

Animasi 3 Dimensi Proses Penyerbukan Bunga Kembang Sepatu

Masyitha¹, Indrawati², Muhammad Arhami³

^{1,3}Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer, Politeknik Negeri Lhokseumawe,
Jln. B.Aceh Medan Km. 280 Buketrata 24301 INDONESIA

¹masyitha.lsm2016@gmail.com

²indrawati@gmail.com

³muhammad.arhami@gmail.com

Abstrak— Proses penyerbukan bunga merupakan salah satu materi yang terdapat pada pelajaran biologi. Materi tentang perkembangbiakan tumbuhan ini biasanya dilakukan secara tatap muka dan teoritis, sehingga peserta didik belum mampu memahami secara utuh proses terjadinya penyerbukan bunga dari awal hingga akhir. Penggunaan animasi 3D dapat membantu memecahkan masalah tersebut karena mampu menghasilkan visualisasi proses penyerbukan bunga yang sesuai dengan aslinya. Tujuan pembuatan animasi ini adalah untuk meningkatkan dan mengarahkan perhatian peserta didik dalam proses belajar mengajar. Metode pengumpulan data yang digunakan untuk membuat animasi ini adalah dengan studi kepustakaan. Pengembangan animasi 3D ini menggunakan teknik Particle System. Particle System merupakan bagian dari tools yang dimiliki oleh software blender yang digunakan untuk menciptakan efek animasi seperti peristiwa jatuhnya serbuk sari akibat hembusan angin. Hasil penelitian ini berupa video animasi 3D yang berekstensi .avi. Dengan adanya animasi 3D ini dapat menimbulkan motivasi belajar dan memberikan penjelasan yang lebih interaktif antara pengajar dan peserta didik.

Kata kunci : proses penyerbukan bunga, media pembelajaran, animasi 3D, particle system, software Blender

Abstract— *The process of pollination flowers is one of the Studies contained in biology. The discussions about plant breeding is usually done face-to-face and theoretical, so that the learners haven't been able to fully understand the process of pollination flowers. By using 3D animation can help solve the problem because it's able to produce visualization of flower pollination process in accordance with the original. The purpose of making this animation is to improve and direct the attention of learners in the learning process. The data collection method used to create this animation is by literature study. Development of 3D animation is using Particle System techniques. Particle System is part of the tools owned by the blender software used to create animation effects such as the event of pollen fall due to wind gusts. The results of this study in the form of 3D animated video that .avi extension. With this 3D animation can lead to learning motivation and provide a more interactive explanation between teachers and the learners.*

Keywords : proses penyerbukan bunga, media pembelajaran, animasi 3D, particle system, software Blender

I. PENDAHULUAN

Bunga merupakan alat perkembangbiakan generatif, tempat terjadinya peristiwa penyerbukan dan pembuahan yang nantinya akan menghasilkan buah yang di dalamnya terdapat biji. Biji inilah yang akan tumbuh menjadi tumbuhan baru[1].

Penyerbukan merupakan suatu peristiwa perkembangbiakan tumbuhan dengan menempelnya serbuk sari di kepala putik[2]. Proses penyerbukan ini merupakan bidang ilmu pengetahuan alam yang dipelajari oleh pelajar dimulai dari tingkat dasar sampai dengan perguruan tinggi, dan masyarakat.

Materi tentang perkembangbiakan tumbuhan merupakan materi yang bersifat abstrak. Pembelajaran tentang perkembangbiakan tumbuhan biasanya dilakukan secara tatap muka atau teoritis, sehingga memungkinkan pemahaman tentang ilmu pengetahuan alam sedikit sulit dimengerti. Hal ini akan berpengaruh pada hasil kualitas belajar para pelajar. Materi yang disampaikan agar mudah dipahami oleh pelajar, maka diperlukan media pembelajaran yang menarik. Seiring perkembangan ilmu

pengetahuan dan teknologi, media pembelajaran yang menarik dapat disusun melalui konsep media animasi. media animasi pembelajaran merupakan media yang berisi kumpulan gambar yang diolah sedemikian rupa sehingga menghasilkan gerakan dan dilengkapi dengan audio sehingga berkesan hidup serta menyimpan pesan-pesan pembelajaran[3].

