



**PENGEMBANGAN MEDIA ANIMASI  
INTERAKTIF 3 (TIGA) DIMENSI SEBAGAI  
ALAT BANTU AJAR MATA PELAJARAN IPA  
KELAS VII MENGGUNAKAN BLENDER  
GAME ENGINE**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer**

**Oleh :**

**Usman Channy Affandi NIM. 5302410084**

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

**PRODI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2015**

## PENGESAHAN

Skripsi dengan judul Pengembangan Media Animasi Interaktif 3 (Tiga) Dimensi Sebagai Alat Bantu Ajar Mata Pelajaran IPA Kelas VII Menggunakan Blender Game Engine telah dipertahankan di depan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik UNNES pada tanggal 18 bulan September tahun 2015

Panitia Ujian Skripsi :

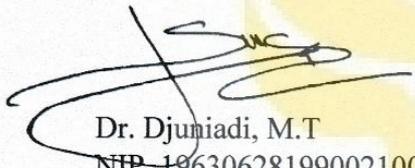
Ketua

  
Drs. Suryono, M.T  
NIP. 197808222003121002

Sekretaris

  
Feddy Setio Pribadi S.Pd., MT.  
NIP. 197808222003121002

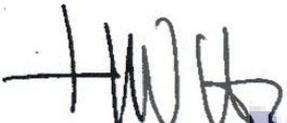
Penguji I

  
Dr. Djuniadi, M.T  
NIP. 196306281990021001

Penguji II

  
Aryo Baskoro Utomo, S.T., M.T.  
NIP. 198409092012121002

Penguji III/ Pembimbing

  
Dr. Hari Wibawanto, M.T  
NIP. 196501071991021001

UNNES  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

  
  
Dr. Muhammad Harlanu, M.Pd.  
NIP 196602151991021001

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas dari plagiat dan bila dikemudian hari terdapat plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi apapun sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 15 Agustus 2015



Usman Channy Affandi

NIM. 5302410084



**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

Stay Hungry, Stay Foolish

(Steve Jobs)

### **PERSEMBAHAN**

Untuk Allah SWT yang telah memberi kelancaran dan ridhonya dalam pengerjaan penelitian ini.

Untuk Ibu, Bapak dan Adik atas doa, dukungan dan motivasinya.

Untuk teman spesial, teman dekat dan teman seperjuangan yang telah memberi bantuan, semangat dan motivasi.



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayahNya sehingga penelitian dalam skripsi ini yang berjudul **Pengembangan Media Animasi Interaktif 3 (Tiga) Dimensi Sebagai Alat Bantu Ajar Mata Pelajaran IPA Kelas VII Menggunakan Blender Game Engine** terselesaikan sesuai harapan.

Dukungan dari beberapa pihak yang didapat dalam penyusunan skripsi ini begitu besar manfaatnya. Oleh karena itu dalam kesempatan ini disampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Muhammad Harlanu M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
2. Bapak Drs. Suryono, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro UNNES.
3. Bapak Feddy Setio Pribadi, S.Pd, M.T. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer UNNES.
4. Bapak Dr. Hari Wibawanto, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan saran selama penyusunan skripsi.

Semoga hasil dari skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi pembaca, kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Semarang. 15 Agustus 2015

Usman Channy Affandi

NIM. 5302410084

## ABSTRAK

Affandi, Usman Channy. 2015. PENGEMBANGAN MEDIA ANIMASI INTERAKTIF 3 (TIGA) DIMENSI SEBAGAI ALAT BANTU AJAR MATA PELAJARAN IPA KELAS VII MENGGUNAKAN BLENDER GAME ENGINE. Dr. Hari Wibawanto M.T. Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

Kata kunci : Media, Mata Pelajaran IPA, *Development Tools*, Animasi

Alat peraga digunakan untuk membantu guru dalam menjelaskan bahasan dalam mengajar. Penggunaan alat peraga juga dilakukan pada mata pelajaran IPA, salah satunya adalah alat peraga berbentuk kerangka manusia yang disebut torso. Pemanfaatan torso dalam mata pelajaran IPA dilakukan pada materi organ dan sistem organ yang terdapat di kelas VII. Torso yang sering digunakan satu saat akan rusak. Jika torso rusak maka guru akan mengalami hambatan dalam menjelaskan, maka dari itu diperlukan pendampingan dengan memanfaatkan teknologi informatika. Pendampingan berupa pembuatan media animasi 3D sebagai alat bantu ajar mata pelajaran IPA kelas VII menggunakan Blender Game Engine.

Metode pengembangan *software* yang digunakan adalah metode siklus kehidupan klasik atau bisa disebut juga *waterfall*. Prosedur penelitian yaitu analisis, desain, pengkodean dan tes. Pengkodean dilakukan pada Blender Game Engine di aplikasi Blender. Tes dilakukan beberapa tahap, *tes blackbox*, tes validasi media dan respons siswa. Validasi media dilakukan oleh guru dan dosen karena dianggap ahli dibidangnya.

Serangkaian uji telah dilakukan, mulai dari *blackbox* yang menyatakan fungsionalitas perangkat berjalan dengan baik, kemudian dilanjutkan ke validasi media oleh dosen dan guru. Terdapat 2 aspek yang sama yang diberikan kepada dosen dan guru, yaitu aspek estetika dan presisi, dan aspek keterkaitan bahan ajar sebagai tambahan untuk validator guru. Hasil persentase rata-rata dari aspek presisi sebesar 89,2% dan estetika sebesar 83,3% dari kedua validator tersebut, kemudian aspek keterkaitan bahan ajar sebagai aspek tambahan untuk guru mendapatkan hasil sebesar 97,9%. Tes/uji selanjutnya adalah melakukan uji respons siswa. Terdapat 3 aspek yang terdapat dalam uji respons siswa, yaitu aspek tampilan tulang yang mendapat hasil persentase sebesar 85,5%, aspek media terlihat menarik oleh siswa sebesar 88,2% dan aspek mudah dipahami sebesar 85,5%. Melihat hasil uji yang didapat, dapat disimpulkan bahwa media yang dibuat menggunakan *Blender Games Engine* sudah memenuhi semua aspek penilaian dan layak digunakan untuk membantu guru menyampaikan materi tentang gerak kepada siswa SMP kelas VII di kelas.

## DAFTAR ISI

HALAMAN DEPAN .....	i
PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PERNYATAAN.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Media .....	6
2.1.1 Media Pembelajaran .....	6
2.1.2 Alat Bantu Ajar ( <i>Teaching Aids</i> ).....	7
2.2 Kelayakan Produk .....	7
2.3 Mata Pelajaran IPA SMP kelas VII.....	9
2.3.1 Kerangka Tubuh ManusiaTubuh manusia dapat d.....	9
2.3.2 Bagian-Bagian Kerangka Tubuh Manusia.....	10
2.4 Animasi.....	14
2.5 <i>Development Tools</i> .....	16
2.5.1 Blender.....	16
2.5.2 GIMP .....	25
2.6 Kerangka Berpikir .....	28
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
3.1 Metode Pengembangan Software .....	30
3.1.1 Pemodelan Sistem Informasi .....	30

3.1.2	Analisis Kebutuhan untuk Membangun Perangkat Lunak .....	31
3.1.3	Desain Produk.....	33
3.1.4	Pengkodean.....	37
3.1.5	Tes (Pengujian Produk) .....	41
3.2	Metode Analisis Data .....	43
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>46</b>
4.1	Hasil Penelitian.....	46
4.1.1	Hasil Produk .....	46
4.1.2	Hasil Pengujian Aplikasi Media Animasi 3D Kerangka Manusia.....	53
4.1.3	Tahap Uji Coba.....	58
4.2	Pembahasan .....	60
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>62</b>
5.1	Simpulan.....	62
5.2	Saran.....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>64</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>66</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Hardware</i> Blender 3D .....	32
Tabel 3.2 Spesifikasi yang Digunakan.....	32
Tabel 3.3 <i>Storyboard</i> .....	35
Tabel 3.4 Nilai Kecepatan Rotasi .....	38
Tabel 3.5 Nilai Kecepatan <i>Zoom</i> .....	38
Tabel 3.6 Kisi-Kisi Instrumen Angket Validasi Dosen .....	42
Tabel 3.7 Kisi-Kisi Instrumen Angket Validasi Guru .....	42
Tabel 3.8 Skor Tiap Kriteria Angket Dosen dan Guru .....	43
Tabel 3.9 Skor Tiap Kriteria Angket Siswa .....	43
Tabel 3.10 Range Kriteria Persentase Angket Dosen dan Guru .....	45
Tabel 3.11 Range Kriteria Persentase Angket Respon Siswa.....	45
Tabel 4.1 Hasil Validasi Dosen.....	54
Tabel 4.2 Persentase Rata-Rata Hasil Validasi Dosen.....	55
Tabel 4.3 Hasil Validasi Guru SMP N 7 Semarang.....	56
Tabel 4.4 Persentase Rata-Rata Hasil Validasi Guru.....	58
Tabel 4.5 Hasil Validasi Media.....	58
Tabel 4.6 Persentase Rata-Rata Respon Siswa .....	59
Tabel 4.7 Hasil Respon Siswa.....	59

