

PEMBUATAN ANIMASI PROSES TERBENTUKNYA PELANGI DENGAN MENGGUNAKAN *BLENDER*

WILDAYANI MAIVANA, IRADATUL HASANAH

*ProdiTeknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Ubudiyah Indonesia,
Jl. Alue Naga, Tibang. Kec. Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia
www.uui.ac.id // Email : iraadatun.hasanah@gmail.com*

Abstrak

Perkembangan teknologi berbasis multimedia semakin berkembang seiring dengan kebutuhan pembelajaran pada masyarakat luas dan siswa di sekolah. Banyak cara agar para peserta didik dapat mandiri dalam belajar, salah satunya adalah cara penyampaian materi dengan animasi. Animasi merupakan salah satu bentuk visual bergerak yang dapat dimanfaatkan untuk menjelaskan materi pelajaran yang sulit disampaikan secara konvensional. Pembelajaran proses terbentuknya pelangi merupakan salah satu materi tentang pembiasan cahaya dalam pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam bagi siswa kelas V (lima) semester 2 (dua) di Sekolah Dasar. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menjadikan animasi proses terbentuknya pelangi sebagai media pembelajaran kepada siswa. Animasi ini dibuat dengan menggunakan *software Blender*. Hasil perancangan animasi proses terbentuknya pelangi berupa penjelasan dasar mengenai proses pembiasan sinar matahari yang diuraikan dan dipantulkan oleh tetesan-tetesan air hujan yang dikemas dalam sebuah animasi 3D. Metode pengujian animasi proses terbentuknya pelangi yaitu menggunakan metode TAM (*Technology Acceptance Model*). Berdasarkan data kuisioner diperoleh hasil bahwa animasi proses terbentuknya pelangi mampu memberikan manfaat kepada siswa-siswi. Hal ini dibuktikan dengan tingginya nilai-nilai positif pada penilaian kuisioner.

Kata Kunci : Pembelajaran, Animasi, Pelangi, *Blender*, 3D, TAM.

Abstract

The development of multimedia-based technology is growing along with the needs of learning in the wider community and student in schools. Many ways for the learners to be independent in learning, one of which is the way of delivering the material with animation. Animation is one form of visual moves that can be utilized to explain the subject matter that is difficult to convey conventionally. The learning process of rainbow formation is one of the material about the refraction of light in Natural Science lesson for class V students (five) semester 2 (two) in elementary school. The purpose of this research is to make animation process of the formation of rainbow as a medium of learning to students. This animation is created using Blender software. The result of animation design of the process of forming a rainbow in the form of basic explanation of the process of refraction of sunlight is described and reflected by raindrops that are packed in a 3D animation. Animation testing method of the process of rainbow formation is using TAM (Technology Acceptance Model). Based on the questionnaire data obtained the result that the animation process of the formation of the rainbow is able to provide benefits to the students. This is evidenced by the high positive values on the questionnaire assessment.

Keywords: Cultural History of Aceh, android, SQL Lite, Java.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi berbasis multimedia semakin berkembang seiring dengan kebutuhan pembelajaran pada masyarakat luas dan siswa di sekolah. Banyak cara agar para peserta didik dapat mandiri dalam belajar, salah satunya adalah cara penyampaian materi dengan animasi. Animasi dalam dunia pendidikan memiliki peran sebagai media pembelajaran yang menarik. Animasi merupakan salah satu bentuk visual bergerak yang dapat dimanfaatkan untuk menjelaskan materi pelajaran yang sulit disampaikan secara konvensional. Dalam bidang pendidikan saat ini, masih banyak sekolah yang belum menggunakan

animasi sebagai alat bantu mengajar, khususnya pada Sekolah Dasar Negeri 54 Banda Aceh. Berdasarkan hasil pengamatan yang telah penulis lakukan, pembelajaran proses terbentuknya pelangi merupakan salah satu materi tentang pembiasan cahaya dalam pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam bagi siswa kelas V (lima) semester 2 (dua) di Sekolah Dasar Negeri 54 Banda Aceh. Namun pada saat ini, penyampaian materi pengajaran oleh guru kepada siswa masih menggunakan media pembelajaran buku cetak dan alat peraga. Hal ini dapat menimbulkan siswa menjadi kurang berminat dalam mengikuti pelajaran. Metode yang baru dalam pembelajaran siswa di sekolah dasar perlu diperhatikan, karena siswa sekolah dasar masih tergolong usia anak-anak