Untuk itu penulis akan membuat animasi tiga dimensi proses penyerbukan bunga. Objek bunga yang akan diambil yaitu bunga kembang sepatu. Pembuatan animasi 3D proses penyerbukan bunga ini menggunakan teknik *particle system* untuk menampilkan efek jatuhnya serbuk sari ke kepala putik. Pemilihan teknik ini dikarenakan mampu menciptakan sebuah animasi proses penyerbukan bunga secara *real*.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan animasi 3D dan menganalisis proses penyebaran partikel yang digunakan untuk pembuatan efek jatuhnya serbuk sari pada proses penyerbukan dengan menggunakan *particle system*.

Partikel adalah objek yang mempunyai massa, posisi, percepatan dan respon terhadap gaya, tetapi tidak punya batas ruang. Karena karakteristiknya yang

sederhana, sejauh ini partikel adalah objek yang paling mudah untuk simulasi. Meskipun partikel sederhana tapi partikel dapat digunakan untuk memperagakan jarak yang luas dari suatu kejadian dengan menarik[4].

Particle System adalah teknik untuk pemodelan objek yang tidak bisa dimodelkan dengan pendekatan lain. Sebuah *Particle System* merupakan kumpulan entitas independen, yang dikenal sebagai partikel, yang dianimasikan menggunakan seperangkat aturan, dengan tujuan untuk menciptakan efek-efek tertentu.

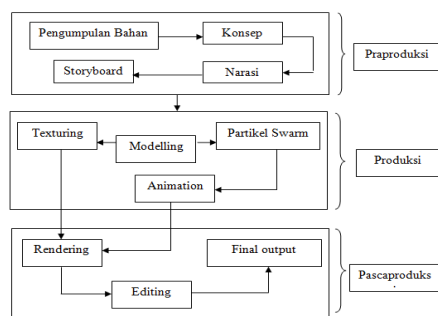
Particle System merupakan bagian dari *tools* yang dimiliki oleh aplikasi *Blender*. Sama halnya dengan *tools* yang mampu menciptakan sebuah simulasi 3D agar terlihat nyata (*real*). *Particle System* secara umum berfungsi untuk membuat efek visual seperti hujan salju, pecahan, asap, semprotan air, gelembung-gelembung balon air, cairan air, dan lain-lainnya.

Objek-objek yang dihasilkan dari *Particle System* ini tidak memiliki permukaan yang jelas dan juga merupakan objek keras sebagai contoh objek seperti ini bersifat dinamis dan berubah-ubah. *Particle System* dibedakan menjadi 3 berdasarkan cara bagaimana menampilkan perpaduan gambar secara normal sebagai berikut[5].

- 1) Objek tidak ditampilkan dalam bentuk kumpulan elemen primitif seperti *polygon* ataupun *patch* tetapi ditampilkan dalam bentuk kabut partikel primitif dengan volume tertentu.
- 2) Objek *Particle System* bukan merupakan entitas statis, tetapi partikel-partikelnya dapat berubah bentuk dan bergerak dimana setiap partikel baru dibuat maka partikel lama akan hancur
- 3) Objek dari *particle system* tidak ditentukan dari awal dimana bentuk dan perubahan tidak sepenuhnya ditetapkan. Proses stochastik kemudian digunakan untuk membuat dan merubah bentuk dan tampilan objek.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Didalam melakukan pelaksanaan pembuatan animasi maka perlu adanya diagram penelitian yang digunakan untuk melakukan tahapan dari proses praproduksi, produksi hingga pasca produksi yang ditunjukkan pada gambar 1 berikut.



Gambar 2.1. Diagram Penelitian

2.1 Pra Produksi Animasi

Pra produksi yaitu tahapan untuk melakukan persiapan teknis yang diperlukan untuk produksi suatu animasi 3D, pra produksi meliputi tahapan sebagai berikut :

2.1.1 Pengumpulan Bahan

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan bahan yang berkaitan dengan bunga kembang sepatu, proses penyerbukan bunga kembang sepatu. Seperti pengumpulan gambar bunga kembang sepatu dan video-video yang berkaitan dengan proses penyerbukan. Selanjutnya adalah studi literature melalui beberapa referensi terkait penyerbukan bunga, seperti buku, artikel, dan jurnal. Setelah itu dilakukan instalasi *software-software* yang dibutuhkan dalam pembuatan animasi.