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tulang Penyusun Tulang Tengkorak .....	10
Gambar 2.2 Rangka Manusia yang Menyusun Tulang Belakang.....	11
Gambar 2.3 Rangka Penyusun Tulang Dada dan Rusuk .....	12
Gambar 2.4 Tulang Panggul .....	13
Gambar 2.5 Contoh Penggunaan Array Modifier .....	17
Gambar 2.6 Contoh Objek Realistis.....	18
Gambar 2.7 <i>Sculpt Mode Dropdown</i> .....	19
Gambar 2.8 Kursor Dalam <i>Sculpt Mode</i> .....	19
Gambar 2.9 <i>Popup Menu Unwarp</i> Objek .....	20
Gambar 2.10 Contoh Objek yang Ter- <i>Unwarp</i> .....	20
Gambar 2.11 Contoh <i>User Interface Mode Compositor</i> .....	20
Gambar 2.12 Interface <i>Editing Video Tracking</i> .....	21
Gambar 2.13 Contoh <i>Interface Yang Flexibel</i> .....	22
Gambar 2.14 Poster <i>Elephants Dream</i> .....	23
Gambar 2.15 Poster <i>Big Buck Bunny</i> .....	23
Gambar 2.16 Screenshoot <i>Yo Frankie!</i> .....	23
Gambar 2.17 <i>User Interface Blender Game</i> .....	24
Gambar 2.18 Panel <i>Screen</i> .....	24
Gambar 2.19 Panel <i>Render Engine</i> .....	25
Gambar 2.20 Opsi Menu <i>Game</i> .....	25
Gambar 2.21 <i>Dock</i> .....	26
Gambar 2.22 Contoh <i>Enhancement Foto</i> .....	27
Gambar 2.23 Contoh Foto yang Diberikan Perlakuan <i>Channel Mixer</i> .....	27
Gambar 2.24 Macam-Macam Dukungan Format <i>File</i> .....	28
Gambar 2.25 Kerangka Berfikir.....	29
Gambar 4.1 <i>Home Screen</i> Media Pembelajaran Animasi 3D .....	46
Gambar 4.2 Menu Petunjuk Media Pembelajaran Animasi 3D.....	47
Gambar 4.3 Menu Utama Media Pembelajaran Animasi 3D .....	47
Gambar 4.4 Menu 3D Media Pembelajaran Animasi 3D .....	48
Gambar 4.5 <i>Home Screen</i> Media Pembelajaran Animasi 3D.....	49
Gambar 4.6 Menu Utama Media Pembelajaran Animasi 3D .....	49

Gambar 4.7 Materi Rangka Tengkorak Media Pembelajaran Animasi 3D .....	50
Gambar 4.8 Menu Animasi 3D Rangka Tengkorak Media Pembelajaran Animasi 3D .....	50
Gambar 4.9 Menu Animasi 3D Kerangka Manusia Media Pembelajaran Animasi 3D .....	51
Gambar 4.10 Menu Petunjuk Tentang <i>Home Screen</i> Media Pembelajaran Animasi 3D .....	51
Gambar 4.11 Menu Petunjuk Tentang Menu Utama Media Pembelajaran Animasi 3D .....	52
Gambar 4.12 Menu Petunjuk Tentang Menu Materi Media Pembelajaran Animasi 3D .....	52
Gambar 4.13 Menu Petunjuk Tentang Menu 3D Media Pembelajaran Animasi 3D.....	53
Gambar 4.14 Diagram Hasil Validasi Dosen.....	56
Gambar 4.15 Diagram Hasil Validasi Guru.....	58
Gambar 4.16 Diagram Rata-Rata Respon Siswa .....	59



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Angket Validasi Media Oleh Dosen .....	67
Lampiran 2 Angket Validasi Media Oleh Guru .....	69
Lampiran 3 Hasil Validasi Oleh Guru .....	71
Lampiran 4 Hasil Validasi Oleh Dosen .....	72
Lampiran 5 Hasil Respon Siswa .....	73
Lampiran 6 Angket Black Box .....	77
Lampiran 7 Angket Siswa.....	79
Lampiran 8 Surat-Surat.....	81



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Proses belajar mengajar di jaman sekarang ini tidak bisa kita pisahkan dari pemanfaatan teknologi. Melalui pemanfaatan teknologi, proses belajar mengajar akan terasa lebih efektif dan menyenangkan. Pengetahuan siswa terhadap teknologi juga akan bertambah sehingga mengurangi jumlah siswa yang buta teknologi.

Pemanfaatan teknologi di bidang pendidikan dinilai masih rendah dibandingkan dengan bidang lain seperti bidang industri, pertanian, transportasi dan komunikasi. Hal tersebut merupakan pendapat Tirtarahardja dan sulo (2005:47). Kurangnya pemanfaatan teknologi terutama informatika ini dapat dilihat dari bagaimana pembelajaran dilakukan di kelas. Masih banyak pembelajaran menggunakan cara-cara yang konvensional. Padahal di era globalisasi ini perkembangan iptek sangat cepat terutama pada bidang transportasi, telekomunikasi, informatika dan sebagainya.

Dampak positif dan negatif dari perkembangan iptek tergantung dari kesiapan bangsa dan kondisi sosial budaya dalam menerima limpahan informasi atau teknologi tersebut (Pratiwi Sudarsono dalam Tirtarahardja dan Sulo, 2005). Ini merupakan tantangan bagi pendidik untuk membantu mempersiapkan atau mengantisipasi sehingga tidak berdampak negatif. Pendidik dapat menghadapi cepatnya perkembangan iptek di era globalisasi dengan memanfaatkan teknologi informatika dan komputer. Membuat media pembelajaran dengan pemanfaatan teknologi informatika dan komputer salah satu upaya untuk menghadapi globalisasi.

Pembuatan media dengan memanfaatkan teknologi komputerisasi sehingga media menjadi lebih menarik dan interaktif agar motivasi belajar siswa bertambah. Hal ini merujuk pada pendapat tentang media pengajaran menurut Sudjana dan Rivai dalam Ariyono (2012) bahwa media berfungsi membuat pengajaran lebih

menarik siswa sehingga media diharapkan dapat menumbuhkan motivasi belajar, memperjelas makna bahan pengajaran, metode pengajaran lebih bervariasi dan siswa dapat melakukan kegiatan belajar lebih banyak. Menurut Gagne dalam Pradana (2015: 10) juga berpendapat bahwa Media adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat memberikan rangsangan untuk belajar.

Sekarang ini pilihan aplikasi yang dibutuhkan untuk membuat media yang menarik sangatlah beragam. Membuat media yang menarik tergantung dari kemampuan menguasai aplikasi tersebut dan kreatifitas pembuatnya. Aplikasi yang biasanya digunakan dalam membuat *game* pun bisa dicoba untuk dipakai membuat media. Blender adalah salah satu aplikasi yang dapat dipakai untuk membuat animasi 3 (tiga) dimensi sekaligus membuat *game* karena terdapat *game engine* sendiri di dalamnya. Selain memiliki *game engine* sendiri yang menarik untuk diteliti, aplikasi ini termasuk yang dapat digunakan secara gratis.

Latar belakang tersebut mendorong untuk mengembangkan media pengajaran yang lebih baik, karena sekolah menggunakan alat peraga yang ditujukan agar proses belajar mengajar menjadi lebih mudah. Pada pembelajaran salah satu mata pelajaran IPA kelas VII biasanya menggunakan torso sebagai alat peraga, terutama pada materi kerangka manusia ataupun rangka gerak. Torso merupakan alat peraga berbentuk kerangka manusia berbahan plastik atau kayu, alat peraga tentu memiliki batas waktu hingga menjadi mudah rusak namun penggunaan alat peraga tidak setiap hari digunakan untuk kegiatan belajar mengajar. Perawatan alat peraga tersebut pun harus terjaga agar usia penggunaan lebih lama, hal ini tentu saja tidak murah dan mudah bagi sekolah. Melihat masalah tersebut maka media animasi interaktif 3 dimensi diharapkan untuk menggantikan fungsi alat peraga dalam proses belajar mengajar.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana cara membuat media animasi 3 (tiga) dimensi pada pelajaran IPA kelas VII yang dikembangkan menggunakan Blender Game Engine?
- b. Apakah media animasi 3 (tiga) dimensi yang dikembangkan menggunakan Blender Game Engine layak digunakan pada pelajaran IPA kelas VII?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Dilihat dari rumusan masalah yang telah dikemukakan di atas, tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Membuat media animasi 3 (tiga) dimensi kerangka manusia pada pelajaran IPA kelas VII yang dikembangkan menggunakan Blender Game Engine.
- b. Mengetahui media animasi 3 (tiga) dimensi yang dikembangkan menggunakan Blender Game Engine layak digunakan pada pelajaran IPA kelas VII

## 1.4 Manfaat Penelitian

1. Mempermudah guru dalam menjelaskan anatomi kerangka manusia kepada siswa.
2. Membantu siswa memahami tentang bentuk anatomi kerangka manusia secara 3D.
3. Mengajak siswa untuk lebih memanfaatkan teknologi 3D.
4. Menghemat pengeluaran sekolah untuk membeli dan perawatan model untuk media pembelajaran.
5. Mengetahui kemampuan *Blender game* dalam pembuatan media ajar.

