

**ANIMASI PARTIKEL UNTUK VISUALISASI LETUSAN  
GUNUNG MERAPI**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Jurusan Teknik Informatika**



Oleh :

**Nama : Bima Aji Kurniawan**

**No. Mahasiswa : 05523304**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2011**

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

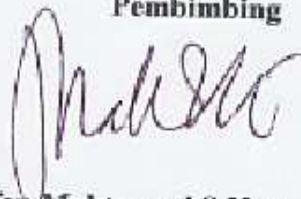
**ANIMASI PARTIKEL UNTUK VISUALISASI LETUSAN**

**GUNUNG MERAPI**

**TUGAS AKHIR**

Oleh :  
Nama : Bima Aji Kurniawan  
No. Mahasiswa : 05.523.304  
Yogyakarta, 17 Agustus 2011

Pembimbing



Affan Mahtarami S.Kom., M.Kom.

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI**

**ANIMASI PARTIKEL UNTUK VISUALISASI LETUSAN  
GUNUNG MERAPI**

Oleh :

Nama : Bima Aji Kurniawan

No. Mahasiswa : 05.523.304

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Informatika Fakultas  
Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 30 September 2011

**Tim Penguji**

Affan Mahtarami, S.Kom, M.Kom

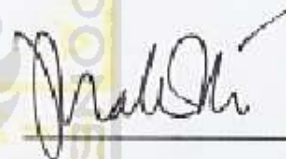
Ketua

Izzati Muhimmah, S.T, M.Sc, Ph.D.

Anggota I

Irving Vitra Papatungan, S.T, M.Sc.

Anggota II



**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika  
Universitas Islam Indonesia**



Yudi Prayudi, S.Si, M.Kom.

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : Bima Aji Kurniawan

NIM : 05 523 304

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya saya sendiri, maka saya akan siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian pernyataan ini saya buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 17 Agustus 2011

  
Bima Aji Kurniawan

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Rasa puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas karunia dan rahmat-Nya saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan semoga akan dapat bermanfaat dikemudian hari

Sholawat dan Salam tak lupa saya panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW, karena beliau semoga saya menjadi orang yang selalu benar langkahnya dan diridloi oleh Allah SWT

Buat kedua orang tuaku tersayang, Mamah, Papah yang telah memberikan segenap doa dan dukungan serta dorongan di setiap perjalananku, selalalu mengingatkanku tanpa ada rasa lelah. *I'm nothing without you.*

Kakak dan adikku, Mbak Hilda, Dek Ndut terima kasih telah memberikan doa dan dukungannya.

Semangat selalu !!

Keluarga besarku: IbuK, Emih, mbah Padih (mbahku tersayang), Tante Heni, Bulek, Titik, Om Warno, Bude Har, Pakde Cecep berkat doa kalian semua. Terima kasih

Saudara-saudara sepupuku: Hari, Lia, (makasih dah dianterin waktu pendadaran, thanks Bro) Hadi, Yeyen, Wahyu, Toni.

Lingkungan Kosku: Bu dan pak Muslim yang selalu menanyakan kelulusan.

Teman-teman kos: Ibnu, Umin dah minjem printer nya, Heri, Yoga, Asep, Wowox, Mas Cok, Kori, Rendra, AAL, Fajar, Dedi, (Ugi, Yadi) membuatkan makan malam yg enak-enak.

Teman maen dan angkatanku: Yoga, Adit, Unyup, Henri, Santoso, Diki (terima kasih semangatnya)

Teman Futsal: Bram, David, Wahid, Mas Nung, Mas Azis, Nazmi, Mas Supri, Mas Rian dll

Seperjuanganku: Ari, Sulis, Oon, Montong, Erlin, Indri, Diyah, Feriz, Indah, Ririn, UpiK, Dewi, Reka, Eka, Lisa dan dek Reza (trimas buat metodenya) (Semoga kita bisa sukses semua) amin.

Teman-teman skripsiku: Irwan, Ito, Suryanto, Oji, Mas Yoga dll

Buat Pak Affan: Terimakasih atas semua dukungannya serta bimbingannya.

Guru, Pendidik, Pengajar dan Dosen, terimakasih telah mengajarkanku ilmu yang bermanfaat selama ini.

Kawan-kawan ALIEN 05 semua angkatan di Informatika, atas kebersamaan yang terus terjalin selama ini.

Sukses untuk kalian semua!

Sekali lagi terimakasih untuk semuanya

## HALAMAN MOTTO

*“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan; Maka apabila kamu telah selesai ( dari sesuatu urusan ), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh ( urusan ) yang lain”.*

*( Q.S. Alam Nasyah ayat 6 & 7 )*



## KATA PENGANTAR

**Assalamu'alaikum Wr. Wb.**

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya, sehingga penulisan laporan tugas akhir yang berjudul ” *Animasi Partikel Untuk Visualisasi Letusan Gunung Merapi*” dapat diselesaikan dengan baik. Serta memanjatkan shalawat dan salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang dengan syafaatnya kita mengharapkan dapat selamat pada waktu perhitungan di padang Mashar di Akhirat nanti.

Seiring dengan terselesaikannya penyusunan tugas akhir ini, yang merupakan salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Informatika pada Universitas Islam Indonesia. Banyak hal dan rintangan yang dihadapi, tidak sedikit pihak yang secara langsung maupun tidak langsung mendorong, membantu serta memberi masukkan berharga dalam pelaksanaan tugas akhir ini.

Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Edy Suwandi Hamid, M.Ec. selaku Rektor Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Gumbolo Hadi Susanto, Ir., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Yudi Prayudi, S.Si, M.Kom. Selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.
4. Bapak Affan Mahtarami, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan selama pengerjaan tugas akhir dan penulisan laporan ini.
5. Orang Tuaku, bapak Drs.Dosy Suwandhi dan ibu Endang Titik P yang selalu sabar, menyayangi, mendoakan dan memberikan semangat untukku..
6. Kakakku Hilda Astuti Ningsih dan adikku Septian Maulana yang selalu memberikan doa dan dukungan.

7. Kakekku Padih Surhana, nenekku Emih dan Ibu doa dan dukungan yang diberikan
8. Semua dosen yang telah memberikan ilmu dan membimbingku sampai semester akhir ini.
9. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kesalahan-kesalahan yang terjadi dalam penulisan laporan tugas akhir ini. Untuk itu penulis berharap kritik dan saran yang tentunya bersifat membangun.

Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

**Wassalamu'alaikum Wr. Wb**



Yogyakarta, 18 Agustus 2011

Penulis



## SARI

Gunung Merapi merupakan salah satu Gunung api yang paling aktif di dunia. Hampir setiap beberapa tahun sekali, terus mengeluarkan lahar panas yang bercampur dengan partikel-partikel. Ketika Merapi sedang aktif, akan memuntahkan lavanya, sehingga sangat membahayakan bagi warga sekitar lereng Merapi. Ditambah letusan yang tidak bisa diprediksi dan kecepatan lava yang berubah-ubah membuat proses evakuasi warga harus cepat dilakukan.

Partikel system atau animasi partikel merupakan bagian objek geometri yang menghasilkan animasi dengan efek butiran yang berjalan secara terus menerus. Partikel system dapat digunakan untuk membuat animasi yang menghasilkan efek semburan air, hujan, bintang salju, efek pecahan, awan dan animasi lainnya. Contoh dari partikel system adalah particle source, spray, Blizzard, Pcloud, Snow, Particle, dan super particle.

Berdasarkan latar belakang itu, maka sistem ini dibuat untuk menggambarkan dan betapa dahsyatnya proses terjadinya letusan Gunung Merapi. Sistem ini metode penelitian yang terdiri dari metode pengumpulan data dan pengembangan sistem. Pengisian informasi sesuai data yang didapatkan.

Sistem ini yang dibangun dengan merancang gambar dan membuat animasi partikel 3d dalam bentuk video dalam bentuk visualisasi yang menarik. Untuk membangun aplikasi berbasis animasi, diperlukan data yang relevan, sehingga dapat dibuat suatu aplikasi yang menarik dan mudah digunakan bagi pengguna dalam proses memperoleh informasi. Aplikasi ini dirancang menggunakan Storyboard. Dalam pembuatan aplikasi Animasi Partikel Untuk Visualisasi Letusan Gunung Merapi, *software* yang digunakan adalah *Adobe Flash CS3 dan 3D studio Max 8*

Kata kunci : Gunung Merapi, animasi partikel, visualisasi.

## TAKARIR

- Storyboard* kolom teks, audio dan visualisasi dengan keterangan mengenai content dan visualisasi yang digunakan untuk produksi sebuah course.
- Multimedia* kombinasi dari paling sedikit dua media masukan atau keluaran dari data, media ini dapat berupa suara, musik, animasi, video, teks, grafik, dan gambar.
- Animasi* gambar bergerak yang direkam dalam satu seri dari gambar diam, gambar objek, atau orang dari berbagai posisi yang berbeda dari perubahan gerakan, yang jika dimainkan ulang bukan lagi merupakan gambar yang statis atau berdiri sendiri, namun sudah menjadi kesatuan gerak yang halus.