2.1.2 Membuat Konsep

Konsep yang akan dibuat dalam video animasi ini adalah tentang pembelajaran proses penyerbukan bunga kembang sepatu. Dimulai dari pengenalan bagian-bagian bunga kembang sepatu, pengenalan bagian-bagian reproduksi bunga. Kemudian akan ditampilkan penjelasan tentang pengertian penyerbukan. Setelah itu proses penyerbukan, proses pembuahan, dan proses tumbuhnya individu baru. Semua tampilan tersebut akan diiringi dengan ilustrasi gerak, teks, suara, serta musik pendukung yang sesuai.

2.1.3 Narasi

Narasi dari Video Animasi 3d Proses Penyerbukan Bunga Kembang Sepatu adalah sebagai berikut:

- Scene 01 : *Opening* video animasi 3D.
 Audio : SFX (*Guitar Royalty*)
- Scene 02 : Judul video animasi.
 Audio : SFX (efek suara piano)
- Scene 03 : Pengenalan Bunga di Taman
 Audio : SFX (*Guitar Royalty*) (Narasi dan Teks) berkata “Bunga sepatu adalah tanaman semak yang termasuk kedalam suku kapas-kapasan dengan tinggi pohon sekitar 2 sampai 5 meter. Kembang sepatu mempunyai nama ilmiah *Hibiscus rosa-sinensis* L”.
- Scene 04 : Taman
 Audio : SFX (*Guitar Royalty*) (Narasi dan Teks) berkata “Pengenalan bagian-bagian bunga kembang sepatu, Benang sari, kepala sari, putik, kepala putik, tangkai putik, *ovule* (*bakal biji*), *ovarium* (*bakal buah*), mahkota, dasar bunga, kelopak”.
- Scene 05 : Taman
 Audio : SFX (*Guitar Royalty*) (Narasi dan Teks) “Bagian reproduksi bunga, Bagian reproduksi jantan, benang sari adalah alat reproduksi jantan pada bunga benang sari terdiri dari kepala sari dan tangkai sari, kepala sari menghasilkan serbuk sari. Setiap serbuk sari memiliki gametofit jantan yang terdiri dari tube cell dan tube nucleus. bagian reproduksi betina, carpel

atau putik merupakan alat reproduksi betina pada bunga, Putik terdiri dari kepala putik, *style* (tangkai putik), dan ovary, ovary memiliki beberapa bakal biji, setiap bakal biji memiliki gamet betina.”.

Scene 07 : Penyebukan bunga di Taman

Audio : SFX (*Forest Bird at Morning*) (Narasi dan Teks) berkata “Pembuahan berlangsung jika serbuk sari berpindah ke kepala putik Proses tersebut disebut penyerbukan, Proses Penyerbukan dapat dibantu oleh angin, air dan hewan, Serbuk sari jatuh ke kepala putik dengan bantuan angin. Serbuk sari yang melekat akan berkecambah membentuk pollen tube yang tumbuh memanjang kebawah melalui *style* menuju ovary. *Pollen tube* dengan *tube nucleus* dan *sperm cells* yang mengikuti pertumbuhan tube akan membentuk organ jantan”.

Scene 08 : Proses Fertilisasi

Audio : SFX (*Happy Go Lucky*) (Narasi dan) berkata “Setelah sampai ke ovule salah satu male gamete melebur bersama female gamete. Proses fertilisasi membentuk zigot. Male gamete yang lain melebur bersama polar nuclei yang akan membentuk Endosperm. Zigot akan membelah diri membentuk emberio didalam ovule. Dan akhirnya ovule akan menjadi bakal biji”.


Scene 09 : Taman




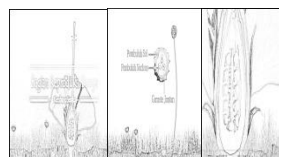

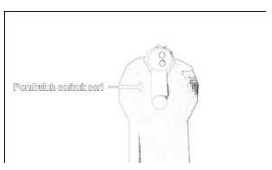

Audio :SFX (*Happy uplifting*) (Narasi danTeks) berkata “Bunga yang sudah melewati proses peyerbukan dan pembuahan, kelopaknya akan jatuh dan digantikan dengan individu baru”.

2.1.4 Storyboard

Storyboard adalah naskah yang dituangkan dalam bentuk gambar nyata. *Storyboard* merupakan serangkaian sketsa (gambar kartun) dibuat persegi panjang yang menggambarkan suatu urutan (alur cerita) elemen-elemen yang diusulkan untuk aplikasi Multimedia. *Storyboard* dapat dilihat pada tabel.1.