## 1.5 Batasan Masalah

Berikut batasan-batasan yang diberikan untuk penelitian skripsi ini :

1. Model yang dibuat dalam 3D hanya untuk model kerangka manusia.
2. Pembuatan model 3D ini ditunjukkan untuk media pengajaran mata pelajaran IPA kelas VII di SMP.
3. *Tools* yang digunakan adalah Blender 2.70a sebagai 3D model *maker*.
4. Kebutuhan mengedit gambar saat *texturing* menggunakan GIMP dan Photoshop versi Windows.
5. Model hanya bergerak sesuai input tombol yang telah disediakan dalam *user interface* dan *input keyboard*.
6. Model 3D media pengajaran ini hanya dapat dijalankan pada sistem operasi Windows

## 1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari tiga bagian, yaitu bagian pendahuluan, bagian isi dan bagian akhir.

### 1. Bagian Pendahuluan

Bagian pendahuluan terdiri dari halaman judul, halaman persetujuan, halaman pengesahan, halaman motto, halaman persembahan, prakata, daftar isi dan lampiran.

### 2. Bagian Isi

Bagian isi terdiri dari :

#### a) BAB I PENDAHULUAN

Bab I Pendahuluan meliputi latar belakang, perumusan masalah, tujuan, manfaat, ruang lingkup penelitian, tahapan penelitian dan sistematika penelitian.

b) **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab II landasan teori membahas tentang teori-teori yang berhubungan dengan penulisan penelitian.

c) **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab III metodologi penelitian berisi tentang langkah-langkah penelitian yang dilakukan.

d) **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab IV hasil dan pembahasan berisi tentang hasil dan pembahasan penelitian.

e) **BAB V PENUTUP**

Bab V penutup berisi tentang simpulan dan saran.

**3. Bagian Akhir**

Bagian akhir terdiri dari daftar pustaka dan lampiran-lampiran.



## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Media**

The Association for Educational Communications And Technology dalam Asyhar (2012) menyatakan bahwa sesuatu hal yang digunakan untuk menyalurkan informasi merupakan media. Media merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam komunikasi seperti pendapat Barlo dalam Asyhar (2012), tiga komponen utama yang terlibat dalam sebuah proses komunikasi yaitu sumber pesan (*source*), perantara (*media*) dan penerima (*receiver*). Berdasarkan beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa media merupakan sesuatu hal yang tidak dapat dipisahkan dalam komunikasi antara pengirim pesan ke penerima pesan.

##### **2.1.1 Media Pembelajaran**

Media pembelajaran secara terminologis ada beberapa definisi. Dalam Asyhar (2012) Gagne mendefinisikan bahwa media pembelajaran adalah berbagai komponen pada lingkungan belajar yang mendukung pembelajar untuk belajar. Menurut Briggs dalam Asyhar (2012) media adalah sarana fisik yang digunakan untuk mengirim pesan kepada peserta didik sehingga merangsang mereka untuk belajar. Menurut Gerlach dan Ely dalam Asyhar (2012), media pembelajaran mencakup manusia, materi atau kajian yang dapat membangun sebuah kondisi di mana peserta didik mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap. Sedangkan menurut Degeng dalam Asyhar (2012) media pembelajaran dapat berupa *hardware* dan *software*, sehingga pendidik pun dapat dikatakan sebagai media pembelajaran.

Berdasarkan pengertian di atas, Asyhar (2012) menyimpulkan bahwa media pembelajaran dapat dipahami sebagai segala sesuatu yang dapat menyampaikan atau menyalurkan pesan dari suatu sumber secara terencana, sehingga terjadi lingkungan belajar yang kondusif di mana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif.

Kesimpulan yang dapat diambil dari beberapa definisi media pembelajaran yang telah disebutkan sebelumnya, media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang digunakan untuk mengirimkan pesan secara terencana kepada pembelajar untuk mendukung dan merangsang minat pembelajar untuk belajar, sehingga pembelajar mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap, karena lingkungan belajar yang kondusif menciptakan proses belajar yang efisien dan efektif.

### **2.1.2 Alat Bantu Ajar (*Teaching Aids*)**

Menurut Asyhar (2012) alat bantu ajar adalah alat atau bahan yang digunakan untuk membantu pembelajar meningkatkan keterampilan dan pengetahuan, mengilustrasikan pesan dan memantapkan pemahaman dalam sebuah informasi, menghilangkan hambatan dalam pembelajar. Sedangkan pendapat Ruiz dkk dalam Asyhar (2012) mengatakan bahwa alat peraga yang digunakan pengajar memberikan penekanan informasi, menstimulasi perhatian siswa dan memfasilitasi proses pembelajaran.

Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa alat bantu ajar merupakan alat atau bahan yang digunakan oleh pengajar untuk mendukung proses pembelajaran sehingga siswa mendapatkan informasi yang tepat, lebih memperhatikan pelajaran dan menghilangkan hambatan dalam belajar. Sebagai contoh alat bantu ajar adalah torso, globe, *hornbook* dan lain lain.

### **2.2 Kelayakan Produk**

Sebelum dilakukan uji coba produk terlebih dahulu dilakukan uji kelayakan untuk mendapatkan produk yang sesuai dengan pengguna. Menurut KEMDIKBUD (2011), ada beberapa aspek uji kelayakan alat peraga IPA, yaitu:

1. Aspek keterkaitan dengan bahan ajar

Alat peraga IPA harus dapat menampilkan objek dan fenomena yang diperlukan dalam mempelajari konsep tersebut, Karena kegunaannya untuk membantu peserta didik memahami konsep-konsep IPA yang dipelajari

2. Aspek Nilai pendidikan: efektifitas alat sesuai dengan perkembangan peserta didik.

Perlunya membatasi kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi parameter dan prinsip dari objek dan fenomena yang ditampilkan. Agar objek yang ditampilkan dipahami oleh peserta didik. Karena kedalaman dan kerumitan dalam mempelajari konsep, dan perkembangan intelektual peserta didik disetiap jenjang pendidikan berbeda.

3. Aspek ketahanan alat

Ketahanan alat yang dimaksud meliputi keakuratan pengukuran, tidak mudah aus dan tahan terhadap perubahan cuaca dan perubahan zat di udara, sehingga presisi alat tidak mengalami penyimpangan.

4. Aspek nilai presisi (ketepatan pengukuran)

Nilai presisi alat diperlukan agar peserta didik dapat membentuk konsep sains dengan tepat.

5. Aspek efisiensi penggunaan alat

Efisiensi alat diperlukan untuk menunjang keberhasilan dalam menyelesaikan pembelajaran tepat waktu.

6. Aspek keamanan bagi peserta didik.

Uji keamanan alat peraga dilakukan terhadap alat yang berupa logam, kayu atau pun benda fisik lainnya yang mengandung resiko kecelakaan pada peserta didik.

7. Aspek estetika

Alat yang indah dan tampak baik akan memotivasi peserta didik.

8. Aspek penyimpanan alat dalam kotak

Pada aspek ini hanya berlaku bagi alat peraga khusus KIT. KIT adalah perangkat atau perlengkapan khusus.

Aspek yang sudah dijelaskan sebelumnya, yang sesuai dan akan digunakan dalam penelitian ini yaitu aspek:

1. Aspek keterkaitan dengan bahan ajar
2. Aspek nilai presisi
3. Aspek estetika

### **2.3 Mata Pelajaran IPA SMP kelas VII**

Mata pelajaran IPA di SMP kelas VII terdiri dari materi dari bidang ilmu Biologi, film fisika, ilmu kimia, ilmu bumi dan antariksa yang disajikan dalam satu kesatuan. Ilmu Biologi dalam mata pelajaran IPA di SMP kelas VII kurikulum 2013 yang digunakan pada penelitian ini adalah organ dan sistem organ, dan materi yang digunakan untuk pembuatan media diambil dari bab 2 materi sistem gerak pada manusia untuk kelas VIII.