yang selalu menyukai hal-hal baru dan menarik. Salah satu kendala bagi guru dalam mengajar tentang proses terbentuknya pelangi adalah keterbatasan media sebagai bahan pembelajaran yang masih menggunakan buku cetak dan alat peraga. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis melakukan penelitian dengan membuat media pembelajaran berupa animasi Proses Terbentuknya Pelangi dengan Menggunakan *Software Blender*, untuk membantu dalam memvisualisasikan materi pembelajaran dan pengetahuan tersebut dalam bentuk animasi 3D.

Hasil perancangan animasi Proses Terbentuknya Pelangi berupa penjelasan dasar mengenai proses pembiasan sinar matahari yang diuraikan dan dipantulkan oleh tetesan-tetesan air hujan yang dikemas dalam sebuah animasi 3D. Diharapkan dengan adanya media pembelajaran berupa animasi 3D ini dapat menarik perhatian dan membantu memudahkan pemahaman siswa Sekolah Dasar Negeri 54 Banda Aceh dalam memahami materi yang disampaikan.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menjadikan animasi proses terbentuknya pelangi untuk membantu guru dalam menampilkan media pembelajaran yang menarik.
2. Menampilkan media pembelajaran yang menarik sehingga diharapkan dapat meningkatkan kualitas guru dalam mengajar mengenai proses terbentuknya pelangi.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat dijadikan sebagai media untuk belajar mengenai Ilmu Pengetahuan Alam terhadap proses terbentuknya pelangi.
2. Dapat dijadikan sebagai media dalam proses belajar mengajar untuk memudahkan tenaga pendidik.

1.4 Batasan Masalah

Dalam hal ini, untuk menghindari terjadinya penyimpangan dalam penelitian ini, penulismembatasi masalah yang dibahas. Adapun batasanmasalah yang dibahas antara lain:

1. Animasi 3D ini diperuntukkan kepada siswa kelas V Sekolah Dasar Negeri 54 Banda Aceh.
2. Animasi 3D ini hanya memuat informasi tentang proses terbentuknya pelangi.
3. Animasi 3D ini dibuat menggunakan *software Blender*.

2. Tinjauan Pustaka

Secara umum sekolah merupakan sebuah lembaga pendidikan yang bersifat formal, nonformal dan informal yang didirikan oleh negara ataupun swasta yang di rancang untuk mengajari, mengelola dan mendidik peserta didik melalui bimbingan yang

diberikan oleh tenaga pendidik. (www.lyceum.id, diakses 21 Oktober 2017, 17:01).

Sekolah Dasar Negeri 54 Banda Aceh berdiri pada tahun 2008. Sekolah Dasar Negeri yang berlokasi di Provinsi Aceh Kota Banda Aceh dengan alamat Jl. T. Nyak Arief. Sekolah ini berakreditasi A semenjak 30 Desember 2016 dengan jumlah guru sebanyak 25 orang dan jumlah siswa sebanyak 553 yang terbagi atas laki-laki 282 orang dan perempuan 271 orang. Kurikulum pembelajaran yang digunakan adalah Kurikulum 2013 (K-13).

2.1 Proses Terbentuknya Pelangi

Haryanto (2012) mengatakan bahwa cahaya merupakan sebuah energi yang memiliki bentuk berupa gelombang elektromagnetik yang kasat mata dengan panjang gelombang sekitar 380-750 mm. Semua cahaya berasal dari sumber cahaya. Contoh sumber cahaya antara lain matahari, bintang, api, lampu, dan kilat.

Bila cahaya merambat melalui dua medium yang berbeda, misalnya dari suatu zat ke zat lain yang kerapatannya berbeda, maka cahaya tersebut mengalami pembiasan atau pembelokan. Medium adalah zat perantara yang dilalui. Kerapatan zat berbeda-beda. Kerapatan gelas bening lebih besar daro pada kerapatan air jernih. Kerapatan air jernih lebih besar dari pada kerapatan udara.