Tabel 1 *storyboard* film animasi 3d Proses Penyerbuan Bunga

No	Scene	Narasi
1		Pembukaan

2		Opening
3		Latar : Taman Camera : Zoom in Pengenalan bunga Kembang sepatu
4		Latar : Taman Camera : Zoom in Pengenalan bagian-bagian bunga kembang sepatu dilengkapi dengan teks pada setiap bagian bunga dan gerak animasi.
5		Camera : Zoom in Pengenalan bagian reproduksi bunga
6		Camera : Zoom in Proses penyerbukan. Diiringi dengan adanya animasi angin kemudian berpindahnya serbuk sari ke kepala putik
7		Proses Pembuahan. Kamera difokuskan putik terutama bakal buah. Penjelasan disertai dengan teks dan suara.
8		Tumbuhnya individu baru. kelopak bunga, kepala putik, dan benang sari jatuh dan layu.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

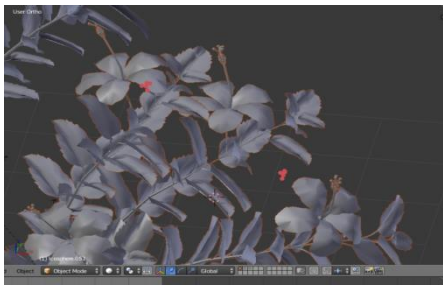
3.1. Produksi Animasi

Proses produksi merupakan tahapan pembuatan animasi 3D menggunakan aplikasi Blender, proses produksi meliputi :

3.1.1. Hasil Modelling

Modeling 3D adalah proses pembuatan model animasi 3D yang kemudian akan digunakan dalam adegan sebuah film animasi. Berawal dari gambar sketsa lalu

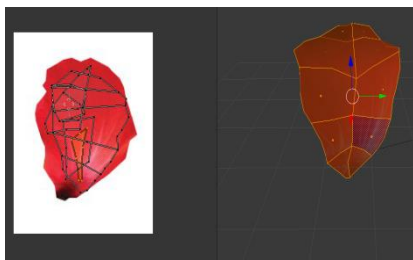
disempurnakan menjadi suatu bentuk objek yang utuh. Pada proses *modelling* ini menggunakan *software* Blender. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



Gambar 3.1 Hasil Pembuatan Bunga

3.1.2. Texturing

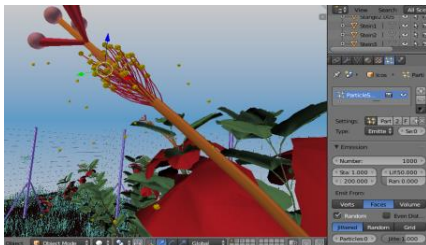
Proses texturing pada program blender dapat dibuat dengan menggunakan tools material dan tools texture. Tools material dipakai untuk memberikan warna dasar dari objek yang telah dibuat dari cycle render. Sedangkan tools texture adalah proses pemberian texture pada objek yang telah dibuat dari blender render.



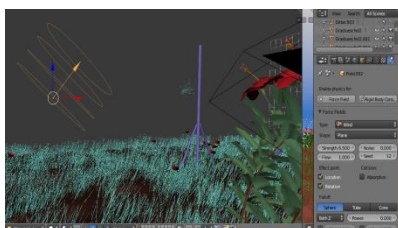
Gambar 3.2 Hasil Texturing Pada Kelopak Bunga

3.1.3. Pemberian Efek partikel dan angin

Pemberian efek partikel sendiri dapat ditentukan berapa banyak partikel yang akan jatuh, berapa lama umur partikel tersebut, seberapa besar penyebaran partikel. Type Partikel yang digunakan pada animasi penyerbukan ini menggunakan *type emitter*. Pada animasi penyerbukan bunga ini proses jatuhnya serbuk sari disebabkan oleh angin. Oleh karena itu pembuatan efek angin diperlukan pada animasi ini.



Gambar 3.3 Efek Partikel



Gambar 3.4 Efek Angin

3.1.4. Hasil Particle System

Particle System merupakan kumpulan entitas independen, yang dikenal sebagai partikel, yang dianimasikan menggunakan seperangkat aturan dengan tujuan untuk menciptakan efek-efek tertentu. Pada tugas akhir ini *Particle System* digunakan untuk pembuatan rumput dalam jumlah banyak dan pembuatan efek jatuhnya serbuk sari. Untuk membuat rumput menggunakan tipe particle *Hair*, sedangkan untuk membuat efek serbuk sari menggunakan tipe particle *emitter*. *Emitter* adalah semburan partikel yang dapat diatur posisi awal partikel dan kecepatannya. Untuk mengimplementasikannya *emitter* harus diberikan jangka waktu seberapa lama hidupnya. Jadi saat adanya partikel baru, maka partikel yang lama akan punah. Sehingga, partikel tidak akan bertambah dari waktu ke waktu.