## DAFTAR ISI

ANIMASI PARTIKEL UNTUK VISUALISASI LETUSAN .....	I
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI ....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....	IV
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
HALAMAN MOTTO .....	VI
KATA PENGANTAR .....	VII
SARI IX	
TAKARIR .....	X
DAFTAR ISI .....	XI
DAFTAR GAMBAR .....	XIV
DAFTAR TABEL .....	XV
BAB I .....	1
1.1 LATAR BELAKANG .....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH .....	2
1.3 BATASAN MASALAH .....	2
1.4 TUJUAN PENELITIAN .....	2
1.5 MANFAAT PENELITIAN .....	3
1.6 METODOLOGI PENELITIAN .....	3
1.6.1 Pengumpulan Data .....	3
1.6.2 Pengembangan Sistem .....	3
1.7 SISTEMATIKA PENULISAN .....	4
BAB II .....	7
2.1 PENGERTIAN MULTIMEDIA .....	7
2.2 RUANG TIGA DIMENSI .....	8

GAMBAR 2.1 GAMBAR VISUALISASI RUANG TIGA DIMENSI .....	8
2.3 VERTEX.....	8
2.4 EDGE .....	9
2.5 POLYGON.....	9
2.6 TEKNIK MODELING.....	9
2.7 3D STUDIO MAX.....	10
2.8 PARTIKEL SISTEM .....	11
BAB III .....	12
3.1 METODE ANALISIS.....	12
3.2 ANALISIS KEBUTUHAN.....	12
3.2.1 Analisis Kebutuhan Masukan .....	13
3.2.2 Analisis Kebutuhan Proses .....	13
3.2.3 Analisis Kebutuhan Keluaran .....	13
3.2.4 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras .....	14
3.2.5 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	15
3.2.6 Analisis Kebutuhan Antarmuka.....	15
3.3 HASIL PERANCANGAN.....	16
3.3.1 Perancangan Storyboard .....	16
3.3.2 Perancangan Antarmuka.....	21
BAB IV .....	26
4.1 IMPLEMENTASI PERANGKAT LUNAK.....	26
4.2 BATASAN IMPLEMENTASI .....	26
4.3 TAHAP PEMBUATAN PROSES.....	26
4.4 IMPLEMENTASI PEMBUATAN PROSES .....	27
GAMBAR 4.1TAHAPAN PEMBUATAN GUNUNG.....	31
GAMBAR 4.2 TAHAPAN PEMBUATAN LETUSAN LAHAR .....	32
GAMBAR 4.3 TAHAPAN PEMBUATAN ALIRAN LAVA BARAT DAN SELATAN .....	33

4.5	IMPLEMENTASI ANTARMUKA.....	33
4.5.1	Animasi partikel untuk visualisasi letusan Gunung Merapi .....	33
4.6	ANALISIS KINERJA.....	40
4.7	ANALISIS HASIL.....	40
BAB V.....		42
5.1	KESIMPULAN.....	42
5.2	SARAN.....	42
DAFTAR PUSTAKA .....		43



## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2.1 GAMBAR VISUALISASI RUANG TIGA DIMENSI .....	8
GAMBAR 3.2 ANTARMUKA MENU PEMBUKA .....	22
GAMBAR 3.3 ANTARMUKA MENU PROSES LETUSAN MERAPI .....	23
GAMBAR 3.4 ANTARMUKA MENU ALIRAN LAVA SEBELAH BARAT MERAPI.....	24
GAMBAR 3.5 ANTARMUKA MENU ALIRAN LAVA SEBELAH SELATAN MERAPI.....	25
GAMBAR 4.1 TAHAPAN PEMBUATAN GUNUNG .....	31
GAMBAR 4.2 TAHAPAN PEMBUATAN LETUSAN LAHAR .....	32
GAMBAR 4.3 TAHAPAN PEMBUATAN ALIRAN LAVA BARAT DAN SELATAN .....	33
GAMBAR 4.4 IMPLEMENTASI ANTARMUKA HALAMAN PEMBUKA .....	34
GAMBAR 4.5 IMPLEMENTASI HALAMAN PROSES LETUSAN MERAPI.....	35
GAMBAR 4.6 IMPLEMENTASI HALAMAN ALIRAN LAVA SEBELAH BARAT MERAPI.....	36
GAMBAR 4.7 IMPLEMENTASI HALAMAN ALIRAN LAVA SEBELAH SELATAN MERAPI .....	37
GAMBAR 4.8 HALAMAN PROSES LETUSAN MERAPI DAN MENGELUARKAN LAVA.....	38
GAMBAR 4.9 HALAMAN ALIRAN LAVA SEBELAH BARAT MERAPI.....	39
GAMBAR 4.10 HALAMAN PROSES ALIRAN LAVA SEBELAH SELATAN MERAPI.....	40

## DAFTAR TABEL

TABEL 3.1 STORYBOARD.....	21
---------------------------	----



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Gunung Merapi dengan ketinggian 2914 meter, merupakan salah satu gunung berapi teraktif di Indonesia. Secara geografis Gunung Merapi terletak di perbatasan Jawa Tengah dan DIY, berjarak 30 Km ke arah utara Kota Yogyakarta, 27 Km ke arah Timur dari Kota Magelang, 20 Km ke arah barat dari Kota Boyolali dan 25 Km ke arah utara dari Kota Klaten. Kedekatan puncak gunung dengan pemukiman penduduk menjadikan Gunung Merapi berbahaya bagi masyarakat sekitarnya. Namun, dibalik semuanya itu Gunung Merapi juga menawarkan panorama alam yang indah dan menakjubkan.

Erupsi terakhir Merapi terjadi pada Oktober 2010. Selain merenggut korban jiwa, erupsi juga menimbulkan kerusakan dan kerugian secara ekonomi. Proses erupsi Merapi sendiri dapat kita jadikan bahan pembelajaran. Visualisasi erupsi merapi yang dibuat kedalam bentuk 3 dimensi dapat melibatkan interaksi dengan pengguna secara langsung. Peristiwa erupsi merapi menjadikan penulis termotivasi untuk membuat animasi partikel untuk visualisasi letusan gunung merapi.

Melalui penggunaan 3D Max Studio 8, simulai yang dihasilkan merupakan pergerakan partikel sistem sebagai bagian objek geometri yang menghasilkan animasi dengan efek butiran berjalan secara terus – menerus. Partikel Sistem dapat di gunakan untuk membuat animasi yang menghasilkan efek semburan air, hujan, bintik salju, efek pecahan, awan, dan animasi lainnya. Partikel Sistem terdiri dari PF Source, Spray, Bllizard, Pcloud, Snow, Parray, dan Super Spray. Animasi Partikel merupakan



sebuah konsep yang indah dari gerak grafis. Dari visualisasi yang dihasilkan dapat menggambarkan betapa luar biasa hebatnya letusan merapi saat mengeluarkan material erupsi (wedus gembel) yang sangat berbahaya bagi masyarakat disekitarnya.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan sebuah permasalahan pokok pada pengembangan yaitu bagaimana membuat Visualisasi Erupsi Gunung Merapi menggunakan animasi partikel.

### **1.3 Batasan Masalah**

1. Jarak luncur partikel telah ditentukan sampai kaki gunung dari puncak.
2. Aliran lava akan berubah, sesuai dengan kontur kemiringanp gunung.
3. Pengukuran kecepatan partikel dihitung menggunakan rumus Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB).
4. Tampilan luncuran partikel hanya dilihat dari arah barat dan selatan Merapi.
5. Perhitungan kecepatan disesuaikan dengan kecepatan animasi menggunakan skala.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan melakukan penelitian ini adalah untuk membuat animasi partikel untuk visualisasi erupsi Gunung Merapi.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat antara lain :

- Mempermudah dalam menggambarkan proses letusan vulkanik gunung merapi.

## 1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian yang dilakukan oleh penulis akan melalui suatu aturan perancangan yang berurutan serta memenuhi beberapa tahapan.

### 1.6.1 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, metode pengumpulan data yang akan digunakan adalah sebagai berikut :

a. Metode Studi Pustaka

Metode studi pustaka, yaitu metode pengumpulan dengan mencari referensi dari berbagai buku.

b. Referensi Internet

Mengumpulkan materi-materi dengan cara mengunjungi berbagai website yang berkaitan dengan tugas akhir.

c. Observasi

Mengumpulkan data-data tinggi, letak geografi serta jalur yang dilalui partikel letusan gunung merapi. Pada penelitian ini, akan menampilkan animasi letusan partikel gunung merapi dengan perhitungan GLBB

### 1.6.2 Pengembangan Sistem

Setelah seluruh data dikumpulkan maka selanjutnya dilakukan tahapan-tahapan sebagai berikut guna mendapatkan perangkat lunak yang sesuai :

- a. Analisis data  
Mengumpulkan berbagai data dan informasi tentang denah gunung merapi, modeling 3D, dan Flash.
- b. Desain  
Merancang dan membuat alur cerita (*storyboard*) sebagai media perancangan sistem. Membuat dasar-dasar tampilan antarmuka (*interface*).
- c. Pemodelan  
Gunung Merapi beserta partikel letusan gunung merapi dimodelkan menjadi objek-objek 3D serta diberi tekstur agar lebih terlihat seperti objek di dunia nyata.
- d. Pengkodean  
Dengan 3D dan Flash, Animasi akan dibuat sesuai skenario yang telah dirancang.
- e. Pengujian  
Mengadakan pengujian dan menganalisis *software* secara sederhana seperti mengujikannya ke beberapa pengguna.