Menurut Nurhakim (2014: 56), Pelangi adalah lengkungan warna-warni di angkasa yang terjadi akibat pembiasan cahaya matahari oleh titik air hujan. Ketika cahaya matahari melewati tetesan air hujan, cahaya matahari tersebut akan dibelokkan sedemikian rupa sehingga membuat warna-warna yang ada pada cahaya tersebut terpisah. Setiap warna akan dibelokkan pada sudut yang berbeda.

Pelangi memiliki warna yang bermacam-macam seperti merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila, dan ungu. Warna-warna itu timbul karena sinar matahari dibiaskan, diuraikan, dan dipantulkan oleh tetes-tetes air hujan. Pada pelangi, warna merah selalu terletak paling atas, sedangkan warna ungu selalu terletak di paling bawah.

2.2 Animasi

Kata animasi diadaptasi dari Bahasa Inggris Animation atau to Animate, yang berarti hidup atau menghidupkan. Maksud dari menghidupkan disini bukan berarti memberi nyawa kepada benda mati. Namun, membuat benda mati seperti gambar menjadi bergerak sehingga seolah-olah menjadi hidup. Sehingga menciptakan sebuah ilusi dari benda mati tersebut yang dapat kita nikmati.

Animasi didefenisi kan sebagai sebuah proses merekam dan memainkan kembali serangkaian gambar statis untuk mendapatkan sebuah ilusi pergerakan. Berdasarkan arti harfiah, animasi adalah menghidupkan, yaitu usaha menggerakkan suatu benda atau objek yang dibuat dalam bentuk dua dimensi (2D) maupun tiga dimensi (3D) dapat bergerak sendiri.

Menurut (Purnama, 2013 : 81) ada beberapa jenis animasi, diantaranya antara lain: Stop Motion, Cell animation, Time-Lapse, Cut-out animation, Puppet Animation, Clay Animation.

3. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah jenis penelitian deskriptif yaitu dengan cara mengumpulkan, menyusun, dengan tujuan untuk membangun animasi 3D melalui suatu keadaan yang diamati, sehingga data yang terkandung merupakan informasi-informasi yang saling berkaitan satu sama lain serta beralasan sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Pembuatan Animasi Proses Terbentuknya Pelangi menggunakan *Software Blender* ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2017 sampai dengan April 2018 bertempat di Sekolah Dasar Negeri 54 Kota Banda Aceh.

3.2 Populasi dan Sampel

Penulis menetapkan populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas 5 Sekolah Dasar Negeri 54 Kota Banda Aceh, yaitu sebanyak 83 orang. Adapun sampel yang diambil pada penelitian ini menggunakan teknik *random sampling*. Penelitian ini menggunakan kuisioner yang akan dibagi kepada siswa-siswi SD Negeri 54 Banda Aceh. Jumlah anggota sampel ditentukan menggunakan rumus Taro Yamane dan Slovin. Adapun rumus tersebut adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Keterangan :

n : Jumlah anggota sampel

N: Jumlah populasi

e : Tingkat kepercayaan/ kesalahan yang dikehendaki 0,1

Maka:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

$$n = \frac{83}{1 + (83) \cdot (0,1)^2}$$

$$= \frac{83}{1.83}$$

= 45 sampel

3.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan untuk membuat animasi ini, adalah sebagai berikut:

1. Komponen perangkat keras (*hardware*), yaitu satu unit laptop.
2. Komponen perangkat lunak (*software*), yaitu: Blender 2.76b, Adobe Photoshop, Audacity dan Sony Vegas Pro 13.0.

3.4 Alur Penelitian

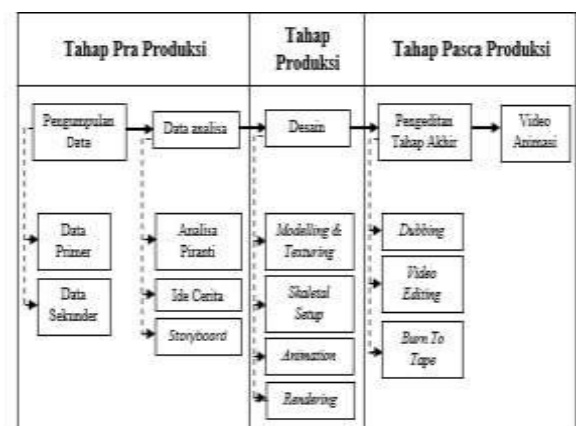
Metode yang digunakan dalam pembuatan animasi proses terbentuknya pelangi dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