Pada pembuatan efek penyebaran serbuk sari, partikel yang dibangkitkan sebanyak 100.

Dapat dilihat pada gambar diatas jumlah partikel yang dibangkitkan sebanyak 100. Munculnya penyebaran partikel dimulai dari *frame* 1 dan diakhiri sampai *frame* 200. Kepunahan partikel terjadi setiap 12 *frame* sekali. Nilai random yang diberikan merupakan variasi random dari masa partikel tertentu. Nilai random tersebut hanya memiliki nilai dai 0 sampai 1. Nilai *lifetime* = 12 dan nilai *random* = 0.5 akan memberikan partikel yang masa hidupnya mulai dari 12 hingga 110 *frame*. Untuk menentukan arah penyebaran partikel dari sebuah objek dapat ditentukan pada *emitter objek*. Nilai *x*, *y*, *z* yang dibangkitkan pada *emitter objek* adalah $x = -0.640$, $y = -0.740$, $z = 0.000$

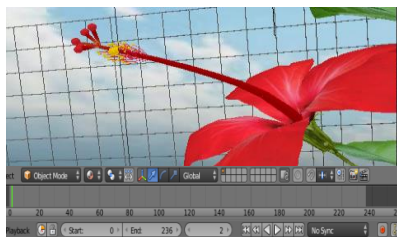
Untuk membangun *Particle System* terlebih dahulu ditentukan massa hidup dari partikel dan kapan setiap partikel akan dihapus dan ditumbuhkan. Kemudian ditentukan banyaknya nilai partikel yang dibangkitkan secara acak. Selanjutnya ditentukan dengan posisi dan kecepatan partikel. Masing- masing partikel memiliki warna dan massa. Partikel tersebut harus memiliki *class particle object* untuk menampung beberapa atribut partikel dimana pada *class* tersebut partikel dibuat dan beregenerasi. Langkah selanjutnya adalah memperbaharui gerakan partikel menggunakan Integrasi Euler. Gerakan partikel pada objek 3D oleh kekuatan (misalnya : gravitasi dan angin) yang mempercepat laju partikel . Sedangkan *Acceleration* akan mengubah gerakan *velocity*.

Tabel 2. berikut ini menunjukkan jarak munculnya setiap partikel pada *frame* berdasarkan hasil dari *input* nilai pada *particle setting*

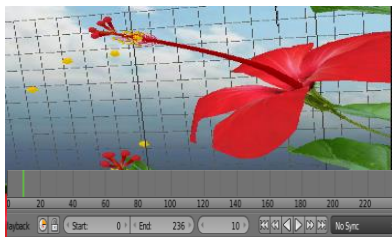
Tabel 2 Variasi Partikel

Partikel ke – i	Start frame	Lifetime
-----------------	-------------	----------

1	1	11
2	3	13
3	5	14
4	7	19
5	9	21
6	11	22
7	13	24
8	15	29
9	17	30
10	19	32



Gambar 3.5 Partikel Setting



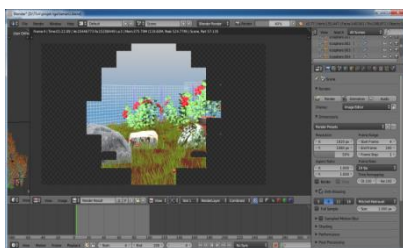
Gambar 3.6 Partikel Setting

Hasil dari penyebaran partikel dapat dilihat pada gambar diatas. Gambar 4.17 menunjukkan munculnya partikel pertama yang keluar pada *frame* 1. Gambar 4.18 menunjukkan hilangnya partikel pertama pada *frame* ke-11. Keluarnya sejumlah partikel antara *frame* ke *frame* ditentukan secara acak.

3.2. Pasca Produksi Animasi

3.2.1. Hasil Rendering

Render adalah sebuah kegiatan untuk mengubah 3D view yang telah diatur sebelumnya untuk menjadi gambar atau video. Pada penelitian ini menggunakan rendering dari *cycle render*. Rendering dari *cycle render* mendapatkan hasil seperti 3D, yang animasinya terdapat bayangan dari setiap modelling, akan tetapi membutuhkan waktu yang lebih lama dalam rendering dari pada rendering dari *blender render*, yang hasilnya tampak seperti 2D.