### 1.7 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran secara menyeluruh mengenai masalah yang akan dibahas dalam laporan ini, maka sistematika laporan ini dibagi menjadi 5 bab, sebagai berikut :

## BAB I PENDAHULUAN

Membahas tentang Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Metodologi Penelitian dan

Sistematika Penulisan yang dapat memberikan gambaran mengenai penelitian yang akan dilakukan

## BAB II LANDASAN TEORI

Merupakan penjelasan mengenai landasan teori yang berhubungan dengan pembuatan aplikasi, teori dalam pembuatan model 3D, serta perangkat lunak yang digunakan

## BAB III METODOLOGI

Bagian ini memuat uraian tentang analisis aplikasi, metode analisis berupa input, proses, output, fungsi-fungsi yang dibutuhkan serta antarmuka yang diinginkan. Memuat tahapan perancangan sistem yang terdiri dari metode perancangan yang meliputi perancangan alur cerita (*storyboard*) dan perancangan Antarmuka (*interface*).

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi implementasi perangkat lunak dan analisis kinerja sistem. Implementasi merupakan tahap dimana sistem siap dioperasikan pada tahap yang sebenarnya, sehingga akan diketahui apakah sistem yang telah dibuat sesuai dengan yang direncanakan.

Sedangkan analisis kinerja sistem berisi pengujian program yang mengulas analisis hasil pengujian terhadap sistem yang dibandingkan dengan kebenaran dan kesesuaiannya dengan kebutuhan perangkat lunak, serta membahas mengenai kelebihan dan kekurangan sistem.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari hasil implemementasi dan analisa kinerja yang telah dikembangkan. Serta berisi saran-saran yang perlu diperhatikan berdasar

keterbatasan-keterbatasan yang ditemukan dan asumsi-asumsi yang dibuat selama pengembangan *system*.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Pengertian Multimedia

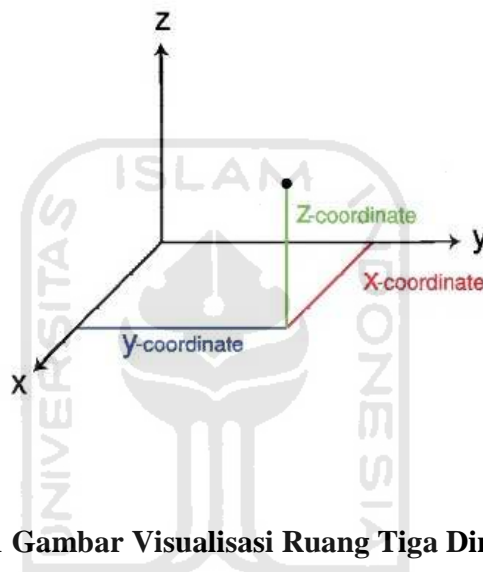
Multimedia secara umum merupakan kombinasi tiga elemen, yaitu teks, gambar dan suara. Multimedia adalah kombinasi dari paling sedikit dua media *input* atau *output* dari data, media ini dapat berupa *audio* (suara dan musik), animasi, video, teks, grafik, dan gambar. Multimedia merupakan alat yang dapat menciptakan presentasi yang dinamis dan interaktif yang mengkombinasikan teks, grafik, animasi, audio, dan gambar video. Dengan beberapa unsur tersebut multimedia dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang pendidikan, kesehatan, bisnis, hiburan dan lain-lain.

Definisi lain dari multimedia, yaitu pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, gambar bergerak (video dan animasi) dengan menggabungkan *link* dan *tool* yang memungkinkan pemakai melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi dan berkomunikasi. Dalam definisi tersebut terdapat empat komponen penting dalam multimedia. Pertama, harus ada komputer yang mengkoordinasikan apa yang dilihat dan didengar, yang berinteraksi dengan pengguna. Kedua, harus ada *link* yang menghubungkan pengguna dengan informasi. Ketiga, harus ada alat navigasi yang memandu pengguna, menjelajah jaringan informasi yang saling terhubung. Keempat, multimedia menyediakan tempat kepada pengguna untuk mengumpulkan, memproses, dan mengkomunikasikan informasi dan ide sendiri.

## 2.2 Ruang Tiga Dimensi

Ruang tiga dimensi adalah model fisik geometris dari alam semesta. Tiga dimensi umumnya terdiri dari panjang, lebar, dan kedalaman (atau tinggi), walaupun ada tiga arah saling tegak lurus dapat termasuk sebagai tiga dimensi.

Ruang tiga dimensi biasanya dibagi menjadi tiga bagian sumbu. Yaitu sumbu  $x$ ,  $y$ , dan  $z$ . gambar visualisasi ruang tiga dimensi dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Gambar Visualisasi Ruang Tiga Dimensi

## 2.3 Vertex

*Vertex* adalah titik special yang mendeskripsikan sudut dari interaksi bentuk geometris. *Vertex* umumnya digunakan pada komputer grafis untuk menunjukkan sudut dari sebuah permukaan (yang biasanya berbentuk segitiga) pada model tiga dimensi.

## 2.4 Edge

*Edge* adalah sebuah segmen garis atau dimensi yang menyambungkan dua *vertex* 0 dimensi pada sebuah *polygon*. Sehingga pada saat diaplikasikan, sebuah *edge* menjadi sebuah konektor untuk segmen garis satu dimensi dan dua buah objek 0 dimensi.

## 2.5 Polygon

*Polygon* adalah sebuah bentuk bidang datar yang tergabung oleh garis-garis tertutup. Bagian dalam *polygon* terkadang disebut sebagai badan *polygon*. *Polygon* sebenarnya adalah sebuah bentuk 2 dimensi.

Sebuah benda 3 dimensi dibentuk dari kumpulan titik *vertex* yang dihubungkan oleh *edge* dan berbentuk *polygon*. Kumpulan *polygon* kemudian membentuk objek 3 dimensi yang utuh.

## 2.6 Teknik Modeling

Ada beberapa teknik yang dapat dilakukan untuk melakukan modeling, antara lain :

- a. ***Primitive based modeling***. Menggunakan berbagai bentuk dasar (*primitive*) yang telah disediakan, kemudian objek tersebut dapat dimodifikasikan dengan diputar, diperbesar atau diperkecil menggunakan *modifier* atau operasi *Boolean*. Biasanya teknik ini terbatas untuk objek yang sederhana.
- b. ***Spline based modeling***. Sesuai dengan namanya, objek 3D dibentuk dari sebuah atau beberapa garis 2D yang dinamakan *spline* atau sering juga disebut *shape*. Teknik yang dipakai bisa bermacam-macam, seperti *lathe*, *loft*, *extrude*, *bevel profile*, dan *extrude along spline*.



- c. **Surface modeling.** *Surface modeling* prinsipnya adalah membuat bagian-bagian permukaan suatu objek yang halus secara langsung. Di sini bisa digunakan *patch* dan *NURBS*. Teknik ini berguna untuk membuat bentuk yang organik.
- d. **Displacement.** Teknik ini merupakan teknik modeling paling *intuitif* karena mendasarkan pada informasi gelap terang sebuah gambar. Biasanya digunakan untuk membuat lansekap atau kontur tanah.

## 2.7 3D Studio Max

3D Studio Max adalah salah satu engine untuk membuat model 3D yang sangat powerfull saat ini. Selain melakukan pemodelan, dengan 3D studio Max ini dapat dibuat animasi atau merender objek yang dibuat menjadi format “.jpg” atau format gambar lainnya, dengan plugin yang baik misalnya saja Vray yang sangat terkenal, penggunaan 3D Studio Max dapat me-render objek yang dibuat menjadi sangat real seperti dunia nyata.

3D Studio Max juga merupakan salah satu andalan bagi para modeler dan pembuat game dalam membuat game yang dikehendaki. Dengan 3D Studio Max, dapat dibangun sebuah karakter game, level, dan animasinya. Lalu objek-objek dari 3D Studio Max dimasukkan ke dalam game engine dan kemudian di buat sebuah game.

Format file standar pada 3D Studio Max adalah dengan ekstensi “.max” yang juga dapat diekspor menjadi format lain misalnya .3Ds atau “.fbx” yang merupakan format pada Autocad. Game-game engine juga kini sangat mendukung berbagai format file 3D termasuk mendukung objek-objek 3D yang dibuat pada 3D Studio Max.

## 2.8 Partikel Sistem

Partikel system atau animasi partikel merupakan bagian objek geometri yang menghasilkan animasi dengan efek butiran yang berjalan secara terus menerus. Partikel system dapat digunakan untuk membuat animasi yang menghasilkan efek semburan air, hujan, bintik salju, efek pecahan, awan dan animasi lainnya. Contoh dari partikel system adalah particle source, spray, Blizzard, Pcloud, Snow, Particle, dan super particle.



## **BAB III**

### **METODOLOGI**

#### **3.1 Metode Analisis**

Metode Analisis digunakan untuk menguraikan sistem animasi partikel untuk visualisasi letusan gunung merapi menjadi komponen-komponen untuk diidentifikasi dan dievaluasi permasalahannya. Sistem yang dianalisis adalah sistem yang berisi informasi tentang segala sesuatu yang berkaitan dengan pengekplorasian desain, dalam bentuk multimedia, yang berupa informasi teks, gambar, animasi, grafis 3D yang diaplikasikan menggunakan komputer.