#### **2.3.1 Kerangka Tubuh Manusia**

Rangka manusia merupakan sebagian dari sistem lokomotorik dari tubuh manusia yang juga meliputi otot-otot dan sendi-sendi. Tulang merupakan tempat perlekatan dari otot yang berkontraksi menggerakkan tulang pada sendi-sendi dan bekerja juga sebagai pengungkit.

Rangka tubuh manusia tersusun atas 206 tulang yang saling berhubungan, 64 buah di anggota badan atas (32 di masing-masing anggota badan), 62 buah di anggota badan bawah, 28 buah di tengkorak (termasuk 6 buah tulang-tulang kecil di liang telinga dalam), 26 buah *kolumna vertebralis*, 24 buah iga-iga, satu *os sternum* (tulang dada) dan satu *os hyoideum* (tulang pangkal lidah).

Hubungan antar tulang disebut sendi. Rangka manusia termasuk *endoskeleton*, *endoskeleton* yaitu tulang-tulang di dalam tubuh di bawah otot. selain *endoskeleton* ada juga *eksoskeleton* yang ditemukan pada tulang manusia dalam bentuk kuku dan gigi-geligi.

Sendi yang terdapat tulang ada yang dapat digerakkan dan ada juga yang tidak. Sendi yang dapat digerakkan disebut sendi gerak. Sedangkan sendi yang tidak dapat digerakkan disebut sendi mati.

Tulang-tulang pada manusia yang membentuk rangka dalam yang dibedakan menjadi dua, berdasarkan zat penyusunnya yaitu:

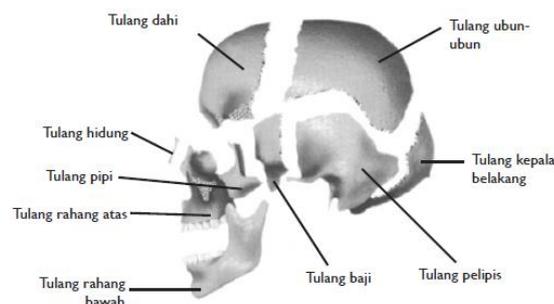
1. Tulang keras
2. Tulang rawan.

### 2.3.2 Bagian-Bagian Kerangka Tubuh Manusia

Secara garis besar kerangka tubuh manusia dikelompokkan menjadi tiga kelompok, yaitu tulang tengkorak, tulang anggota badan dan tulang anggota gerak.

#### 1. Tulang Tengkorak

Tulang tengkorak berbentuk bulat, sebagian besar tersusun atas tulang-tulang yang pipih. Antara tulang yang satu dengan tulang yang lainnya bersambungan sangat kuat. Fungsi dari tulang tengkorak adalah melindungi otak yang merupakan organ tubuh yang sangat penting. Tulang-tulang tengkorak pada bayi yang baru dilahirkan akan terasa lunak dan belum berkaitan erat dan rapat. Namun seiring berjalannya waktu, tulang-tulang pada tulang tengkorak mengalami pertumbuhan dan bertambah besar, menyatu dan tidak dapat digerakkan. Tulang dahi, tulang hidung, tulang pipi, tulang rahang atas, tulang rahang bawah, tulang ubun-ubun, tulang kepala belakang, tulang pelipis dan tulang baji. Berikut susunan tulang yang membentuk tulang tengkorak dapat dilihat pada Gambar 2.1



**Gambar 2.1** Tulang Penyusun Tulang Tengkorak

Sebagian besar tulang-tulang tengkorak tidak dapat digerakkan, hanya tulang rahang bawah yang dapat digerakkan terhadap tulang rahang atas. Tulang tengkorak juga berfungsi sebagai pembentuk wajah.

## 2. Tulang anggota Badan

Tulang anggota badan terdiri dari tulang belakang, tulang dada, tulang rusuk, serta tulang panggul. Tulang belakang, tulang dada dan tulang rusuk membentuk rongga dada yang melindungi paru-paru.

### a. Tulang Belakang

Tulang belakang disusun oleh ruas-ruas tulang fleksibel dan kuat yang terdiri dari 33 ruas, yaitu:

- 1) 7 ruas tulang leher
- 2) 12 ruas tulang punggung
- 3) 5 ruas tulang pinggang
- 4) 5 ruas tulang kelangkang (sakrum)
- 5) 4 ruas tulang ekor



**Gambar 2.2** Rangka Manusia yang Menyusun Tulang Belakang

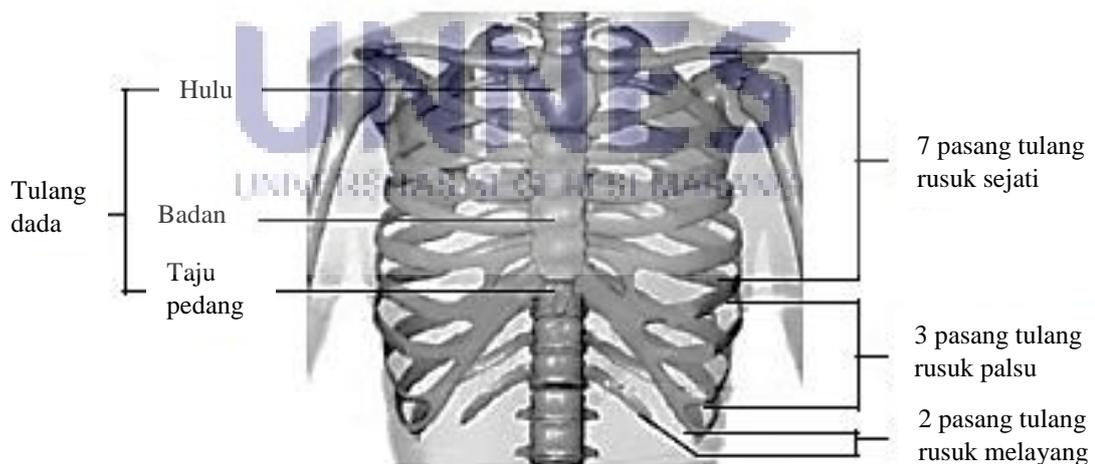
## b. Tulang Rusuk dan Dada

Tulang rusuk terdiri atas 12 pasang, yang dapat dikelompokkan sebagai berikut:

- 1) 7 pasang tulang rusuk sejati. Tulang rusuk ini bagian depan melekat pada badan tulang dada dan bagian belakang melekat pada tulang punggung.
- 2) 3 pasang tulang rusuk palsu. Tulang rusuk ini bagian depan melekat pada tulang rusuk di atasnya dan bagian belakang melekat pada tulang punggung.
- 3) 2 pasang tulang rusuk melayang. Tulang rusuk ini bagian belakang melekat pada tulang punggung dan bagian depan tidak melekat pada tulang yang lain.

Tulang dada terletak dekat dengan tulang rusuk dan mempunyai beberapa bagian, diantaranya :

- a) Hulu
- b) Badan
- c) Taju Pedang



**Gambar 2.3** Rangka Penyusun Tulang Dada dan Rusuk

### c. Gelang Bahu

Gelang bahu terdiri atas 2 buah tulang belikat dan 2 buah tulang selangka.

### d. Tulang Panggul

Tulang panggul terdiri atas 2 tulang usus, 2 tulang kemaluan, dan 2 tulang duduk yang bergabung menjadi satu. Tulang panggul berfungsi untuk melindungi alat pencernaan makanan dan alat kelamin. Gambar tulang panggul dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Tulang Panggul

## 3. Tulang Anggota Gerak

Tulang anggota gerak manusia terdiri atas tulang anggota gerak bagian atas dan bawah. Tulang anggota gerak bagian atas adalah tangan, yang disusun oleh beberapa tulang yaitu tulang lengan atas, tulang pengumpil dan tulang hasta. Tulang anggota gerak bagian bawah tersusun dari tulang paha, tulang betis dan tulang kering.

## 2.4 Animasi

### 2.4.1 Pengertian Animasi

Animasi berasal dari kata *Animation* dalam bahasa Inggris atau *to Animate*, yang berarti hidup atau menghidupkan. Maksud dari menghidupkan di sini adalah membuat benda mati seolah-olah menjadi hidup dengan menciptakan ilusi dari benda mati menjadi bergerak.

### 2.4.2 Prinsip Animasi

Prinsip dasar animasi yang dikemukakan oleh Frank Thomas dan Ollie Johnston dalam Adinata (2010) ini berfungsi sebagai kekuatan utama dalam pembuatan animasi agar enak ditonton selain dari segi jalan ceritanya. Berikut prinsip-prinsip dasar dalam membuat sebuah animasi :

#### 1. Pewaktuan (*Timing*)

*Timing* merupakan faktor penting dalam membuat sebuah film animasi. Seorang *animator* harus dapat mengatur waktu lamanya sebuah objek bergerak. Begitu juga ketika objek tersebut mengeluarkan ekspresi. Pewaktuan yang tepat menjadikan animasi menjadi lebih hidup.

