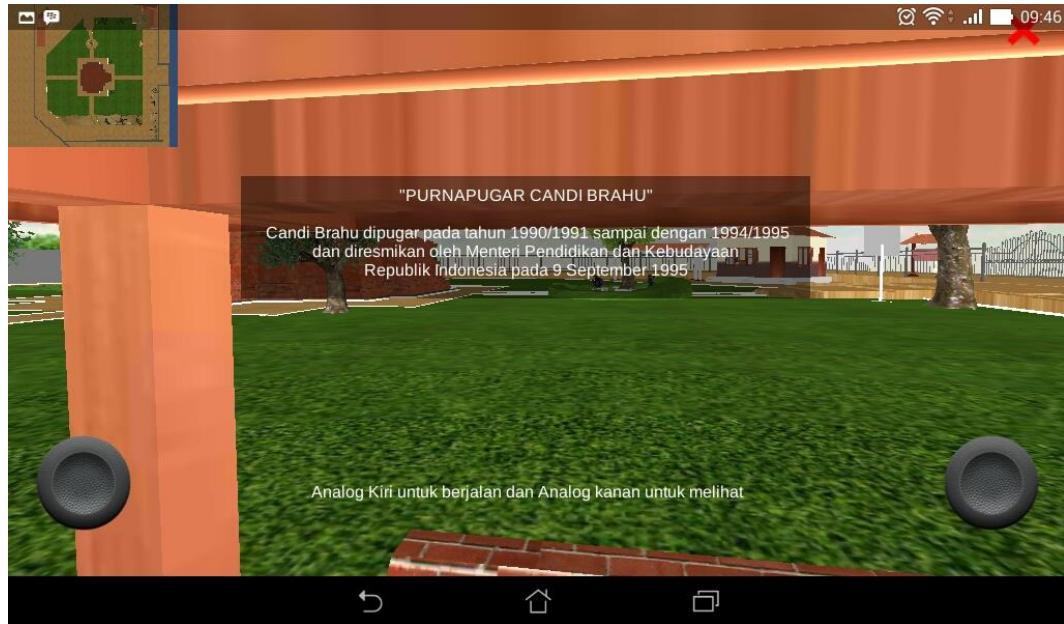


Gambar 5.14 Tampilan hasil interaksi dengan papan nama

- Interaksi dengan Objek Pengesahan

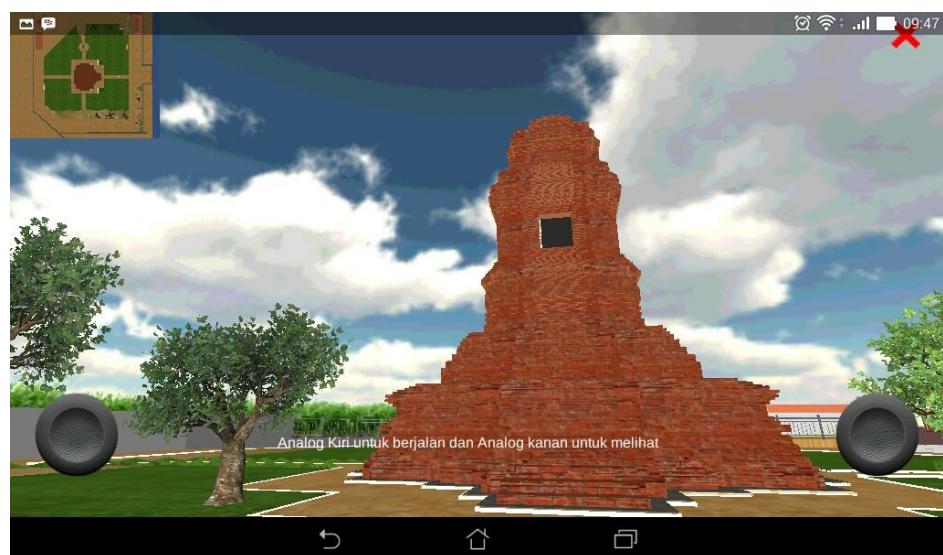


Gambar 5.15 Tampilan apabila objek bisa berinteraksi



Gambar 5.16 Tampilan hasil interaksi dengan objek Pengesahan

d. Candi Brahu



Gambar 5.17 Tampilan Candi Brahu

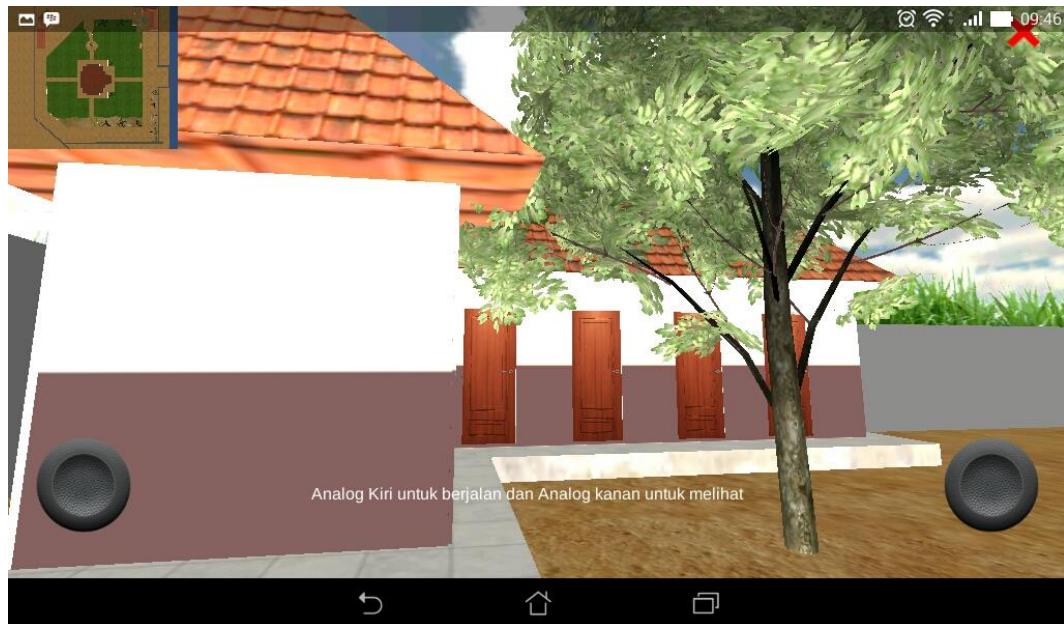
e. Objek sekitar candi



Gambar 5.18 Objek pos satpam



Gambar 5.19 Tampilan Dalam Pos Satpam



Gambar 5.20 Tampilan Objek Toilet

5.1.2 Hasil Uji Coba

Dari uji coba yang sudah dilakukan berikut ini adalah hasil uji coba dari pengujian kepada user yang sudah dilakukan.

Tabel 5.1 Hasil Uji Coba

No.	Unsur	Berhasil / Ada	Tidak berhasil / Tidak ada
1.	<i>Button Sejarah</i>	✓	
2.	<i>Button Vitual Tour Candi</i>	✓	
3.	<i>Button Bantuan</i>	✓	
4.	<i>Button Tentang</i>	✓	
5.	<i>Button Back</i>	✓	
6.	<i>Button Next</i>	✓	

7.	Analog kiri (untuk menjalankan kamera)	✓	
8.	Analog Kanan (untuk mengarahkan kamera ke segala arah)	✓	
9.	<i>Openable door</i> (pintu dapat terbuka ketika user memasuki gerbang utama dan memasuki pos)	✓	
10.	Papan pengumuman	✓	
11.	Papan pengenalan candi	✓	
12.	Papan pengesahan	✓	
13.	<i>Map</i> (peta)	✓	
14.	Lingkungan (pohon, batu, rerumputan)	✓	
15.	Backsound	✓	
16.	<i>Modelling</i> Candi Brahu dan objek pendukung lainnya	✓	
17.	<i>Texture</i> Candi Brahu dan Objek lainnya	✓	
18.	Interaksi dengan objek sekitar candi	✓	
19.	Penyampaian informasi ke <i>user</i>	✓	