Sistem yang dianalisis adalah animasi partikel untuk visualisasi letusan gunung merapi menggunakan *Computer Stand Alone Application*, yaitu aplikasi yang berdiri sendiri dengan media komputer. Tahap analisis ini merupakan tahapan yang paling penting dalam program yang dirancang, karena jika terjadi kesalahan dalam tahap ini akan menyebabkan terjadinya kesalahan pada tahap selanjutnya. Karena itu dibutuhkan suatu metode sebagai pedoman dalam mengembangkan sistem yang dibangun.

#### **3.2 Analisis Kebutuhan**

Analisis merupakan salah satu proses dalam membangun aplikasi, untuk menunjukkan masukan dan keluaran yang akan dibutuhkan dalam suatu aplikasi tersebut. Data-data yang diperlukan diperoleh dari buku-buku panduan yang memuat tentang letusan gunung merapi serta aplikasi pembelajaran dibidang yang sama.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, maka dapat diketahui apa saja yang akan menjadi masukan, keluaran yang akan digunakan pada aplikasi, kebutuhan

perangkat keras, perangkat lunak, serta rancangan antarmuka yang akan digunakan pada aplikasi. Sehingga aplikasi yang dibuat sesuai dengan apa yang diharapkan.

### **3.2.1 Analisis Kebutuhan Masukan**

Aplikasi ini membutuhkan masukan data sebagai sumber pengetahuan untuk pengguna, sehingga dapat bermanfaat. Masukan dari aplikasi ini adalah dengan menggunakan *mouse*.

### **3.2.2 Analisis Kebutuhan Proses**

Aplikasi ini dititikberatkan pada proses animasi letusan gunung merapi, serta perbandingan kecepatan luncur partikel merapi. Kemudian proses yang terjadi dalam Aplikasi Visualisasi 3D Animasi Partikel Letusan Gunung Merapi ini yaitu:

- a. Proses pengambilan file : gambar, video.
- b. Proses menampilkan file : gambar, animasi, video.
- c. Proses pindah halaman : menu utama (menu pembuka), menu proses letusan merapi dan mengeluarkan lahar, menu aliran lava sebelah barat, menu aliran lava sebelah selatan, animasi proses letusan merapi, animasi aliran lava sebelah barat dan animasi aliran lava sebelah selatan.

### **3.2.3 Analisis Kebutuhan Keluaran**

Keluaran yang dihasilkan pada aplikasi ini yaitu :

- a. Tampilan animasi 3D Animasi Partikel
- b. Menampilkan video Animasi partikel letusan gunung Merapi beserta kecepatan jarak luncur.

### 3.2.4 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras digunakan sebagai alat pengolah data yang bekerja secara otomatis mengolah data yang berbentuk, gambar dan animasi. Konten yang akan ditampilkan dalam aplikasi ini menggunakan konten 3D, diperlukan komputer yang memiliki kemampuan mengolah grafis yang baik. Spesifikasi komponen yang dibutuhkan akan dibagi menjadi dua bagian yaitu dari sisi pembangunan aplikasi dan dari sisi pengguna.

Spesifikasi komponen perangkat keras yang diperlukan untuk pembangunan aplikasi adalah sebagai berikut:

- a. Piranti input berupa *keyboard* dan *mouse*
- b. Piranti output berupa *monitor* dengan resolusi minimal 1024x768
- c. Kartu grafis dengan memori minimal 512MB
- d. Processor minimal Core i3 dan memiliki kecepatan 2 Ghz
- e. Memori RAM 2GB
- f. Hardisk yang memiliki ruang kosong minimal 20GB

Adapun spesifikasi komponen perangkat keras yang diperlukan oleh pengguna aplikasi ini adalah sebagai berikut:

1. Piranti input berupa *keyboard* dan *mouse*
2. Piranti output berupa *monitor* dengan resolusi minimal 1024x768
3. Kartu grafis dengan memori minimal 256MB
4. Processor minimal memiliki kecepatan 1,6 Ghz
5. Memori RAM minimal 512GB
6. Hardisk yang memiliki ruang kosong minimal 1GB

### 3.2.5 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Selain perangkat keras, perangkat lunak juga diperlukan dalam pembangunan aplikasi dan dalam menjalankan aplikasi. Perangkat lunak yang dibutuhkan akan dibagi menjadi dua sisi, pada sisi pembangunan aplikasi dan dari sisi pengguna aplikasi.

Perangkat lunak yang dibutuhkan pada pembangunan aplikasi adalah sebagai berikut:

- a. *Sistem operasi*, sistem operasi yang dibutuhkan untuk pembangunan aplikasi adalah Windows 7.
- b. *Adobe Flash CS3*, merupakan aplikasi yang digunakan untuk menampilkan tampilan depan(interface) aplikasi.
- c. *3D Max Studio 8*, aplikasi yang digunakan untuk menampilkan hasil akhir pembuatan.

Sedangkan perangkat lunak yang diperlukan oleh pengguna aplikasi adalah Windows XP, Vista, Windows 7.

### 3.2.6 Analisis Kebutuhan Antarmuka

Aplikasi ini yang dibangun diharapkan dapat menampilkan antarmuka yang *user friendly*, yang mampu memberikan kemudahan bagi pengguna dalam memperoleh informasi dari aplikasi ini, kenyamanan bagi pengguna dalam menggunakannya dan meminimalisasi kemungkinan kesalahan, serta dapat menampilkan informasi sebagai berikut :

- a. Menu Pembuka(Menu utama)

Pada *interface* menu pembuka, ditampilkan gambar Gunung Merapi sebagai background dengan dominasi warna hitam dan hijau. Selain itu

ditampilkan 4 menu yaitu: Proses letusan, Aliran lava sebelah barat, Aliran lava sebelah Selatan dan menu Keluar.

b. Menu Proses letusan

Pada *interface* menu Proses letusan, ditampilkan teks dan gambar yang berisi informasi dan tombol ke video proses animasi serta satu tombol menu yang akan menghubungkan ke menu awal.

c. Menu Aliran lava sebelah barat

Pada *interface* menu Aliran lava sebelah barat, ditampilkan teks dan gambar yang berisi informasi dan tombol ke video proses animasi serta satu tombol menu yang akan menghubungkan ke menu awal.

d. Menu Animasi

Pada *interface* menu Aliran lava sebelah selatan, ditampilkan teks dan gambar yang berisi informasi dan tombol ke video proses animasi serta satu tombol menu yang akan menghubungkan ke menu awal.

### 3.3 Hasil Perancangan

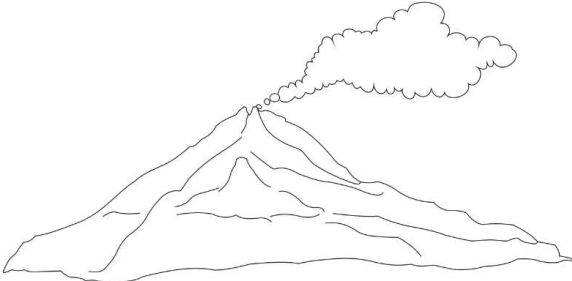
Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka dapat diketahui apa saja yang menjadi masukan, proses, keluaran sehingga aplikasi yang akan dibuat sesuai dengan apa yang diharapkan. Perancangan aplikasi ini menggunakan Perancangan Storyboard.

#### 3.3.1 Perancangan Storyboard

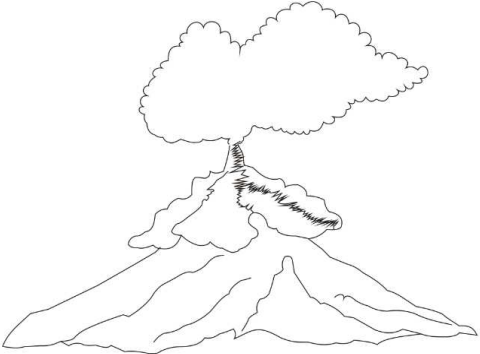
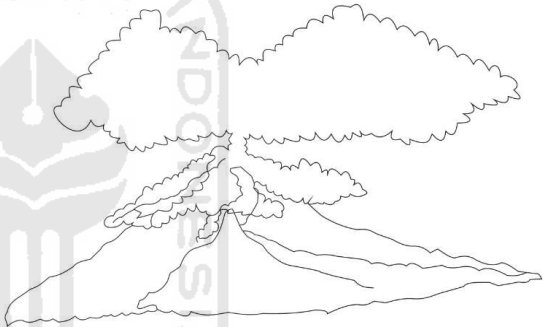
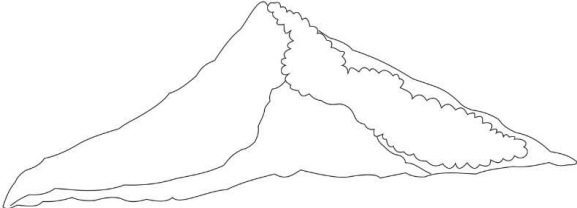
Proses pengembangan dan desain aplikasi ini menggunakan perancangan Storyboard. Storyboard yang akan dibuat adalah uraian yang berisi visual dan audio penjelasan dari masing-masing alur. Satu kolom dalam Storyboard mewakili satu tampilan di layar monitor.