3.5 Tahapan Perancangan Animasi

Tahapan perancangan pembuatan animasi ini mempunyai 3 (tiga) tahapan yaitu tahap pra produksi, tahap produksi dan tahap pasca produksi. Masing-masing tahapan tersebut akan terbagi lagi menjadi tahapan yang lebih kecil, seperti tampak pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Tahapan Perancangan Animasi

4. Hasil dan Pembahasan

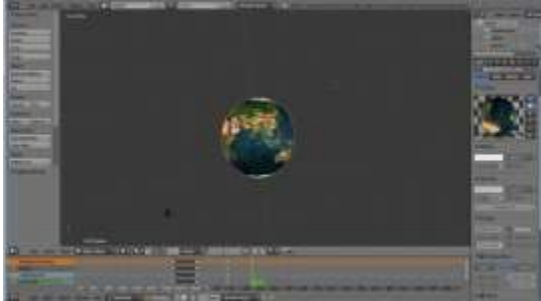
4.1 Pembuatan Animasi

4.1.1 Modelling dan Texturing

Langkah awal pembuatan *modelling* adalah dengan cara menghapus Kubus (*cube*) yang merupakan objek bawaan saat aplikasi *Blender* dijalankan. Objek kubus (*cube*) dapat diubah sesuai kemauan pengguna *Blender*.

1. **Modelling dan Texturing Objek Bumi**

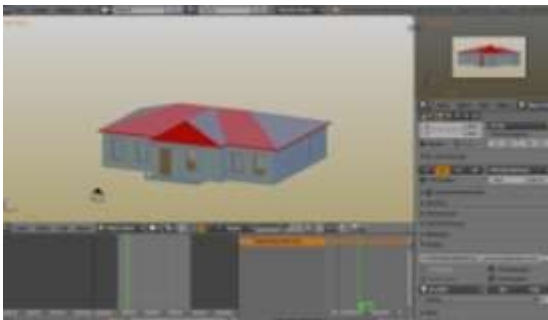
Modelling objek bumi ini menggunakan *UV Sphere*. Hasil objek bumi yang didesain bisa dilihat pada tampilan Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Hasil pembuatan objek bumi

2. **Modelling dan Texturing Objek Rumah**

Pembuatan *modelling* objek rumah ini menggunakan *cube*. Objek rumah yang dibuat berbentuk kubus, maka langkah pertama yaitu menambahkan *cube* pada halaman *Blender*. Hasil objek rumah yang didesain bisa dilihat pada tampilan Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Hasil pembuatan objek rumah

3. **Modelling dan Texturing Objek Pelangi**

Modelling objek pelangi ini menggunakan *Curve*. Objek pelangi yang dibuat berbentuk setengah lingkaran, maka langkah pertama yaitu menambahkan *curve* pada halaman *Blender*. Hasil objek pelangi yang didesain bisa dilihat pada tampilan Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Hasil pembuatan objek pelangi

4. **Modelling dan Texturing Objek Orang**

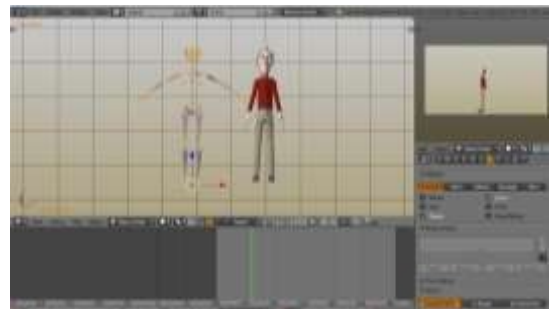
Modelling objek orang ini menggunakan *Cube*. Hasil objek orang yang didesain bisa dilihat pada tampilan Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Hasil pembuatan objek orang

4.1.2 **Skeletal Setup/ Bone**

Pada tahap ini penulis melakukan proses pemasangan tulang pada objek atau model manusia di *tools arfmature*, dengan cara menekan *Shift + A* → *human* pada *keyboard* agar dapat di animasikan atau digerakkan pada aplikasi *Blender* seperti Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Proses peletakan tulang

4.1.3 **Animation**

Setelah karakter selesai, saatnya memasuki tahap animasi, yaitu pengaturan pergerakan objek animasi dengan memberikan gerakan dan *keyframe* pada objek seperti pada Gambar 4.29. Pembuatan animasi sendiri dilakukan secara manual agar dapat lebih mudah menyesuaikan karakter seperti yang ada pada *storyboard*.