#### 2. Gerakan melambat masuk dan keluar (*Slow in* dan *Slow out*)

*Slow in* dan *slow out* adalah gerakan melambat pada suatu objek yang akan bergerak atau berhenti sehingga gerakan terlihat lebih alami. Hal ini karena sebuah objek yang bergerak tidak akan bergerak dan berhenti secara tiba-tiba. Harus ada tahapan dan perbedaan kecepatan saat pergantian posisi objek.

#### 3. Busur (*Arcs*)

*Gerakan busur* merupakan gerakan yang menirukan sendi-sendi dalam bergerak. Karena pergerakan makhluk hidup selalu dipengaruhi oleh sendi-sendi dalam tubuh mereka. Oleh karena itu gerakan animasi harus mengikuti pergerakan sendi-sendi tersebut.

**4. Gerakan melanjutkan dan aksi tumpang tindih (*follow through* dan *overlapping action*)**

Gerakan *follow through* dan *overlapping* merupakan gerakan secara bergantian dalam sebuah animasi yang menimbulkan keserasian. Sebagai contoh gerakan kaki melangkah yang bergantian antara kaki kanan dan kaki kiri.

**5. Gerakan aksi tambahan (*secondary action*)**

Gerakan *secondary action* merupakan gerakan tambahan selain gerakan utama. Gerakan ini berfungsi untuk memperkuat gerakan utama.

**6. Melekok dan meregang (*Squash* dan *stretch*)**

*Squash* and *stretch* merupakan gerakan penunjang yang menunjukkan adanya peregangan atau melekok pada bagian objek. Gerakan yang dibuat harus mengikuti bagian fisik objeknya. Seperti ketika menggerakkan tangan akan ada bagian yang melekok dan bentuk kulitnya pun mengikuti posisi dari tangan tersebut.

**7. Melebih-lebihkan (*exaggeration*)**

Suatu gerakan yang dilebih-lebihkan untuk memberikan aksen.

**8. Antisipasi (*Anticipation*)**

Gerakan antisipasi merupakan gerakan yang telah disiapkan untuk mendampingi gerakan *utama* agar gerakan utama memiliki kesiapan dan terlihat alami.

**9. Tingkatan gerakan (*Staging*)**

Agar visualisasi terlihat jelas, pergerakan yang akan terjadi pada setiap objek diatur *tingkatannya*.

**10. Personalisasi (*Personality*)**

Setiap *objek* dalam sebuah animasi harus memiliki kepribadian. Sebagai contoh sebuah objek batu bata harus memiliki sifat keras, berwarna merah, permukaan tidak halus dan sifat lainnya yang menunjukkan bahwa objek tersebut adalah batu bata.

## 11. Daya tarik (*Appeal*)

Setiap objek dalam animasi harus memiliki daya tarik yang membuat objek tersebut menarik untuk dilihat. Daya tarik yang dimiliki sebuah animasi dapat ditunjukkan dengan jelas melalui pembuatan karakter dan gerak tokoh dalam cerita animasi tersebut.

## 2.5 Development Tools

Media yang dibuat dalam penelitian ini dibangun dengan menggunakan beberapa aplikasi/*software* diantaranya Blender dan GIMP. Blender digunakan sebagai aplikasi utamanya khususnya bagian *game engine*-nya, Blender juga dapat melakukan *modeling*, *texturing*, *rigging*, pengkodean dan *laminating*. GIMP digunakan sebagai aplikasi penunjang yang dapat membuat texture untuk model yang ada pada Blender.

### 2.5.1 Blender

#### 2.5.1.1 Sejarah Blender

Blender merupakan perangkat lunak bebas bayar yang digunakan untuk membuat animasi tiga dimensi. Blender ditemukan oleh Ton Roosendaal, pendiri Not a Number Technologies (NaN). Kemudian dikembangkan bersama, oleh NeoGeo, rumah produksi studio animasi Belanda.

Blender tidak hanya dapat digunakan untuk membuat animasi tiga dimensi namun juga dapat membuat *game* tiga dimensi. Blender dibangun menggunakan bahasa pemrograman C, C++ dan *Python*. Bahasa utama yang digunakan adalah bahasa pemrograman *python*.

Seperti pada perangkat lunak tiga dimensi lainnya, dalam Blender pembentukan objek dibuat dari objek-objek primitif. Objek-objek primitif adalah kubus, *plane*, kerucut, lingkaran dan tabung dengan objek-objek tersebut kita dapat membuat berbagai bentuk objek tiga dimensi yang kita inginkan.

Dalam Blender terdapat istilah *vertices*, *edge* dan *face*. *Vertices* merupakan objek berupa titik. *Edge* merupakan garis yang terbentuk dari dua *vertice*.

Sedangkan *face* merupakan bidang yang terbentuk minimal dari tiga *vertice* yang saling terhubung. Manipulasi ketiga dasar itulah yang membentuk sebuah objek tiga dimensi baru yang yang diinginkan.

### 2.5.1.2 Fitur Blender

Berikut beberapa keunggulan yang dimiliki Blender yang diambil dari web resmi Blender, diantaranya:

#### 1. *Photorealistic Rendering*

*Photorealistic rendering* dihasilkan oleh *render engine* yang disebut *cycles*. *Cycles* adalah *ray tracing renderer* yang fokus pada interaktivitas dan penggunaan yang mudah tetapi tetap mendukung fitur yang menunjang produktifitas.

#### 2. *Fast Modeling*

*Fast modeling* dapat dilakukan dengan mudah karena adanya *array* yang komprehensif. Komprehensif *array* yang dimaksud merupakan tool yang membuat duplikat *array* sebuah objek dasar dan objek duplikat menjadi acuan dari nilai *offset* yang disebut *array modifier*.

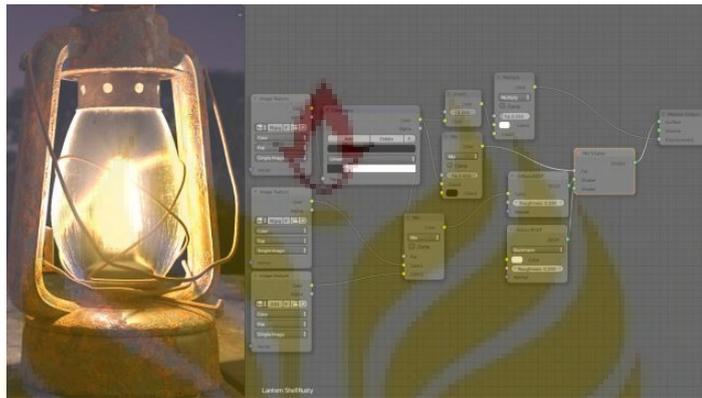


**Gambar 2.5** Contoh Penggunaan Array Modifier

Gambar 2.5 merupakan *contoh* penggunaan *array modifier*, objek kubus digandakan dan diposisikan dengan mudah.

### 3. *Realistic Material*

Fitur *realistic material* adalah sebuah fitur yang membuat objek terlihat lebih nyata pada Blender dengan menggunakan engine yang didukung *Open Shading Language (OSL)* dalam pengkodean yang membuat objek terlihat tembus pandang seperti gelas atau kaca, dan memiliki bayangan sehingga objek terlihat lebih realistis.



Gambar 2.6 Contoh Objek Realistis

### 4. *Fast Rigging*

*Fast rigging* merupakan salah satu fitur dalam Blender yang mempermudah dalam mentransformasi model untuk menentukan pose karakter. Karena alat-alat yang disediakan Blender, seperti *envelope*, *easy weight painting*, *mirror functionality*, *bone layer*, dan *B-spline*.

### 5. *Animation Toolset*

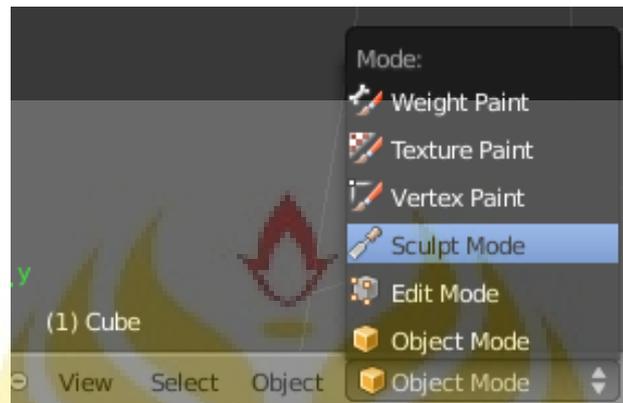
*Animation toolset* adalah fitur pada Blender yang menyediakan alat-alat dalam memberikan animasi pada karakter untuk mempermudah para artis.