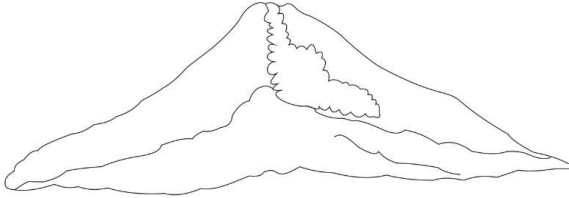
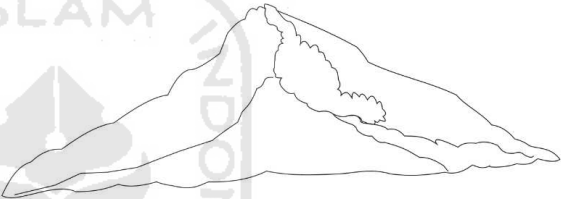
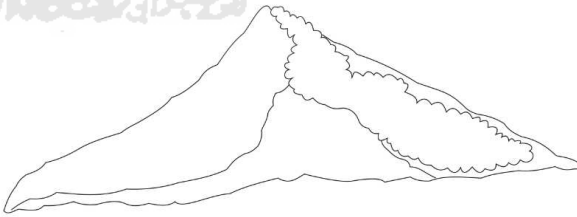
- Alasan-alasan memilih metode storyboard adalah;
  - Storyboard dapat membantu kita memvisualisasikan bagaimana potongan konten cerita yang berhubungan satu dengan yang lain agar alur cerita yang akan kita buat tidak melenceng.
  - Dengan storyboard kita dapat menentukan ide awal untuk animasi yang kita buat.
  - Dapat mengelompokkan dan mendefinisikan elemn-elemen seperti gambar,video,animasi serta ilustrasi.
  - Dengan menggunakan Storyboard kita dapat menghasilkan pemecahan masalah-masalah yang kompleks,karena Storyboard membagi situasi-situasi menjadi bagian-bagian kecil yang mudah dikelola dan memusatkan aspek tertentu dari suatu masalah.

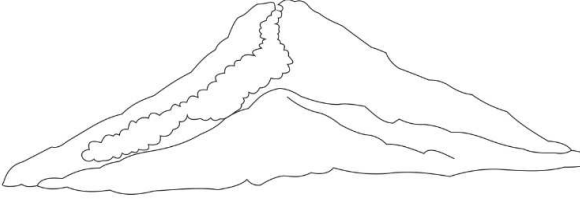
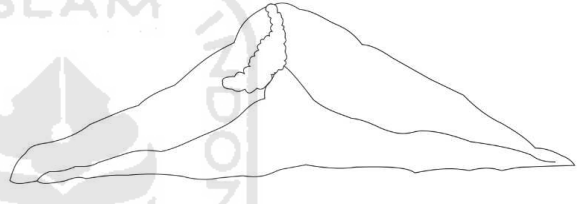
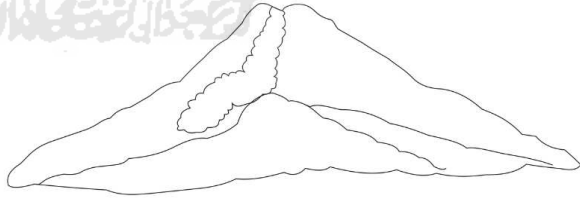
Storyboard perancangan aplikasi ini secara garis besar digambarkan pada Tabel 3.1. Storyboard menggambarkan secara keseluruhan proses yang ada pada aplikasi.

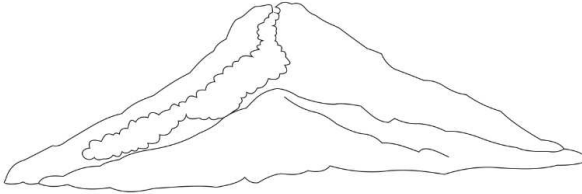
No	Keterangan	Visual
1.1	Gunung Merapi sebelum Erupsi	



1.2	Gunung Merapi mengeluarkan awan panas dan material	
1.3	Gunung Merapi mengeluarkan lava pijar	
2	Animasi aliran lava pijar mengalir ke arah selatan Gunung Merapi dengan gabungan 3 kecepatan yang berbeda-beda.	

2.1	Animasi aliran lava pijar mengalir ke arah selatan Gunung Merapi dengan kecepatan 252km/jam	
2.2	Animasi aliran lava pijar mengalir ke arah selatan Gunung Merapi dengan kecepatan 180km/jam	
2.3	Animasi aliran lava pijar mengalir ke arah selatan Gunung Merapi dengan kecepatan 115,2km/jam	

3	<p>Animasi aliran lava pijar mengalir ke arah barat Gunung Merapi dengan gabungan 3 kecepatan yang berbeda-beda.</p>	
3.1	<p>Animasi aliran lava pijar mengalir ke arah barat Gunung Merapi dengan kecepatan 191.91km/jam</p>	
3.2	<p>Animasi aliran lava pijar mengalir ke arah barat Gunung Merapi dengan kecepatan 165,6km/jam</p>	

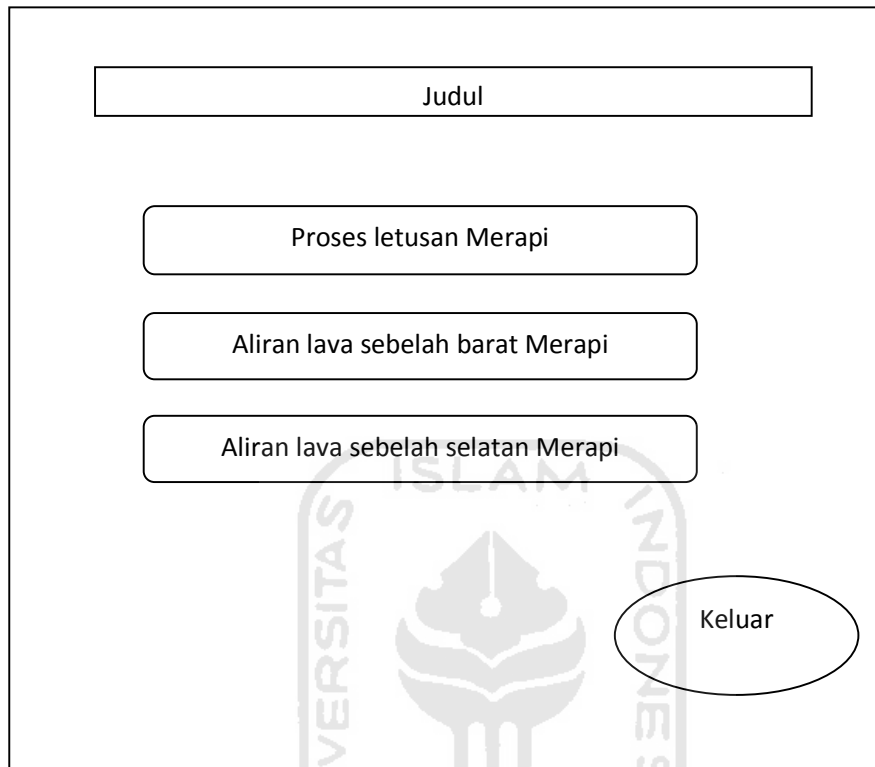
3.3	Animasi aliran lava pijar mengalir ke arah barat Gunung Merapi dengan kecepatan 140,4km/jam	
-----	---	--

**Tabel 3.1 Storyboard**

### 3.3.2 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka pada suatu aplikasi merupakan faktor yang cukup penting. *Interface* dirancang agar memberikan kemudahan kepada pengguna dalam memperoleh informasi dari aplikasi ini. *Interface* dibuat harus jelas dan menarik. Hal ini dapat dilakukan dengan pemilihan letak menu serta tombol yang terdapat pada aplikasi. Selain itu desain dan pemilihan warna juga sangat menentukan, karena mendukung penampilan *interface* agar terlihat lebih menarik. Desain *interface* pada Animasi partikel untuk visualisasi letusan Gunung Merapi, yaitu:

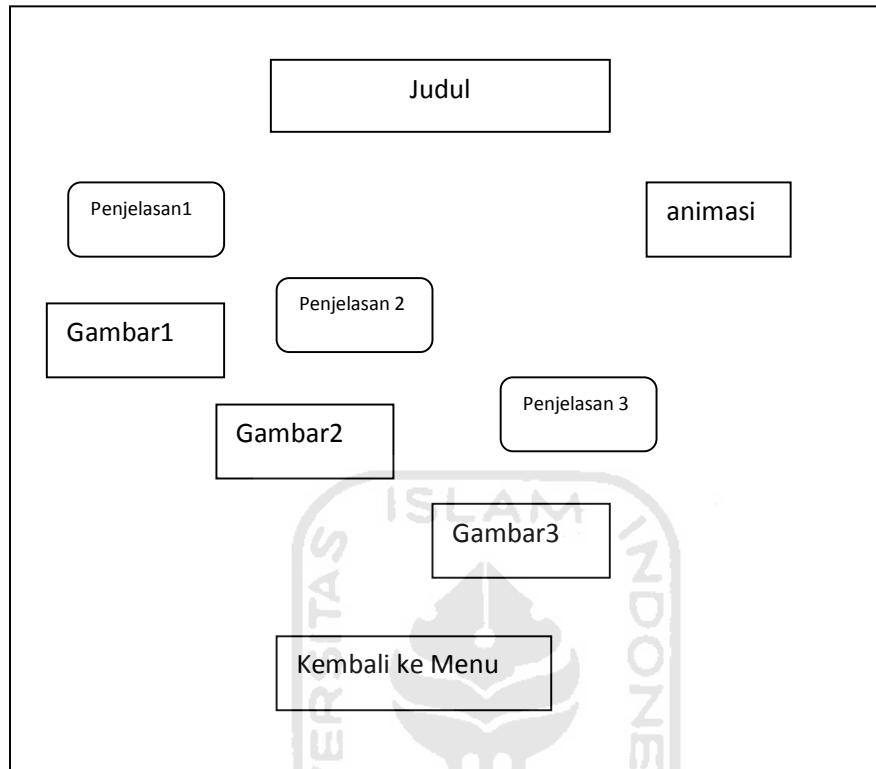
a. Rancangan Pembuka



**Gambar 3.2 Antarmuka menu pembuka**

Gambar 3.2 merupakan rancangan tampilan pada menu pembuka aplikasi. Pada tampilan menu pembuka berisi judul aplikasi, dibuat dengan warna putih lebih sesuai dengan warna *background* hitam. Pada bagian menu utama terdapat 3 tombol menu dan satu tombol keluar. Tombol *keluar* dibagian kanan bawah merupakan tombol untuk keluar dari aplikasi.