20.	Ketertarikan <i>user</i> memainkan aplikasi tersebut	✓	
21.	Kepuasan <i>user</i>	✓	

BAB VI. PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Dari hasil komentar dari publikasi aplikasi Virtual Tour Candi Peninggalan Kerajaan Majapahit Di Mojokerto Berbasis Android dan pengujian serta uraian pada bab – bab sebelumnya terhadap aplikasi Virtual Tour Candi Peninggalan Kerajaan Majapahit Di Mojokerto Berbasis Android ini maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Dengan adanya aplikasi Virtual Tour Candi Peninggalan Kerajaan Majapahit Di Mojokerto Berbasis Android ini, pengguna dapat menjelajahi lingkungan Candi Brahu dalam bentuk 3 dimensi.
- b. Dengan adanya aplikasi Virtual Tour Candi Peninggalan Kerajaan Majapahit Di Mojokerto Berbasis Android ini, pengguna mendapatkan informasi tentang sejarah singkat Kerajaan Majapahit serta sejarah candi peninggalan kerajaan Majapahit

6.2 Saran

Laporan akhir ini diajukan beberapa saran untuk pengembangan aplikasi Virtual Tour 3D tersebut, sebagai berikut :

- a. Aplikasi ini diharapkan mampu menjadi pelopor adik-adik di program studi Manajemen Informatika dan Teknik Informatika untuk mengembangkan potensi pembuatan objek 3 dimensi dalam dunia *Virtual* ataupun *game*.
- b. Untuk beberapa tahun kedepan Aplikasi Virtual Tour Candi Peninggalan Kerajaan Majapahit akan mengalami beberapa penambahan objek/fasilitas lainnya. Maka dari itu kedepan aplikasi ini perlu ditambahkan setiap objek area candi

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Listing Program

Menu virtual

```
using UnityEngine;
using System.Collections;

public class MenuVirtual : MonoBehaviour {
    public string load;

    public void OnClickPlay(){
        Application.LoadLevel (load);
    }
}
```

Menu exit

```
using UnityEngine;
using System.Collections;

public class MenuExit : MonoBehaviour {
    public void OnClickPlay(){
        Application.Quit();
    }
}
```

Back

```
using UnityEngine;
using System.Collections;

public class back : MonoBehaviour {
    public void OnClickPlay(){
        Application.LoadLevel("main menu");
    }
}
```

Interaksi pintu

```
using UnityEngine;
using System.Collections;

public class interaksipintu : MonoBehaviour {

    public float jarakInteraksi = 5f;

    void Update ()
    {
        if (Input.GetKeyDown (KeyCode.Mouse0))
        {
            Ray ray = new Ray(transform.position,
transform.forward);
            RaycastHit hit;
            if(Physics.Raycast(ray, out hit,
jarakInteraksi))
            {
                if(hit.collider.CompareTag ("body"))
                {

                    hit.collider.transform.parent.GetComponent<pintu>().ChangeD
oorState();
                }
            }
        }
    }
}
```

Pintu

```
using UnityEngine;
using System.Collections;

public class pintu : MonoBehaviour {

    public bool open = false;
    public float doorOpenAngle = 90f;
    public float doorCloseAngle = 0f;
    public float smooth = 2f;

    void Start ()
    {

    }
    public void ChangeDoorState()
    {
        open = !open;
    }

    void Update ()
    {
        if (open)
        {
            Quaternion targetRotation =
Quaternion.Euler(0,doorOpenAngle,0);
            transform.localRotation =
Quaternion.Slerp(transform.localRotation,targetRotation,smooth *
Time.deltaTime);
        }
        else
        {
            Quaternion targetRotation2 =
Quaternion.Euler(0,doorCloseAngle,0);
            transform.localRotation =
Quaternion.Slerp(transform.localRotation,targetRotation2,smooth
* Time.deltaTime);
        }
    }
}
```

