

# Animasi Interaktif Pembelajaran Energi Listrik Turbin Angin

Janiver Franklin Hermanses<sup>1)</sup>, Meita Rumbayan<sup>2)</sup>, Brave Angkasa Sugiarto<sup>3)</sup>,

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Sam Ratulangi Manado, Jl. Kampus Bahu-Unsrat Manado, 95115

[fhermanses@gmail.com](mailto:fhermanses@gmail.com), [meitarumbayan@unsrat.ac.id](mailto:meitarumbayan@unsrat.ac.id), [brave@unsrat.ac.id](mailto:brave@unsrat.ac.id)

Diterima: 2 Oktober 2020 ; direvisi: 30 Oktober 2020 ; disetujui: 16 November 2020

**Abstrak** – *In the current era, where technology has developed rapidly, it also requires a large source of electricity. To meet the huge electricity needs, power plants have been built. One of them is the Wind Turbine which is a power plant that utilizes wind as the main energy for electricity generation. Therefore we must learn about Wind Turbines. Interactive learning applications using 3-dimensional animation (3D) is an effective learning method. This research uses MDLC (Multimedia Development Life Cycle) method. This research produces learning applications to introduce wind turbines. This application runs on the Android platform. As has been distributed to several users, by using this application, user can increase knowledge about wind turbines.*

**Keywords** – *Interactive Animation; Learning ; Multimedia Development Life Cycle; Wind Turbines.*

**Abstrak** – Pada era sekarang dimana teknologi sudah berkembang pesat maka dibutuhkan juga sumber listrik yang besar. Untuk memenuhi kebutuhan listrik yang sangat besar maka dibangunlah pembangkit-pembangkit listrik. Salah satunya adalah Turbin Angin yaitu pembangkit listrik yang memanfaatkan energi angin sebagai energi utama untuk pembangkit listrik. Maka dari itu kita harus mempelajari tentang Turbin Angin. Aplikasi pembelajaran interaktif dengan menggunakan animasi 3 dimensi merupakan metode yang pembelajaran yang efektif. Penelitian ini menggunakan metode MDLC (Multimedia Development Life Cycle). Penelitian ini menghasilkan aplikasi pembelajaran untuk mengenal turbin angin. Aplikasi ini berjalan pada platform android. Sebagaimana telah disebarkan ke beberapa pengguna, maka dengan menggunakan aplikasi ini maka pengguna dapat menambah pengetahuan tentang Turbin Angin.

**Kata Kunci** – *Animasi Interaktif; Multimedia Development Life Cycle; Pembelajaran; Turbin Angin.*

## I. PENDAHULUAN

Pada zaman sekarang listrik merupakan salah satu kebutuhan yang sangat penting, listrik adalah salah satu kebutuhan yang sangat diperlukan di era sekarang karena energi listrik sangat mempermudah kehidupan sehari-hari, di dukung pula perkembangan teknologi yang semakin pesat dimana alat-alat teknologi yang semakin modern yang memerlukan listrik sebagai energi utama dari alat-alat tersebut.

Turbin Angin adalah pembangkit listrik dengan memanfaatkan tenaga angin, turbin angin merupakan elemen utama dari sebuah pembangkit listrik tenaga angin. Turbin Angin merupakan suatu kemajuan teknologi yang sangat membantu kebutuhan kita akan energi listrik, karena memanfaatkan salah satu dari energi dari alam yang tidak akan pernah habis karena banyak tersedia di alam.

Dilihat dari perkembangan teknologi sekarang pembelajaran sudah menggunakan media elektronik untuk mempermudah cara pembelajaran. Salah satunya dengan video dan juga animasi, video animasi sangat baik digunakan dalam media pembelajaran dan juga mudah untuk dipahami apalagi bila menggunakan animasi 3D.

Tujuan dari pembuatan aplikasi ini adalah sebagai media pembelajaran agar pengguna yang menggunakan aplikasi ini dapat mengerti dan memahami bagaimana pengertian turbin angin dan cara kerja turbin angin melalui adanya aplikasi ini, dan kiranya aplikasi ini dapat menambah wawasan tentang turbin angin dan juga sebagai media pembelajaran baru yang dapat menambah minat belajar para pengguna.

### A. Penelitian Terkait

Berdasarkan artikel Teknik Elektro dan Informatika Elvita Topu tentang *Aplikasi Pembelajaran Interaktif Pembangkit Listrik Tenaga Uap* penulis mempelajari materi mengenai pembelajaran cara kerja pembangkit listrik dan juga penjelasan mengenai pembangkit listrik[1].