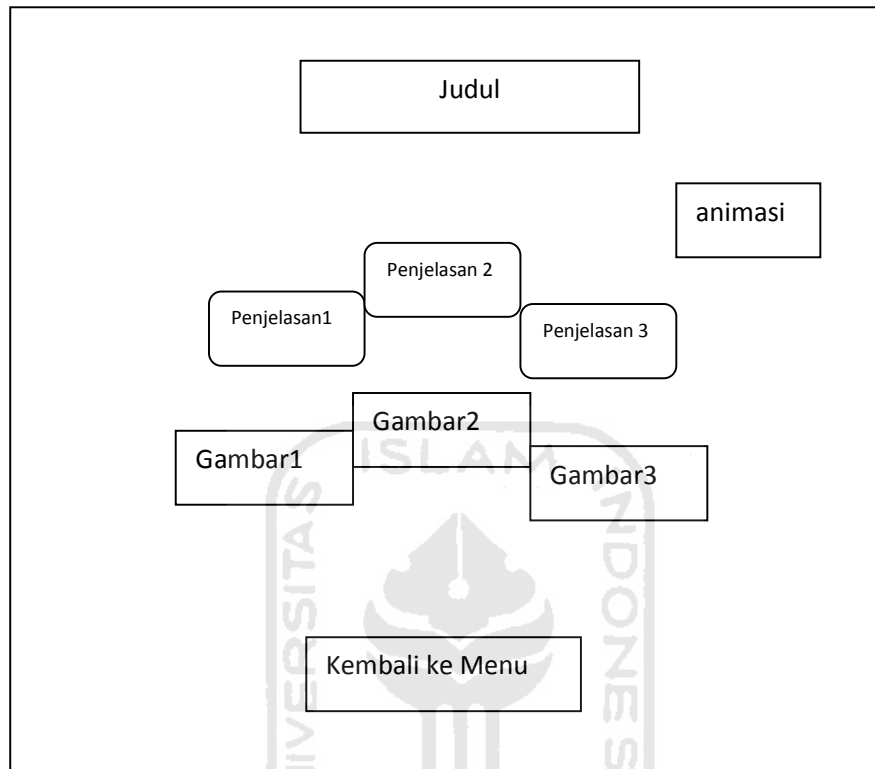
b. Rancangan Proses letusan Merapi dan mengeluarkan lahar



**Gambar3.3 Antarmuka Menu Proses letusan Merapi**

Gambar 3.3 merupakan rancangan tampilan pada menu proses letusan Merapi. Pada tampilan menu proses letusan Merapi berisi judul aplikasi, dibuat dengan warna hitam lebih sesuai dengan warna *background* putih. Pada bagian menu utama terdapat 3 gambar dan 3 penjelasan serta 2 tombol menu, yaitu tombol animasi dan satu tombol keluar. Tombol animasi, merupakan tombol menuju ke video animasi. Tombol *kembali ke menu* dibagian bawah merupakan tombol untuk kembali ke menu awal.

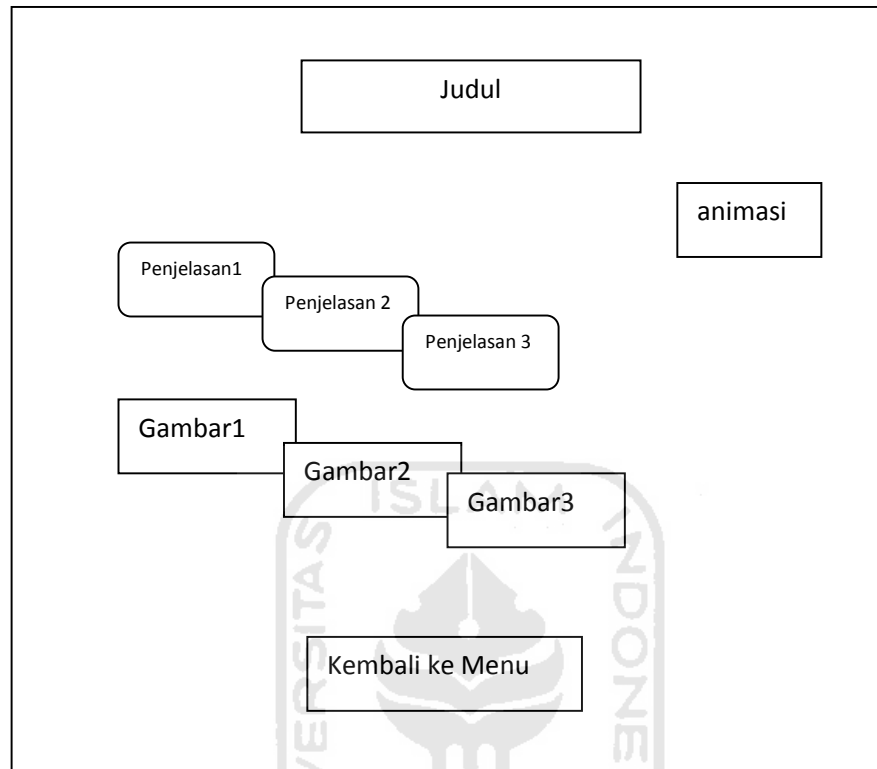
c. Rancangan Proses aliran lava sebelah barat Merapi



**Gambar3.4 Antarmuka Menu Aliran lava sebelah barat Merapi**

Gambar 3.4 merupakan rancangan tampilan pada menu aliran lava sebelah barat Merapi. Pada tampilan menu proses letusan Merapi berisi judul aplikasi, dibuat dengan warna hitam lebih sesuai dengan warna *background* putih. Pada bagian menu utama terdapat 3 gambar dan 3 penjelasan serta 2 tombol menu, yaitu tombol animasi dan satu tombol keluar. Tombol animasi, merupakan tombol menuju ke video animasi. Tombol *kembali ke menu* dibagian bawah merupakan tombol untuk kembali ke menu awal.

d. Rancangan Proses aliran lava sebelah barat Merapi



**Gambar 3.5 Antarmuka Menu Aliran lava sebelah selatan Merapi**

Gambar 3.5 merupakan rancangan tampilan pada menu aliran lava sebelah barat Merapi. Pada tampilan menu proses letusan Merapi berisi judul aplikasi, dibuat dengan warna hitam lebih sesuai dengan warna *background* putih. Pada bagian menu utama terdapat 3 gambar dan 3 penjelasan serta 2 tombol menu, yaitu tombol animasi dan satu tombol keluar. Tombol animasi, merupakan tombol menuju ke video animasi. Tombol *kembali ke menu* dibagian bawah merupakan tombol untuk kembali ke menu awal.



## **BAB IV**

### **PEMBAHASAN**

#### **4.1 Implementasi Perangkat Lunak**

Bagian ini adalah suatu bagian dimana aplikasi yang telah dirancang akan dibahas implementasinya. Dengan adanya pembahasan aplikasi, maka akan diketahui apakah aplikasi yang telah dihasilkan sesuai dengan perancangan atau tidak.

#### **4.2 Batasan Implementasi**

Hasil dan pembahasan mengutarakan tentang implementasi perangkat lunak yang meliputi batasan implementasi dan implementasi perangkat lunak berupa main menu, bagian eksplorasi, dan informasi serta rancangan antarmuka, pengujian program dan pengujian menu, analisis kinerja program dan kelebihan dan kekurangan sistem.

#### **4.3 Tahap Pembuatan Proses**

1. Analisis data

Mengumpulkan berbagai data dan informasi tentang Gunung Merapi, modeling 3D, dan perhitungan mengukur kecepatan lahar menggunakan rumus GLBB (Gerak Lurus Berubah Beraturan).

2. Desain

Merancang dan membuat Storyboard sebagai media perancangan sistem. Membuat dasar-dasar tampilan antarmuka (interface).

3. Pemodelan

Proses letusan dan animasi partikel Gunung Merapi divisualisasikan berupa video.

#### 4. Pengkodean

Sistem dibangun dengan menggunakan software *Macromedia flash 3 dan 3d max Studio 8*.

#### 5. Pengujian

Mengadakan pengujian dan menganalisis software secara sederhana seperti mengujikannya kepada beberapa user.

### 4.4 Implementasi Pembuatan Proses

Di sini kita menggunakan perhitungan kecepatan, agar dapat mengetahui perbedaan kecepatan aliran lava. Dengan menggunakan perhitungan ini, kita bisa mengetahui perbedaan kecepatan dari masing-masing kecepatan lava.