Berikut fitur unggulannya:

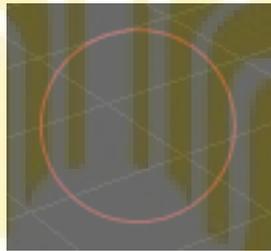
- a) *Automated walk-cycles* sepanjang paths
- b) *Editor* animasi pose karakter
- c) *Non Linear Animation (NLA)* untuk menggerakkan karakter dengan bebas
- d) *IK forward/inverse kinematics* untuk membuat pose dengan cepat.

## 6. Sculpting

Fitur *sculpting* merupakan fitur yang memberi kemudahan membuat objek organik karena menjadikan objek dapat dibentuk seperti saat membentuk sebuah objek dari tanah liat.



Gambar 2.7 Sculpt Mode Dropdown



Gambar 2.8 Kursor Dalam Sculpt Mode

*Sculpting* mode hampir mirip dengan *edit* mode, namun *sculpting* mode memiliki perbedaan dalam alur kerjanya. *Sculpting* mode menggunakan kuas yang secara otomatis memodifikasi simpul-simpul yang dipilih, untuk membentuk objek secara bebas.

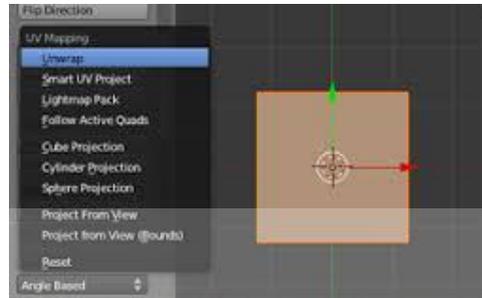
Berikut fitur dalam *sculpting* mode :

- a) 20 tipe *brush* yang berbeda
- b) Mendukung *multi-res sculpting*
- c) Topologi dinamis *sculpting*
- d) *Mirrored sculpting*

## 7. Fast UV Unwrapping

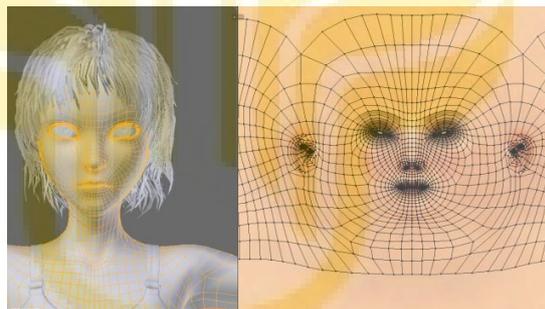
Unwrapping adalah *membuka* objek 3D ke bentuk 2D untuk memperlihatkan *mesh-mesh* penyusunnya. Blender menyediakan *unwrapping* dalam edit mode,

dengan cara menyoroti objek yang diinginkan dan ketik 'U' atau pilih *mesh* → *UV* *unwrap* untuk menampilkan *popup menu* seperti pada Gambar 2.9.



**Gambar 2.9** *Popup Menu Unwrap* Objek

Sebagai contoh objek yang telah *diunwrap* dapat dilihat pada Gambar 2.10. Bisa dilihat bahwa hasil sebelah *kiri* merupakan gambar objek yang akan *diunwrap* dan sebelah kanan yang membentuk jaring-jaring merupakan hasil *unwrap*-nya.



**Gambar 2.10** Contoh Objek yang Ter-*Unwrap*

## 8. *Full Compositor*

Kompositor pada Blender adalah fitur yang memberikan efek-efek, membuat *adjustments* dan *mengkombinasikan* elemen *rendering* untuk menghasilkan animasi 3D yang terlihat lebih nyata, seperti Gambar 2.11



**Gambar 2.11** Contoh *User Interface Mode Compositor*

### 9. *Amazing Simulation*

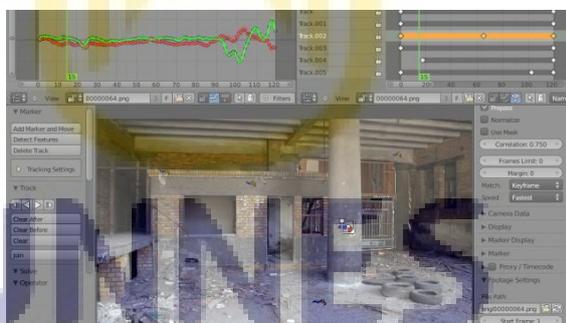
Alat simulasi yang dapat menciptakan *animasi* efek gedung runtuh, hujan, api, asap, cairan dan lainnya, merupakan fitur *amazing simulation* dalam Blender.

### 10. *Game Creation*

Membuat game dapat dilakukan *menggunakan* Blender dengan memanfaatkan fitur *game creation* yang merupakan fitur dalam membuat game 3D menggunakan Blender Game Engine. *Game engine* Blender memungkinkan Model di ekspor ke *game engine* lainnya, membuat logika game sendiri, mendukung OpenGL dan lainnya.

### 11. *Camera and Object tracking*

*Camera* dan *object tracking* dalam Blender adalah fitur yang memiliki *auto/manual tracking*, *real time preview* hasil *traked* dan lainnya, memungkinkan juga untuk memasukan *file raw footage*, *track footage* ke Blender untuk membuat *object tracker*.



**Gambar 2.12** Interface *Editing Video Tracking*

### 12. *Library of Extensions*

Blender merupakan *software open source* terkenal, sehingga memiliki komunitas yang besar. Komunitas dan pengembang *tersebut* juga menghasilkan banyak sekali ekstensi yang berada pada fitur ekstensi *library* Blender.

### 13. *Video Editing*

Fitur *video editing* adalah fitur yang dapat mengedit *video* langsung pada Blender. *Video editor* pada Blender hanya memiliki aksi dasar seperti memotong *video*, *splicing* dan *video masking* yang *task* kompleks.

### 14. *File formats*

Fitur *file formats* yang dimiliki Blender merupakan fitur yang memberikan banyak dukungan dalam impor dan ekspor berbagai paket program, seperti image (JPEG, JPEG2000, PNG, TARGA, OpenEXR, DPX, Cineon, Radiance HDR, SGI Iris, TIFF), video (AVI, MPEG and Quicktime), 3D (3D Studio (3DS), COLLADA (DAE), Filmbox (FBX), Autodesk (DXF), Wavefront (OBJ), DirectX (x), Lightwave (LWO) dan Motion Capture (BVH), SVG, Stanford PLY, STL, VRML, VRML97, X3D).

### 15. *Flexible Interface*

Fitur *Flexible interface* adalah fitur yang menunjukkan kelebihan Blender dalam hal *interface*, tampilan tata letak layar *interface* Blender dapat dirubah ukuran dan posisinya.



**Gambar 2.13** Contoh *Interface* Yang *Flexibel*

#### 2.5.1.3 *Projek Official Blender*

Beberapa animasi dan *game* yang telah diproduksi menggunakan Blender antara lain :

1. Film dengan judul *Elephant Dreams* dengan sandi projek *the Orange Movie Project* dibuat pada September 2005 dan dipublikasikan pada 24 Maret 2006.



Gambar 2.14 Poster *Elephants Dream*

2. Film berjudul *Big Buck Bunny* dengan sandi *the Peach Project* dikerjakan pada 1 Oktober 2007 dan selesai pada 10 April 2008 dengan durasi 10 menit.



Gambar 2.15 Poster *Big Buck Bunny*

3. Game yang berjudul *Yo Frankie!* dibuat pada tanggal 1 Februari 2008 dengan sandi *Project Apricot*. Game yang berdasarkan film *Big Buck Bunny*.

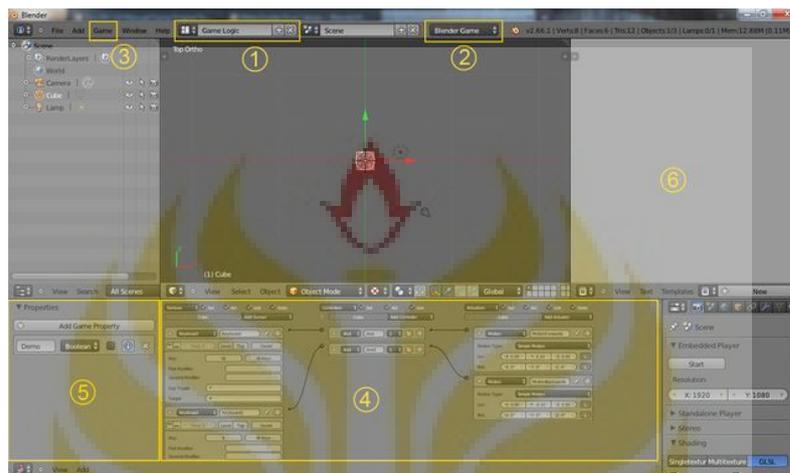


Gambar 2.16 Screenshoot *Yo Frankie!*

#### 2.5.1.4 Blender Game Engine

Blender Game Engine merupakan salah satu *engine* dalam Blender yang dapat membuat aplikasi 3D atau simulasi 3D interaktif, perbedaan dengan sistem Blender biasa terdapat pada proses *rendering*-nya.