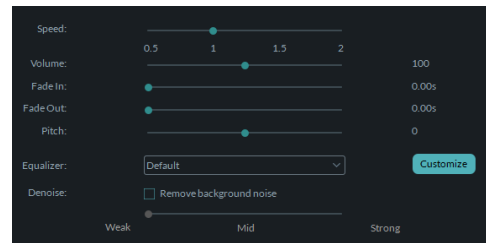
Gambar 3. 7 Proses *Rendering*

3.2.2. Hasil Editing

Proses *editing* dilakukan untuk mengemas hasil akhir animasi menjadi sebuah video animasi yang menarik . Adapaun tahap yang dilakukan pada proses *editing* adalah menggabungkan beberapa potongan video animasi yang telah di-*render*, memberikan *spesial effect*, mensinkronisasikan suara dengan visual, menambahkan musik pendukung, dan mengekspor hasil editing dalam media yang ditentukan.

a. Perekaman suara

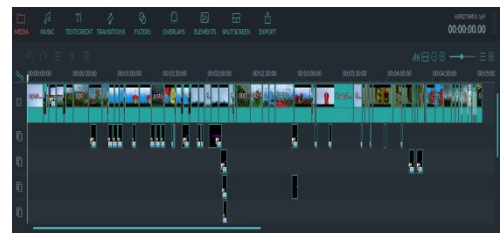
Pada tahap ini suara dapat diatur kecepatan, volume, *fade in* dan *fade out*, serta dapat mengatur dan menghilangkan noise sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 3.8 Perekaman Suara

b. Compositing

Compositing merupakan proses penyatuan semua unsur yang dibutuhkan dalam adegan animasi yang akan menghasilkan sebuah video yang dapat dinikmati



Gambar 3.9. Compositing

c. *Export* dalam bentuk format video

Pada proses *export* video terdapat beberapa pilihan format video. Jika format yang dipilih adalah format MP4 maka besar video yang dihasilkan adalah 185,5 MB dan resolusi videonya sebesar 1280*720 pixel per *frame*. Resolusi ini akan menghasilkan kualitas video yang sesuai standar.

d. *Final Output*

Durasi video animasi yang dihasilkan selama 5 menit 11 detik. Gambar 4.24 berikut merupakan hasil dari pembuatan animasi 3 dimensi proses penyerbukan bunga kembang sepatu.



Gambar 3.10. Hasil Akhir

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan pada pembuatan animasi 3 Dimensi Penyerbukan Bunga Kembang Sepatu dapat disimpulkan bahwa :

1. Animasi 3 Dimensi Penyerbukan Bunga Kembang Sepatu dapat dijadikan sebagai media pembelajaran yang mudah dimengerti pada mata pelajaran IPA.
2. Penggunaan teknik *Particle System* sangat membantu dalam hal pembuatan efek penyerbukan bunga kembang sepatu sehingga proses penyerbukan yang dihasilkan terlihat realistis.
3. *Particle system* juga dapat membantu dalam membuat objek dalam jumlah yang banyak.
4. Penggunaan *software blender* sangat membantu dalam pembuatan animasi 3 dimensi karena fiturnya yang lengkap sehingga mempermudah seseorang dalam berkarya.
5. Hasil *frame* animasi dengan menggunakan frame 24 fps, resolusi frame pada animasi sangat rendah sehingga animasi dihasilkan masih terlihat pecah-pecah.

REFERENSI

- [1] Machin, B., Scopes, N. 2005. *Chrysanthemums Year-Round Growing*. London : Blandford Press.
- [2] Elisa. 2004. *Penyerbukan*. Tersedia : www.elisaugm.ac.id. [19 Desember 2016]
- [3] Furoidah, M. F. (2009). *Pengaruh Penggunaan Media Animasi Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Biologi Kelas VII MTS Surya Buana Malang*. [Online]. Tersedia : <http://karya-ilmiah.um.ac.id/index.php/TEP/article/view/4793>. [19 Desember 2016]
- [4] Witkin, Andrew. 1997. *Physically Based Modelling: Principles and Practice*. Carnegie Mellon University
- [5] Reeves, T. William. 1983. *A Technique for Modelling a Class of Fuzzy Object*. Research Contributions