Pertama-tama yang dilakukan adalah menghitung kecepatan luncur lahar dengan menggunakan rumus GLBB. Hasil perhitungan digunakan sebagai skala perbandingan dalam menentukan kecepatan luncur lahar, berikut adalah perhitungan kecepatannya:

- Rumus GLBB (Gerak Lurus Berubah Beraturan) diperlambat

$$v_t^2 = (v_0)^2 + 2 \cdot a \cdot s$$

Keterangan:

$V_t$  = kecepatan akhir. (m/s)

$V_0$  = kecepatan awal (mula-mula) (m/s)

$a$  = percepatan (diperlambat) ( $m/s^2$ )

$s$  = jarak (m)

Menghitung kecepatan dari masing-masing arah:

- Arah Selatan:

1. Diketahui:  $v_0 : 300\text{km/jam} = 83,33\text{m/s}$   
 $a : -10\text{m/s}^2$   
 $s : 100\text{m}$

$$v_t^2 = (v_0)^2 + 2 \cdot a \cdot s$$

$$v_{t_1}^2 = (83,33)^2 + 2 \cdot (-10) \cdot 100$$

$$v_{t_1}^2 = 6943,88 + (-2000)$$

$$v_{t_1}^2 = \sqrt{4943,88} = 70,31\text{m/s} = 252\text{km/jam}$$

Hasil kecepatan akhir dalam perhitungan GLBB ini disamakan atau disetarakan/ sebanding dengan kecepatan frame rate per second (fps) pada 3D max.252km/jam pada GLBB=350-400 fps

2. Diketahui:  $v_0 : 70,31\text{m/s}$   
 $a : -8\text{m/s}^2$   
 $s : 150\text{m}$

$$v_t^2 = (v_0)^2 + 2 \cdot a \cdot s$$

$$v_{t_2}^2 = (70,31)^2 + 2 \cdot (-8) \cdot 150$$

$$v_{t_2}^2 = 4943,88 + (-2400)$$

$$v_{t_2}^2 = \sqrt{2543,88} = 50,43\text{m/s} = 180\text{km/jam}$$

Hasil kecepatan akhir dalam perhitungan GLBB ini disamakan atau disetarakan/ sebanding dengan kecepatan frame rate per second (fps) pada 3D max.180km/jam pada GLBB = 401-500 fps

3. Diketahui:  $V_0 : 50,43\text{m/s}$   
 $a : -3\text{m/s}^2$   
 $s : 250\text{m}$

$$v_t^2 = (v_0)^2 + 2 \cdot a \cdot s$$

$$vt_3^2 = (50,43)^2 + 2 \cdot (-3) \cdot 250$$

$$vt_3^2 = 2543,18 + (-1500)$$

$$vt_3^2 = \sqrt{1043,18} = 32,29\text{m/s} = 115,2\text{km/jam}$$

Hasil kecepatan akhir dalam perhitungan GLBB ini disamakan atau disetarakan/ sebanding dengan kecepatan frame rate per second (fps) pada 3D max.115,2km/jam pada GLBB=501-650 fps

- Arah Barat:

1. Diketahui:  $V_0 : 250\text{km/jam} = 69,44\text{m/s}$   
 $a : -9\text{m/s}^2$   
 $s : 110\text{m}$

$$v_t^2 = (v_0)^2 + 2 \cdot a \cdot s$$

$$vt_1^2 = (69,44)^2 + 2 \cdot (-9) \cdot 110$$

$$vt_1^2 = 4821,91 + (-1980)$$

$$vt_1^2 = \sqrt{2841,99} = 53,31\text{m/s} = 191,91\text{km/jam}$$

Hasil kecepatan akhir dalam perhitungan GLBB ini disamakan atau disetarakan/ sebanding dengan kecepatan frame rate per second (fps) pada 3D max.191km/jam pada GLBB=350-400 fps

2. Diketahui:  $V_0 : 53,31/s$   
 $a : -2m/s^2$   
 $s : 170m$

$$v_t^2 = (v_0)^2 + 2 \cdot a \cdot s$$

$$vt_2^2 = (53,31)^2 + 2 \cdot (-2) \cdot 170$$

$$vt_2^2 = 2841,99 + (-680)$$

$$vt_2^2 = \sqrt{2161,99} = 46,49m/s = 165,6km/jam$$

Hasil kecepatan akhir dalam perhitungan GLBB ini disamakan atau disetarakan/ sebanding dengan kecepatan frame rate per second (fps) pada 3D max.165,6km/jam pada GLBB = 401-500 fps

3. Diketahui:  $V_0 : 46,49m/s$   
 $a : -1m/s^2$   
 $s : 300m$

$$v_t^2 = (v_0)^2 + 2 \cdot a \cdot s$$

$$vt_1^2 = (46,49)^2 + 2 \cdot (-1) \cdot 300$$

$$vt_1^2 = 2161,99 + (-600)$$

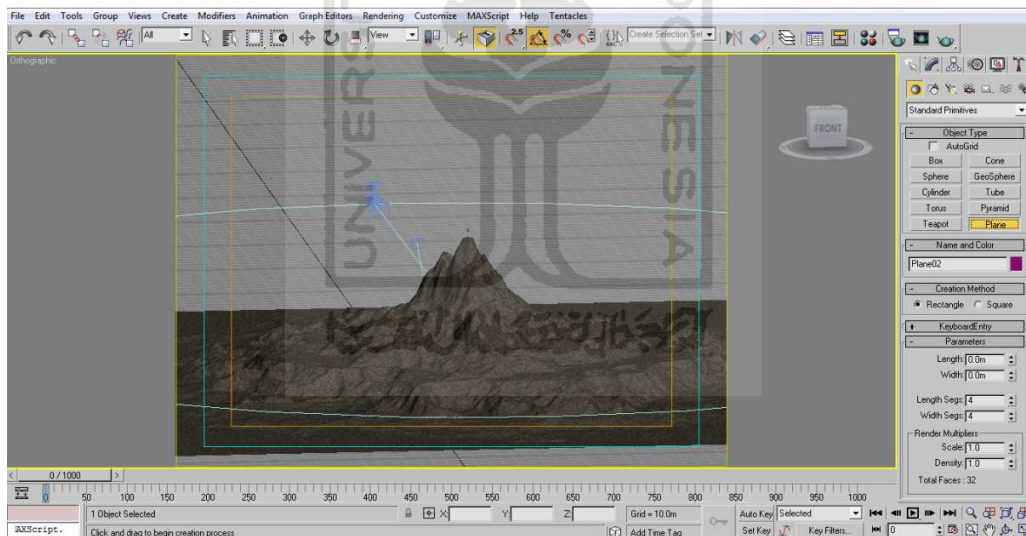
$$vt_1^2 = \sqrt{1561,99} = 39,52m/s = 140,4km/jam$$

Hasil kecepatan akhir dalam perhitungan GLBB ini disamakan atau disetarakan/ sebanding dengan kecepatan frame rate per second (fps) pada 3D max.140,4km/jam pada GLBB = 501-650 fps

Setelah itu, yang dilakukan adalah membuat rancangan struktur Gunung Merapi pada 3D max. Pembuatan dilakukan dan diusahakan mirip dengan kontur kemiringan gunung Merapi, walaupun tidak sama persis.

Berikut adalah tahapan-tahapan pembuatan animasi Merapi:

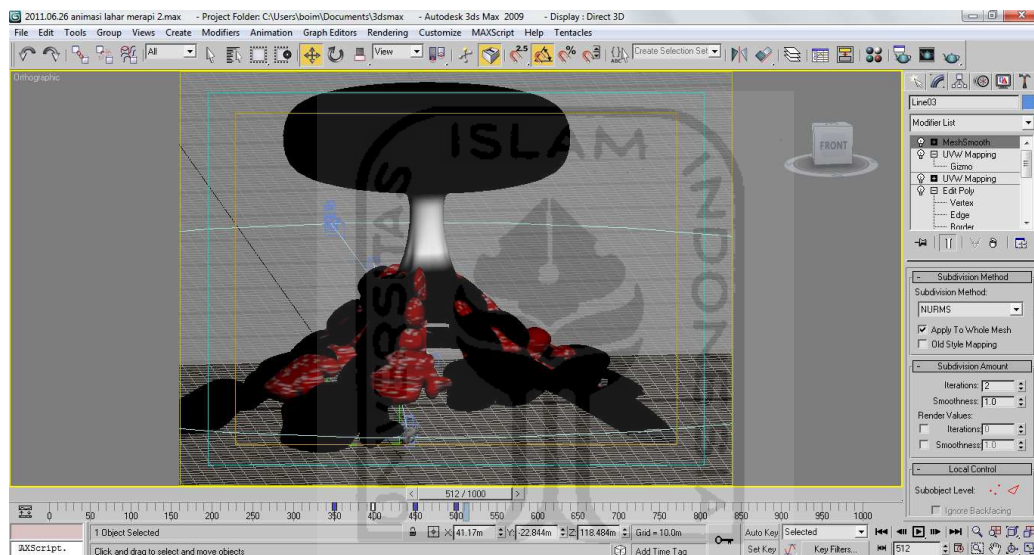
1. Tahapan pertama adalah pembuatan gunung dengan menggunakan plane pada tools Geometry. Di dalam pembuatan gunung menggunakan plane ini, yang pertama-tama harus dilakukan adalah membuat penampang dengan menentukan luas penampang gunung dengan *tools* yang telah disediakan. Setelah penampang telah kita buat, selanjutnya membuat kontur gunung menggunakan *tools Plane*. Agar gunung menyerupai dengan kontur aslinya maka ditambahkan *tools displace* sampai terbentuk kontur gunung yang kita inginkan dan dapat dilihat pada gambar 4.1