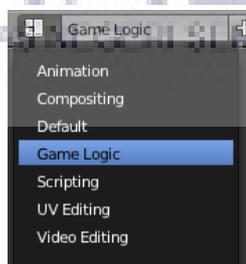
Blender game ditulis dalam bahasa C++ sebagai pengontrol *loop game*. *game engine* terintegrasi dengan basis kode yang ada dalam Blender, yang memungkinkan transisi cepat antara kumpulan fitur *modeling* tradisional dengan fungsionalitas *game* tertentu melalui program. Tampilan pengguna pada Blender *game* dapat dilihat pada Gambar 2.17.



**Gambar 2.17** User Interface Blender Game

Pada Gambar 2.17 terdapat nomor yang menunjukkan panel pada Blender Game Engine. Panel-panel tersebut berfungsi mengatur Blender Game Engine. Berikut penjelasan tentang panel tersebut beserta fungsinya sesuai urutan nomornya:

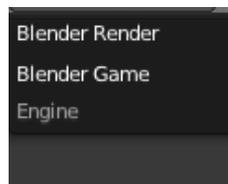
1. Panel yang ditunjukkan oleh nomor 1 (satu) menunjukkan bahwa *screen* yang aktif adalah *game logic*. Pada panel tersebut terdapat banyak pilihan *screen* yang dapat dipilih, daftar pilihan dapat dilihat pada Gambar 2.18.



**Gambar 2.18** Panel Screen

*Screen game logic* memiliki banyak panel informasi umum, 3D *view*, properti, dan juga *logic editor* yang khusus ada pada Blender Game Engine.

2. Panel nomor 2 (dua) merupakan panel *render engine*



**Gambar 2.19** Panel Render Engine

Pilih menu *render game* untuk menentukan bahwa semua keluaran akan menjadi *real-time* Blender Game Engine *render output*.

3. Nomor 3 yang ditunjukkan pada Gambar 2.20 merupakan menu yang menampilkan opsi untuk kondisi menjalankan *game engine*. Menu ini hanya tersedia apabila *render engine* yang aktif merupakan Blender *game*.



**Gambar 2.20** Opsi Menu *Game*

4. Nomor 4 menunjukkan panel *logic editor*, *Logic editor* berisi *logic*, *properties*, dan *state* yang mengatur kontrol tindakan atau perilaku objek di dalam *game*.
5. *Property* panel yang ditunjukkan oleh nomor lima (bukan istilah yang digunakan dalam *game engine logic* yang disebut "properties") biasa berada pada menu informasi utama yang beberapa bagiannya berubah sesuai *render engine* yang digunakan.

## 2.5.2 GIMP

### 2.5.2.1 Sejarah GIMP

GNU *Image Manipulation Program* atau yang lebih dikenal dengan sebutan GIMP adalah perangkat lunak untuk memanipulasi grafik berbasis *raster*. GIMP berjalan pada *desktop* dan dirilis dengan lisensi GNU *General Public License*. GIMP pada awalnya dikembangkan untuk *desktop* X11 yang berjalan di

*platform* Unix. Namun saat ini piranti lunak ini sudah di-*porting* kebeberapa *platform* sistem operasi yang lain yaitu MS Windows dan Mac OS.

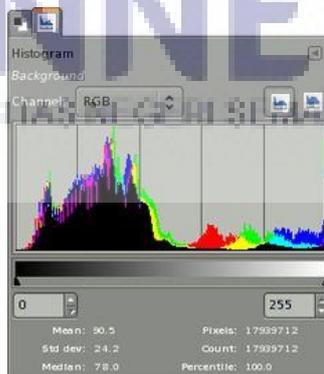
Grafik yang dihasilkan oleh GIMP disimpan dengan format xcf dan bisa diekspor ke berbagai format gambar seperti bmp, jpg, gif, pdf, png, svg, tiff dan masih banyak lagi yang lainnya. GIMP menyediakan banyak sekali *plugin* yang memudahkan dalam mengolah gambar (*image*) dengan cepat.

Pengembang dan pengelola GIMP memiliki visi produk GIMP untuk berusaha menjadi perangkat lunak grafis kelas atas dalam menyunting dan menciptakan gambar asli, foto, ikon, elemen grafis halaman web, dan seni untuk elemen antarmuka pengguna.

### 2.5.2.2 Fitur GIMP

#### 1. *Customizable interface*

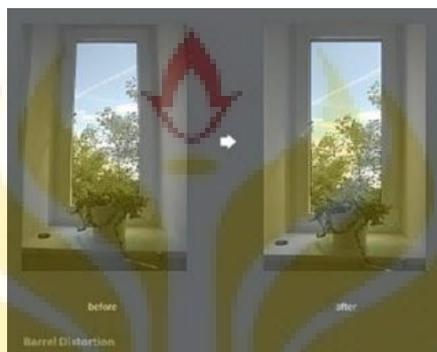
*Customizable interface* merupakan fitur pada GIMP yang memungkinkan pengguna untuk menyesuaikan tampilan dan aturan sesuka pengguna karena beberapa *task* membutuhkan *environment* yang berbeda. Contohnya *theme widget* yang dapat disesuaikan tampilannya mulai dari merubah warna, jarak *widget* dan merubah ukuran ikon pada *tool sets* dalam *toolbox*. Tampilan antar muka yang sudah termodulasi disebut *dock*. Memungkinkan tampilan tetap di dalam *tabs* atau membiarkannya terbuka di dalam *window*nya sendiri. Menekan tombol “*tab*” membuat *toggle* tersembunyi.



Gambar 2.21 *Dock*

## 2. Photo Enhancement

*Photo enhancement* pada GIMP merupakan fitur *photo editor* yang memiliki banyak tools di dalamnya. Seperti memperbaiki kemiringan objek pada foto dengan memilih mode *corrective* di *transform tools*. *Lens barrel distortion* dan *vignetting* juga dapat dihilangkan menggunakan *filter* yang ada pada GIMP. Termasuk *channel mixer* yang memberikan fleksibilitas dan kekuatan untuk mendapatkan *B/W photography* yang diinginkan.



Gambar 2.22 Contoh Enhancement Foto



Gambar 2.23 Contoh Foto yang Diberikan Perlakuan Channel Mixer

## 3. Digital Retouching

*Digital retouching* merupakan salah satu fitur dalam *editing* foto pada GIMP yang digunakan untuk memperbaiki gambar yang telah diambil, dengan menggunakan *clone tool* dan *new healing tool*. Gunakan *clonetool* untuk membersihkan detail yang tidak diperlukan atau gunakan *new healing tool* pada detail kecil agar terlihat lebih baik.

## 4. Hardware Support

*Support* bermacam perangkat inputan seperti tablet *Pressure*, *tilt sensitive*, dan juga *MIDI controller* merupakan fitur *hardware support*

## 5. Format file

Dukungan Format file seperti JPEG (JFIF), GIF, PNG, TIFF merupakan salah satu fitur pada GIMP. Menggunakan plug-in melalui *registry.gimp.org* dapat memperluas kemampuan dukungan format pada GIMP.



**Gambar 2.24** Macam-Macam Dukungan Format *File*

Berkat *virtual sistem file yang transparent*, dimungkinkan untuk memuat dan menyimpan file dari lokasi *remote* menggunakan protokol seperti FTP, HTTP atau SMB dan SFTP/SSH.