Gambar 4.6 Pergerakan objek animasi

Untuk mendapatkan *angle* atau sudut pandang kamera yang sesuai maka harus dilakukan penyesuaian kamera. Untuk melakukan penyesuaian kamera, pastikan telah ada objek kamera di adegan yang sedang dibuat, jika belum ada kamera dapat ditambahkan dengan cara menekan tombol *Ctrl + A* → Kamera.

4.1.4 Rendering

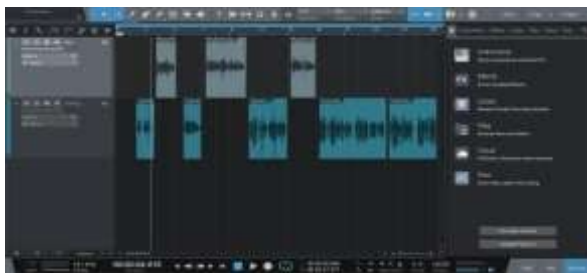
Proses ini dilakukan pada setiap adegan satu demi satu hingga menjadi video animasi 3D proses terbentuknya pelangi. Proses *rendering* dilakukan pada *tools render* yang terdapat pada kolom *properties* dengan menekan tombol *Animation*.



Gambar 4.7 Proses *rendering*

4.1.5 Tahap Audio

Pada tahapan ini merupakan tahap pengisian suara dengan cara merekam audio narasi yang telah dibuat dengan menggunakan *software* pengolahan audio yaitu *software Audacity*. Audio pada proyek ini berisikan suara penjelasan yang berkaitan dengan proses terbentuknya pelangi seperti Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Proses rekam suara

4.1.6 Video Editing

Tahapan ini merupakan proses penggabungan seluruh *file* video animasi yang telah di *render* dan dilakukan penambahan audio narasi dan dialog sesuai dengan gambar *storyboard* yang telah disusun seperti Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Video editing *sony vegas pro*

4.2 Implementasi Animasi Proses Terbentuknya Pelangi

Hasil yang diperoleh dari design dan pembuatan animasi proses terbentuknya pelangi, diimplementasikan dalam pembahasan berikut.

4.2.1 Halaman Profil

Halaman Profil ini menampilkan profil penulis. Tampilan ini dibuat dengan *Software Sony Vegas Pro 13.0*, karena pada tampilan ini hanya menampilkan tulisan saja. Tampilan ini dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Halaman Profil

4.2.2 Halaman Intro

Halaman *intro* adalah halaman bagian pembuka video animasi. Pada halaman pembuka dibuat dengan *software Blender*. Judul dari animasi yaitu Animasi Proses Terbentuknya Pelangi, dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Halaman intro

4.2.3 Halaman Isi/ Alur Cerita

Halaman isi/ alur cerita merupakan animasi yang memberikan pelajaran atau informasi tentang proses

terbentuknya pelangi dengan memasukkan cerita seorang anak yang bernama Ali sedang berdiri di samping jendela rumah yang menghadap ke luar rumah, Ali sedang menunggu hujan berhenti untuk dapat melihat sebuah pelangi yang kerap muncul setelah hujan, seperti yang dikatakan oleh gurunya di sekolah. Potongan animasinya dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Potongan animasi menit ke 00:00:20

Ali terlalu serius melihat hujan, sampai-sampai Ali tidak memperhatikan bahwa Ayahnya sedang memperhatikan tingkahnya yang sedari tadi terus melihat ke luar jendela rumah.



Gambar 4.13 Potongan animasi menit ke 00:00:29

Saat Ali terus memandang ke luar rumah, Ayah bertanya kepada Ali apa yang sedang dilakukan Ali.



Gambar 4.14 Potongan animasi menit ke 00:00:32

Ali menjelaskan alasan mengapa dia sedari tadi berdiri memandang ke luar rumah serta bertanya kepada Ayah tentang pelangi.