**Gambar 4.1 Tahapan pembuatan Gunung**

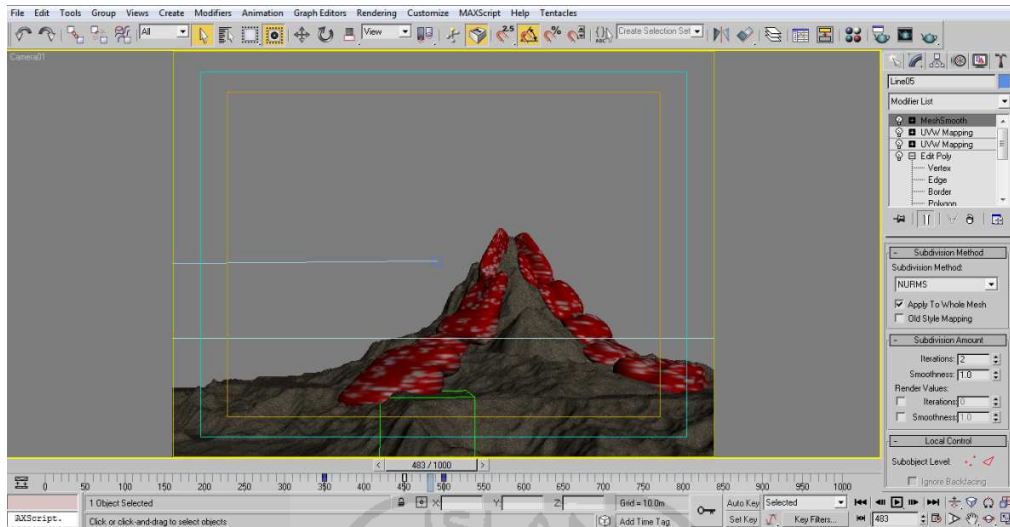
2. Tahapan berikutnya adalah pembuatan lava beserta partikel Merapi dengan menggunakan line pada tools shapes. Pada tahapan ini kita

merancang/membuat letusan gunung yang menyerupai jamur. Agar gambar letusan lebih halus,kita menggunakan tools lathe dan mengeditnya kembali menggunakan tools polygon. Agar tampilan lebih nyata dan warna lebih menyerupai aslinya, digunakan tools *MeshSmooth* dan dapat dilihat pada gambar 4.2



**Gambar 4.2 Tahapan pembuatan letusan lahar**

3. Selanjutnya adalah pembuatan aliran lava sebelah barat dan selatan.pada tahap ini ,menggunakan tools hampir sama dengan tahapan pembuatan letusan lava.Hanya arah lava dan kecepatan jarak luncur lava yang berbeda-beda.dan terdapat 3 kecepatan luncur lava,yang dipengaruhi kontur kemiringan gunung dan dapat dilihat pada gambar 4.3



**Gambar 4.3 Tahapan pembuatan aliran lava barat dan selatan**

#### **4.5 Implementasi Antarmuka**

Implementasi antarmuka Animasi partikel untuk visualisasi letusan gunung Merapi berupa konten 3D yang dapat dilihat dengan video sebagai berikut:

##### **4.5.1 Animasi partikel untuk visualisasi letusan Gunung Merapi**

Implementasi antarmuka animasi partikel untuk visualisasi letusan gunung Merapi merupakan tampilan yang dilihat oleh user melalui video dan flash sebagai interface. Gambar yang dilihat oleh user merupakan tampilan depan. Antarmuka animasi ini dapat dilihat pada Gambar 4.4.





**Gambar4.4 Implementasi antarmuka halaman pembuka**

Pada tampilan menu pembuka berisi judul aplikasi, dibuat dengan warna putih lebih sesuai dengan warna *background* hitam. Pada bagian menu utama terdapat 3 tombol menu yang menghubungkan frame masing-masing menu dan satu tombol keluar. Tombol *keluar* dibagian kanan bawah merupakan tombol untuk keluar dari aplikasi.



**Gambar 4.5 Implementasi halaman Proses letusan Merapi**

Pada bagian ini terdapat gambar dan informasi yang menjelaskan tahapan-tahapan proses letusan Merapi. Halaman ini terdapat dua tombol, yaitu tombol *kembali ke menu* yang menghubungkan ke menu awal dan tombol *video animasi* yang menghubungkan ke halaman animasi.



**Gambar 4.6 Implementasi halaman Aliran lava sebelah barat Merapi**

Pada bagian ini terdapat gambar dan informasi yang menjelaskan tahapan-tahapan proses kecepatan aliran lava Merapi sebelah Barat. Halaman ini, terdapat dua tombol, yaitu tombol *kembali ke menu* yang menghubungkan ke menu awal dan tombol *video animasi* yang menghubungkan ke halaman animasi.



**Gambar 4.7 Implementasi halaman Aliran lava sebelah selatan Merapi**

Pada bagian ini terdapat gambar dan informasi yang menjelaskan tahapan-tahapan proses kecepatan aliran lava Merapi sebelah Selatan. Halaman ini, terdapat dua tombol, yaitu tombol *kembali ke menu* yang menghubungkan ke menu awal dan tombol *video animasi* yang menghubungkan ke halaman animasi.



**Gambar 4.8 Halaman Proses letusan Merapi dan mengeluarkan lava**

Pada bagian ini terdapat video yang memperlihatkan proses terjadinya proses letusan Merapi dan mengeluarkan lava . Halaman ini terdapat satu tombol,yaitu tombol *kembali ke menu* yang menghubungkan ke menu awal.



**Gambar 4.9 Halaman Aliran lava sebelah barat Merapi**

Pada bagian ini terdapat video yang memperlihatkan proses Aliran lava sebelah barat Merapi . Halaman ini terdapat satu tombol,yaitu tombol *kembali ke menu* yang menghubungkan ke menu awal.



**Gambar 4.10** Halaman Proses aliran lava sebelah Selatan Merapi

Pada bagian ini terdapat video yang memperlihatkan proses Aliran lava sebelah Selatan Merapi . Halaman ini terdapat satu tombol,yaitu tombol *kembali ke menu* yang menghubungkan ke menu awal.

#### **4.6 Analisis Kinerja**

Untuk menguji sejauh mana Animasi dapat berinteraksi dengan pengguna setelah diberi tindakan ke dalam sistem.

#### **4.7 Analisis Hasil**

Setelah diberikan tindakan ke dalam sistem dapat diperoleh hasil:

1. Tampilan berupa 3d dan menampilkan proses letusan Gunung Merapi.
2. Flash sebagai tampilan pendukung dan untuk menjelaskan informasi tahapan letusan.
3. Menampilkan informasi berupa perbedaan kecepatan aliran lava berdasarkan kontur permukaan.

Sehingga kesimpulan yang dapat diambil dari analisis hasil, bahwa aplikasi ini menyajikan informasi tentang letusan dan kecepatan aliran lava yang divisualisasikan dalam bentuk 3d .





## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, analisis, perancangan sistem dan pembuatan program sampai dengan tahap penyelesaian, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain sebagai berikut:

1. Animasi partikel untuk visualisasi letusan Gunung Merapi telah berhasil dibangun dan dapat dieksplorasi oleh user .
2. Animasi partikel untuk visualisasi letusan Gunung Merapi yang dapat dieksplorasi ini dapat memberikan sedikit gambaran tentang animasi partikel Gunung Merapi dan kecepatan jarak luncur partikel lava Merapi.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan kekurangan dan keterbatasan yang ada pada Animasi partikel untuk visualisasi Gunung Merapi ini, maka disarankan :

1. Dalam pengembangan berikutnya dapat ditampilkan visualisasi dan interface yang lebih baik, sehingga menarik untuk dilihat.
2. Kecepatan pada aliran lava bersifat statis, untuk pengembangan berikutnya dapat menggunakan parameter untuk menentukan kecepatan lava Merapi.
3. Gambar dan disain Gunung Merapi belum menyerupai dengan aslinya, diharapkan untuk pengembangannya dapat menyerupai dan persis dengan aslinya.

## Daftar Pustaka

Definisi Multimedia Suyanto. 2003. M. *Multimedia*. Yogyakarta : Andi Ofset.

Vaughan, Tay. 2006. *Multimedia : Making It Work Edisi 6*. Yogyakarta : Penerbit Andi.

Anonim. *Vertex*. Diakses pada 12 April 2011 dari [http://en.wikipedia.org/wiki/Vertex\\_\(geometry\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Vertex_(geometry))

Anonim. *Edge*. Diakses pada 12 April 2011 dari [http://en.wikipedia.org/wiki/Edge\\_\(geometry\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Edge_(geometry))

Anonim. *Polygon*. Diakses pada 12 April 2011 dari <http://en.wikipedia.org/wiki/Polygon>

Wahana Komputer. 2008. *MEMBUAT OBJEK 3D DENGAN 3D STUDIO MAX 9*  
Penerbit:Salemba Empat.