Berdasarkan artikel Teknik Elektro dan Informatika Devrico Porsche tentang *Aplikasi Pembelajaran Interaktif Sistem Peredaran Darah Manusia Untuk Kelas 5 Sekolah Dasar* pada artikel ini penulis mempelajari mengenai cara pembelajaran dan materi kepada anak sekolah[2].

Berdasarkan artikel Teknik Elektro dan Informatika Ruben Maychel tentang *Perencanaan Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu di Likupang* pada artikel ini penulis mempelajari tentang bagaimana cara kerja dari turbin angin dan perhitungannya[3].

### B. Turbin Angin

Turbin angin merupakan teknologi dalam energi listrik yang menggunakan angin sebagai sumber daya yang menghasilkan

energi, dengan memanfaatkan energi angin dan dikonversikan menjadi energi listrik. Turbin angin ini masuk dalam kategori Pembangkit Listrik Tenaga Angin karena menghasilkan listrik dengan menggunakan tenaga angin, dimana pembangkit listrik tenaga angin merupakan pembangkit yang mengkonversikan energi angin menjadi energi listrik dengan menggunakan kincir angin atau turbin angin sebagai medianya[4].

C. Animasi

Animasi multimedia merupakan proses pembentukan gerak dari berbagai media atau objek yang divariasikan dengan efek-efek dan filter, gerakan transisi, suara-suara yang selaras dengan gerakan animasi tersebut[5].

D. Video

Video adalah suatu teknologi untuk menangkap, merekam, memproses, mentransmisikan gambar bergerak. Video juga adalah sebagai gabungan dari kumpulan gambar-gambar yang dibaca berurutan dalam suatu waktu dengan kecepatan tertentu yang disebut *frame rate*. Video terbagi menjadi dua jenis yaitu “*Video Analog*” dan “*Video Digital*”[6].

E. Interaktif

Interaktif adalah hal yang terkait dengan komunikasi dua arah atau suatu hal yang bersifat saling melakukan aksi, saling aktif dan saling berhubungan serta mempunyai timbal balik antara satu dengan lainnya[7].

F. Pembelajaran

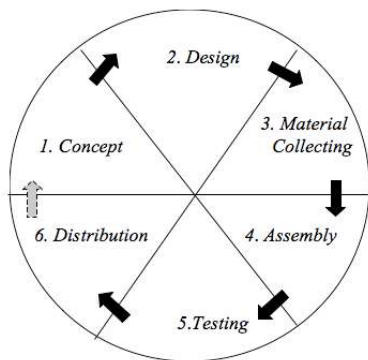
Menurut undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional No. 20 Tahun 2003 menyatakan pembelajaran adalah “proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar”[8].

G. Blender

*Blender* merupakan aplikasi perangkat lunak *computer* yang digunakan untuk membuat suatu karakter, model[9].

H. Unity

*Unity* merupakan suatu aplikasi yang digunakan untuk mengembangkan *game multi platform* yang didesain untuk mudah digunakan dan mempermudah kita dalam membuat suatu aplikasi[10].



Gambar 1. Multimedia Development Life

I. Adobe Premiere Pro

*Adobe Premiere Pro* adalah salah satu program yang digunakan untuk editing video yang dikembangkan oleh *Adobe Systems*.

J. Adobe Photoshop

*Adobe Photoshop* atau biasanya disebut dengan sebagai *Photoshop* merupakan perangkat lunak yang digunakan dalam pengeditan gambar.

K. Unified Modeling Language (UML)

*UML (Unified Modeling Language)* adalah sebuah bahasa yang berdasarkan grafik/gambar untuk memvisualisasi, menspesifikasikan, membangun, dan pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan *software* berbasis *OO (Object-Oriented)*. *UML* sendiri juga memberikan standar penulisan sebuah sistem *blue print*, yang meliputi konsep bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam bahasa program yang spesifik, skema database, dan komponen-komponen yang diperlukan dalam sistem *software* *UML* adalah salah satu tool/model untuk merancang pengembangan *software* yang berbasis *object oriented*.

1) Use Case Diagram

*Use Case Diagram*, menggambarkan sekelompok *use cases* dan aktor yang disertai dengan hubungan diantaranya. *Diagram use cases* ini menjelaskan dan menerangkan kebutuhan (*requirement*) yang diinginkan *user/pengguna*, serta sangat berguna dalam menentukan struktur organisasi dan model dari pada sebuah sistem.