Gambar 4.14 Potongan animasi menit ke 00:00:35

Ayah Ali menjelaskan kepada Ali mengenai apa itu pelangi.



Gambar 4.15 Potongan animasi menit ke 00:00:57

Penjelasan tentang matahari yang bersinar setelah hujan turun.



Gambar 4.16 Potongan animasi menit ke 00:01:04

Penjelasan tentang matahari yang terbias saat melewati titik air hujan yang berfungsi sebagai prisma kaca.



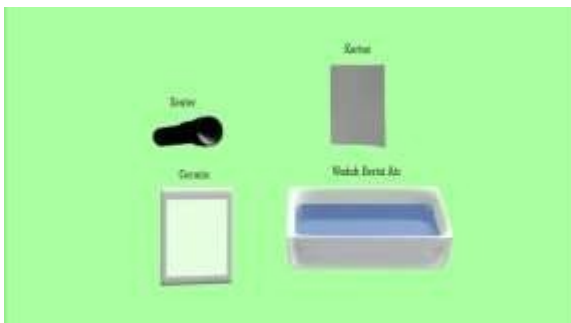
Gambar 4.17 Potongan animasi menit ke 00:01:15

Ali bertanya kepada Ayah mengenai prisma kaca.



Gambar 4.18 Potongan animasi menit ke 00:02:02

Ayah menyuruh Ali untuk mengambil senter, kertas, wadah berisi air, dan cermin. Kemudian Ali pun bergegas mengambil senter, kertas, wadah berisi air, dan cermin yang disuruh oleh ayahnya.



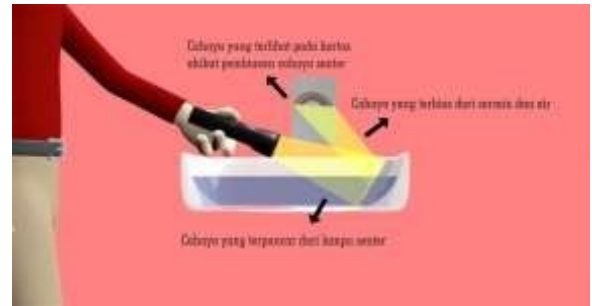
Gambar 4.19 Potongan animasi menit ke 00:02:07

Ayah pun menyuruh Ali memasukkan cermin ke dalam wadah air dan menyorotnya dengan senter.



Gambar 4.20 Potongan animasi menit ke 00:02:29

Seketika Ali terkejut karena melihat ada warna pelangi yang muncul pada kertas. Melihat anaknya bingung, Ayah Ali pun menjelaskan tentang cahaya yang dibelokkan oleh cermin dan air sehinggamenhasilkan warna pelangi pada kertas tersebut.



Gambar 4.21 Potongan animasi menit ke 00:02:34

Tidak terasa hujanpun berhenti, Ali menunjukkan pelangi kepada Ayahnya dari jendela rumah. Kemudian Ayah mengajak Ali untuk melihat pelangi dari luar rumah.



Gambar 4.22 Potongan animasi menit ke 00:03:25

Akhirnya Ali dan Ayahnya dapat melihat keindahan pelangi langsung dari luar rumah.



Gambar 4.23 Potongan animasi menit ke 00:03:30

4.3 Pengujian Kelayakan Sistem

Uji kelayakan sistem dilakukan menggunakan kuisioner dengan metode TAM (*Technology Acceptance Model*). Pengujian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana kualitas dari animasi yang dirancang, apakah sudah sesuai dengan harapan atau belum. Untuk itu dalam uji kelayakan system dilakukan penelitian dengan cara menentukan populasi dan sampel. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa dari kelas 5 adalah 83 orang. Perhitungan atas hasil kuisioner dilakukan dengan cara menggunakan penskoran Skala LIKERT:

- Jumlah skor untuk orang yang menjawab **Sangat Tidak Setuju (1)**

- Jumlah skor untuk orang yang menjawab **Tidak Setuju (2)**
- Jumlah skor untuk orang yang menjawab **Ragu - ragu (3)**
- Jumlah skor untuk orang yang menjawab **Setuju (4)**
- Jumlah skor untuk orang yang menjawab **Sangat Setuju (5)**

Sehingga setiap pertanyaan yang diajukan dipakai rumus sebagai berikut :