### 2.5.2.3 Supported Platforms

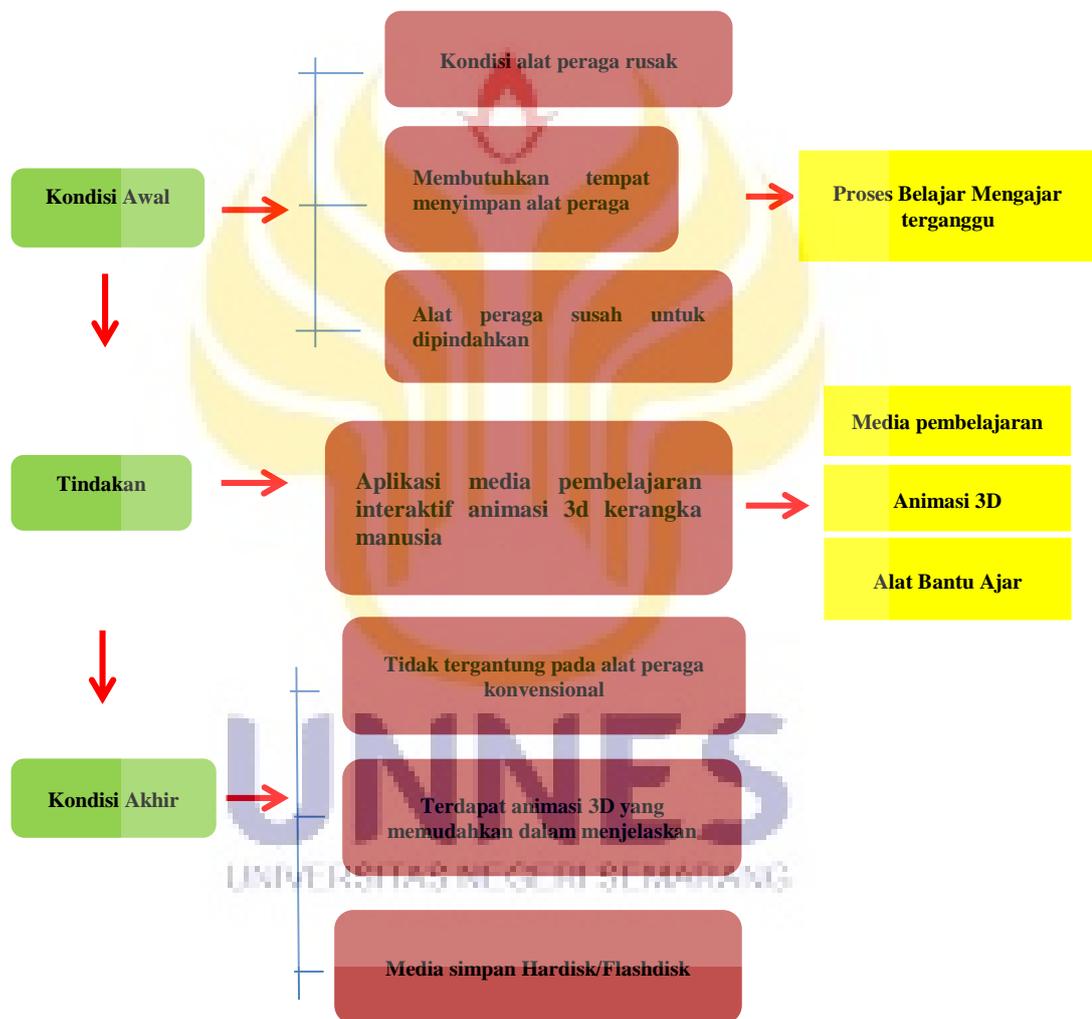
GIMP dapat dijalankan pada berbagai platform, berikut daftarnya:

- a) GNU/LINUX (I386, PPC)
- b) Microsoft Windows (XP, Vista, 7, 8)
- c) Mac OS X
- d) Sun OpenSolaris
- e) FreeBSD

## 2.6 Kerangka Berpikir

Pada pembelajaran di kelas, guru sering menggunakan alat peraga sebagai media untuk membantu menyampaikan materi kepada siswa. Setiap sekolah hampir memiliki alat peraga khususnya torso (model kerangka manusia), pada wawancara yang dilakukan terhadap guru di dua sekolah berbeda yaitu SMPN 7 Semarang dan SMPN 1 Gebog, kondisi alat peraga di dua sekolah tersebut rusak, tidak hanya itu untuk merawatnya perlu tempat tertentu dan tidak efisien yang mengakibatkan proses belajar jadi terganggu.

Penggunaan *game engine* pada Blender menghasilkan media animasi dalam bentuk 3D yang dapat digunakan dan dipindahkan dengan mudah, hanya dibutuhkan proyektor dan laptop. Pengajar akan lebih banyak waktu untuk menjelaskan kepada peserta didik tentang materi daripada mengangkat alat peraga atau berpindah dari kelas ke laboratorium. Bagan kerangka berpikir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.25.



Gambar 2.25 Kerangka Berfikir

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Simpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil pengembangan Media Pembelajaran Animasi 3D kerangka manusia dengan menggunakan Blender Game Engine adalah sebagai berikut:

1. Media Pembelajaran Animasi 3D kerangka manusia dapat di kembangkan menggunakan Blender Game Engine dengan metode pengembangan *waterfall*, tahapannya sebagai berikut :
  - a. Menganalisis kebutuhan fitur, perangkat keras dan software yang dalam pengembangan media
  - b. Mendesain antar muka media sesuai hasil analisis fitur sebelumnya
  - c. Kemudian melakukan pengkodean, dalam hal ini tahapan dalam *Blender Games engine* adalah sebagai berikut:
    - 1) Pemodelan untuk membuat objek yang dibutuhkan.
    - 2) *Texturing* untuk memberikan warna pada objek
    - 3) *Rigging* untuk memberikan rangka pada objek.
    - 4) Setelah objek memiliki **rangka** maka dapat dilakukan penganimasian, penganimasian dilakukan dengan *script* dan pembentukan gerakan.
    - 5) Kemudian setelah semua selesai sesuai yang direncanakan pada desain sebelumnya, maka file di *export* dalam bentuk *exe* dan siap digunakan
  - d. Terakhir adalah melakukan pengujian. Meliputi pengujian *blackbox*, validasi media dan respons siswa.
2. Pengembangan Media Pembelajaran Animasi 3D kerangka manusia dengan menggunakan Blender Game Engine untuk siswa SMP kelas VII layak digunakan, berdasarkan hasil yang didapat pada aspek-aspek berikut :
  - a. Hasil aspek estetika dengan persentase 83,3%
  - b. Hasil aspek presisi dengan persentase 89,2%
  - c. Hasil aspek keterkaitan dengan bahan ajar dengan persentase 97,9%
  - d. Hasil aspek tampilan tulang dengan persentase 85,5%

- e. Hasil aspek media menarik bagi siswa dengan persentase 88,2%
- f. Hasil aspek Mudah dipahami dengan persentase 85,5%.

## 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan setelah menyelesaikan tahap penelitian pengembangan media pembelajara animasi 3D kerangka manusia menggunakan Blender Game Engine adalah sebagai berikut:

1. Media pembelajaran animasi 3D kerangka manusia menggunakan Blender Game Engine perlu ditambah animasi pada tombol.
2. Media pembelajaran animasi 3D kerangka manusia menggunakan Blender Game Engine perlu ditambahkan Q & A.
3. Tambahkan animasi sendi pelana pada kerangka.
4. Perlu ditambahkan materi yang lebih lengkap dan mendalam, jika ingin digunakan langsung oleh siswa.
5. Perbaiki animasi yang menampilkan nama-nama tulang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adinata, Barnas Danu. 2010. *Virtualisasi Legenda Roro Jonggrang Menggunakan Blender*. Skripsi. Depok: UI.
- Ariyono, Andi. 2012. *Pengembangan Media Komik Pendidikan untuk Mata Pelajaran IPS Kelas V Sekolah Dasar Pada Materi Persiapan Kemerdekaan Indonesia*. Skripsi. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana.
- Asyhar, Rayandra. 2012. *Kreatif Mengembangkan Medi Pembelajaran*. Jakarta: Referensi Jakarta.
- Blender Foundation, <http://www.Blender.org>, diakses terakhir pada tanggal 15 Mei 2015.
- Goodson, T, K, Lynch, P. Schram, and A. Quickenton. 2010. *Using 3D Computer Graphics Multimedia To Motivate Preservice Teachers' Learning of Geometry and Pedagogy*. *Srate Journal* 19(2): 23-35.
- Karim, S, I. Karniawati, Y.N. Fauziah, dan W. Sopandi. 2008. *Belajar IPA: membuka cakrawala alam sekitar 2 untuk Kelas VIII/SMP/MTs*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI. 2011. *Pedoman Pembuatan Alat Peraga Biologi Sederhana Untuk SMA*. Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas. Jakarta.
- Mayasari, Dian. 2010. *Aplikasi Pembelajaran 3D Ginjal Manusia Pada Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta*. Skripsi. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Palomäki, E. 2009 *Applying 3D Virtual Worlds to Higher Education*. Tesis. Helsinki University of Technology. Espoo.
- Pengembang GIMP, <http://www.GIMP.org>, diakses terakhir pada tanggal 17 Mei 2015
- Pradana, A.I. Adi. 2015. *Aplikasi 3D Book Gamelan Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android Sebagai Media Pengenalan Alat Musik Traditional Gamelan untuk Siswa SD Lamper Kidul 02 Kota Semarang*. Skripsi. Semarang: Unnes.

Pressman, Roger. S. 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktis Jilid Pertama*. Terjemahan L.N Hamaningrum. Yogyakarta: ANDI

Stith, Bradley J. 2004 Use of Animation in Teaching Cell Biologi. *Jurnal Cell Biology Education* vol 3(3): 181-188.

Tirtarahardja, Umar dan S.L. La Sulo. 2005. *Pengantar Pendidikan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.