2) Class Diagram

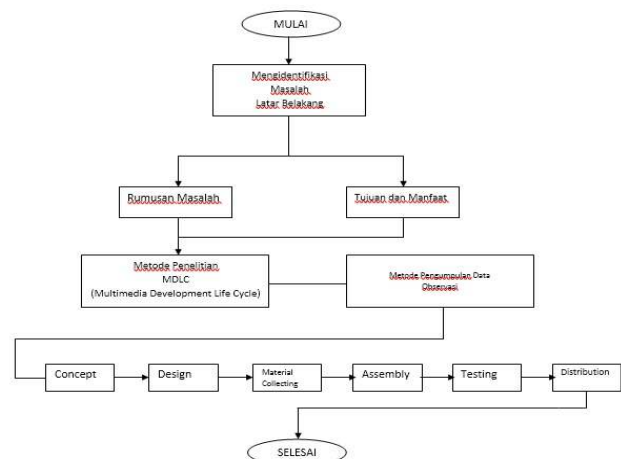
*Class Diagram*, yang memperlihatkan struktur statis dari kelas aktual didalam sistem.

3) Object Diagram

*Object Diagram*, yang merupakan varian dari kelas diagram yang memperlihatkan lebih detail banyaknya obyek yang mengintansi kelas.

4) Activity Diagram

*Activity Diagram*, yang memperlihatkan aliran urutan aktivitas



Gambar 2. Kerangka Berpikir Penelitian

## II. METODE PENELITIAN

### A. Kerangka Berpikir

Pada proses penelitian ini, disini peneliti menggunakan metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) sebagai metode yang membantu penelitian ini.

### B. Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) karena metode MDLC ini memiliki 6 tahap yang terancang dengan baik dan metode ini juga cocok dengan penelitian karena dengan menggunakan metode ini akan menghasilkan aplikasi atau produk multimedia yang lebih berkualitas

#### 1) *Concept (Pengonsepan)*

Pada tahap ini yaitu pembuatan, analisa dan penelitian untuk apa yang ingin dibuat.

#### 2) *Design (Pendesignan)*

Pada tahap perancangan ini yaitu tahapan dalam merancang suatu tampilan *interface* dan juga *layout* dari apa yang telah kita konsepkan sebelumnya.

#### 3) *Material Collecting (Pengumpulan Materi)*

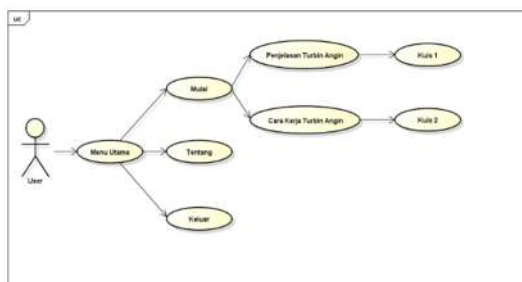
Tahap pengumpulan bahan seperti gambar, animasi, suara, teks, dan video. Setelah bahan-bahan yang diperlukan sudah terkumpul maka tinggal masuk ketahap selanjutnya tetapi bahan yang dikumpulkan haruslah memiliki standar agar aplikasi yang dibuat nanti bisa berkualitas

#### 4) *Assembly (Pembuatan)*

Pada tahap ini merupakan tahap pembuatan berdasarkan rancangan yang berasal dari tahap design. Pada tahap pembuatan ini harus memiliki ketelitian dalam pembuatan agar tidak terjadi kesalahan dalam pembuatan. Sehingga aplikasi bisa lanjut ke tahap selanjutnya

#### 5) *Testing (Pengujian)*

Setelah selesai pembuatan selanjutnya masuk ke tahap pengujian, pada tahap ini dilakukan uji coba untuk memastikan hasilnya seperti apa yang diinginkan, apabila hasil yang diinginkan maka lanjut ke tahap berikutnya tetapi apabila tidak sesuai yang di inginkan maka akan kembali ketahap sebelumnya dan dilakukan uji coba lagi. Hasil dari pengujian ini juga untuk memastikan apakah aplikasi yang dibuat ini sesuai kinerja sehingga memiliki kualitas.



Gambar 3. Use Case Diagram Aplikasi

### 6) *Distribution (Pedistribusian)*

Tahap terakhir adalah pedistribusian, apabila aplikasi yang dibuat sesuai dengan keperluan dan sesuai dengan yang diharapkan maka aplikasi siap didistribusikan.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Konsep

Tahap konsep merupakan tahap awal dalam siklus MDLC. Pada tahap konsep, dimulai dengan menentukan tujuan pembuatan aplikasi serta menentukan pengguna aplikasi tersebut.