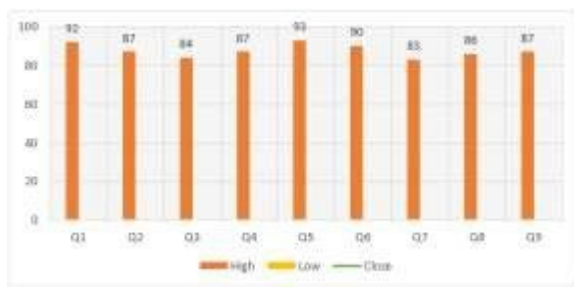
Jumlah skor ideal untuk pertanyaan yang diajukan kepada responden :

- a) Skor tertinggi 5×45 (Jumlah Responden) = 225 (**Sangat Setuju**)
- b) Skor terendah $1 \times 45 = 45$ (**Sangat Tidak Setuju**)

Interprestasi skor hasil pengamatan:

$(\text{Jumlah skor tiap Jawaban}/225) \times 100\% = \text{Hasil Tingkat Kepuasan Responden}$

Dari hasil perhitungan dapat dilihat keseluruhan persentase (%) dari setiap *question* pada Gambar 4.24.



Gambar 4.24 Persentase keseluruhan kuisioner

Dari hasil kuisioner dapat diambil kesimpulan bahwa animasi pembelajaran proses terbentuknya pelangi menggunakan *Blender* mampu memberikan manfaat kepada siswa siswi sehingga mudah dipahami (*userfriendly*) dan memberikan kesan menarik. Hal ini dibuktikan dengan tingginya nilai-nilai *positive* pada penilaian. Oleh karena itu, animasi Pembelajaran Proses Terbentuknya Pelangi menggunakan *Blender* sangat layak untuk dipublikasikan.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan laporan dalam pembuatan Animasi Proses Terbentuknya Pelangi Menggunakan *Blender* dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Animasi proses terbentuknya pelangi ini memiliki 5925 frame dan 25 layer/ *scene* dengan durasi 00.03.57.
2. Berdasarkan data yang terdapat pada Bab IV diperoleh hasil bahwa animasi pembelajaran proses terbentuknya pelangi dapat meningkatkan

minat belajar siswa-siswi untuk lebih ingin mengetahui tentang gejala alam.

3. Media Pembelajaran Animasi ini dapat mengupayakan program pemerintah dalam pelaksanaan Kurikulum 2013 (K-13) dalam penginformasian tentang proses terbentuknya pelangi.

5.2 Saran

Adapun saran yang diajukan untuk pengembangan animasi pembelajaran proses terbentuknya pelangi adalah sebagai berikut:

1. Animasi ini dapat dikembangkan lagi dalam kategori desain gambar yang lebih sempurna dengan menggunakan perangkat komputer yang lebih tinggi dan dapat dijalankan dengan lebih baik agar kualitas gambar lebih sempurna.
2. Pengembangan pembelajaran menggunakan animasi ini dapat dikembangkan dalam bentuk *virtual reality* (VR).

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A. 2013. *Media Pembelajaran*. Jakarta:PT. Raja Grafindo Persada.
- Arikunto. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Binanto, I. 2010. *Multimedia Digital - Dasar Teori Dan Pengembangannya*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Haryanto. 2012. *Sains untuk SD Kelas V*. Jakarta: Erlangga.
- Madcoms. 2013. *Adobe Flash CS3 Professional*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Mulyono, S. Dan Agus, S. 2013. *Kumpulan Software Pilihan Paling Dicari*. Jakarta Selatan: Media Kita.
- Naseer, M. Dan Hasemadi, G. 2013. *Sistem Multimedia*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Nurhakim, S. 2014. *Buku Pintar Dunia Alam Semesta*. Jakarta Timur: Bestari.
- Permana, D. 2012. *Sejarah, pengertian, dan kegunaan dari Blender*. <http://dmaz091292.blogspot.com>. Tanggal akses 02 November 2017.
- Purnama, Bambang Eka. 2013. *Konsep Dasar Multimedia*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sugiono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.

Wibisono, D. 2013. *Panduan Menyusun Skripsi, Tesis, dan Desertasi*. Yogyakarta:CV Andi Offset.