Joystick

```
guiCenter.y = defaultRect.y + guiTouchOffset.y;

        // Let's build the GUI boundary, so we can clamp
joystick movement
        guiBoundary.min.x = defaultRect.x - guiTouchOffset.x;
        guiBoundary.max.x = defaultRect.x + guiTouchOffset.x;
        guiBoundary.min.y = defaultRect.y - guiTouchOffset.y;
        guiBoundary.max.y = defaultRect.y + guiTouchOffset.y;
    }
}

function Disable()
{
    gameObject.SetActive(false);
    enumeratedJoysticks = false;
}

function ResetJoystick()
{
    // Release the finger control and set the joystick back to
the default position
    gui.pixelInset = defaultRect;
    lastFingerId = -1;
    position = Vector2.zero;
    fingerDownPos = Vector2.zero;

    if ( touchPad )
        gui.color.a = 0.025;
}

function IsFingerDown() : boolean
{
    return (lastFingerId != -1);
}

function LatchedFinger( fingerId : int )
{
    // If another joystick has latched this finger, then we
must release it
    if ( lastFingerId == fingerId )
        ResetJoystick();
```

```
}

function Update()
{
    if ( !enumeratedJoysticks )
    {
        // Collect all joysticks in the game, so we can relay
        finger latching messages
        joysticks = FindObjectsOfType( Joystick ) as
        Joystick[];
        enumeratedJoysticks = true;
    }

    var count = Input.touchCount;

    // Adjust the tap time window while it still available
    if ( tapTimeWindow > 0 )
        tapTimeWindow -= Time.deltaTime;
    else
        tapCount = 0;

    if ( count == 0 )
        ResetJoystick();
    else
    {
        for(var i : int = 0;i < count; i++)
        {
            var touch : Touch = Input.GetTouch(i);

            var guiTouchPos : Vector2 = touch.position -
            guiTouchOffset;

            var shouldLatchFinger = false;
            if ( touchPad )
            {
                if ( touchZone.Contains( touch.position ) )
                    shouldLatchFinger = true;
            }
            else if ( gui.HitTest( touch.position ) )
            {
                shouldLatchFinger = true;
            }
        }
    }
}
```

```

// Latch the finger if this is a new touch
        if ( shouldLatchFinger && ( lastFingerId == -1
|| lastFingerId != touch.fingerId ) )
{
    if ( touchPad )
    {
        gui.color.a = 0.15;

        lastFingerId = touch.fingerId;
        fingerDownPos = touch.position;
        fingerDownTime = Time.time;
    }

    lastFingerId = touch.fingerId;

    // Accumulate taps if it is within the time
window
    if ( tapTimeWindow > 0 )
        tapCount++;
    else
    {
        tapCount = 1;
        tapTimeWindow = tapTimeDelta;
    }

    // Tell other joysticks we've latched this
finger
    for ( var j : Joystick in joysticks )
    {
        if ( j != this )
            j.LatchedFinger( touch.fingerId
);
    }
}

if ( lastFingerId == touch.fingerId )
{
    // Override the tap count with what the
iPhone SDK reports if it is greater
    // This is a workaround, since the iPhone
SDK does not currently track taps

```

```
// for multiple touches
    if ( touch.tapCount > tapCount )
        tapCount = touch.tapCount;

    if ( touchPad )
    {
        // For a touchpad, let's just set the
        position directly based on distance from initial touchdown
        position.x = Mathf.Clamp( (
            touch.position.x - fingerDownPos.x ) / ( touchZone.width / 2 ),
        -1, 1 );
        position.y = Mathf.Clamp( (
            touch.position.y - fingerDownPos.y ) / ( touchZone.height / 2 ),
        -1, 1 );
    }
```

Lampiran 2

DATA DIRI

Nama Lengkap : Achmad Muzakki

Tempat & Tanggal lahir : Mojokerto, 16 September 1994

Alamat : Dsn Sambisari RT 03/04 Ds. Beloh
Kec. Trowulan Mojokerto

No. Telp/ HP : 085748221635

Email : ach.muzakki16@gmail.com



Pendidikan

2012 – 2015	D3 Politeknik Negeri Malang, Jurusan Teknologi Informasi, Program Studi Manajemen Informatika
2009 – 2012	SMK Negeri 1 Trowulan
2006 – 2009	MTs Negeri Mojokerto
2000 – 2006	MI Mabniyatul Ihsan Balongwono Trowulan

Nama Lengkap : Alfi Rizal Fahmi
Tempat & Tanggal lahir : Merauke , 03 juni 1994
Alamat : Ds.Nyawangan Kec.Kras Kab.Kediri
No. Telp/ HP : 081249671817
Email : alfirizalfahmi@gmail.com



Pendidikan

2012 – 2015	D3 Politeknik Negeri Malang, Jurusan Teknologi Informasi, Program Studi Manajemen Informatika
2009 – 2012	SMKN 1 Kediri
2006 – 2009	SMP Negeri 1 Kras
2000 – 2006	SD Negeri Rejomulyo 1