1) Menentukan tujuan aplikasi yaitu untuk memperkenalkan Turbin Angin sebagai Pembangkit Listrik dengan memanfaatkan tenaga angin.

2) Aplikasi ini digunakan sebagai media pengenalan Turbin Angin sebagai pembangkit listrik yang menarik sehingga masyarakat dapat lebih mudah mengenal dan mengetahui manfaat-manfaat serta cara kerja dari turbin angin.

3) Deskripsi aplikasi pengenalan serta pembelajaran turbin angin sebagai pembangkit listrik dengan menggunakan animasi 3D.

### B. Perancangan

Pada tahapan perancangan ini dibuat *layout* untuk menggambarkan rangkain dari cerita-cerita dan deskripsi dari tiap-tiap *scene* agar dapat dimengerti oleh pengguna, dengan mencantumkan semua objek multimedia dan tautan ke *scene* lain pada tahap perancangan ini juga menjadi bahan acuan dari tampilan dari aplikasi yang nantinya menjadi tolak ukur dari perancangan tampilan dari aplikasi.

#### 1) *Layout atau Tampilan*

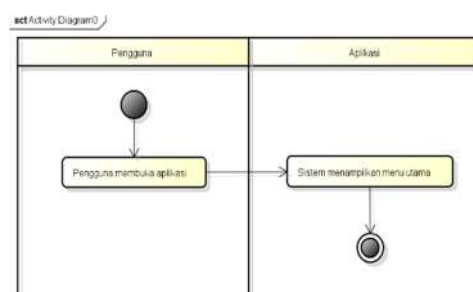
*Layout* atau Tampilan adalah tata letak yang berhubungan dengan penempatan atau perancangan sesuatu yang akan dibuat dan juga fungsinya

#### 2) *Use Case Diagram*

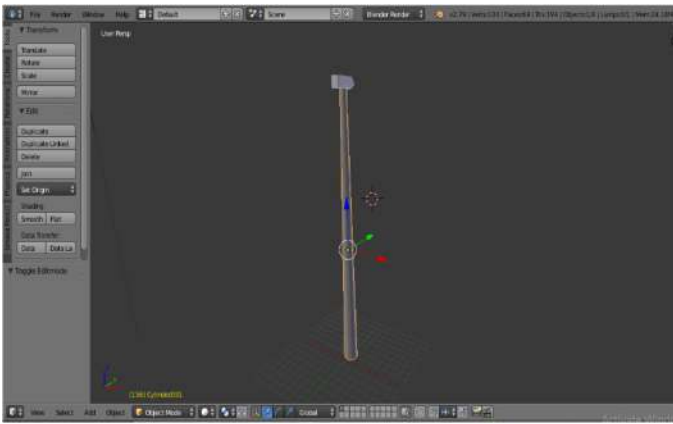
*Use Case Diagram* dari aplikasi dan menampilkan bagaimana interaksi dari pengguna aplikasi dapat dilihat pada gambar 3.

#### 3) *Activity Diagram*

*Activity Diagram* atau diagram aktivitas dari aplikasi animasi interaktif pembelajaran energi listrik turbin angin, yang dijelaskan pada gambar 4.



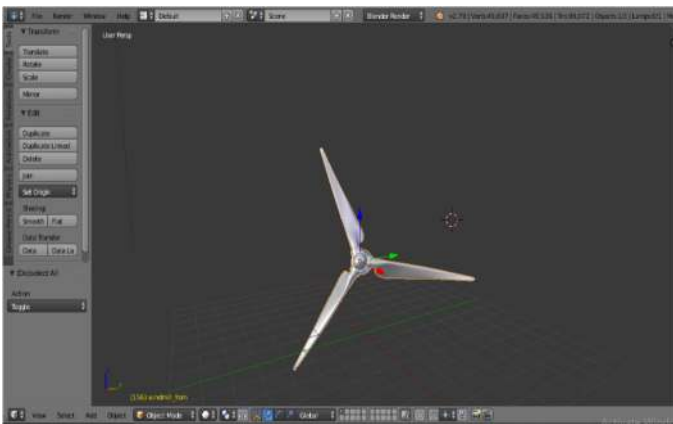
Gambar 4. Activity Diagram Menu Utama



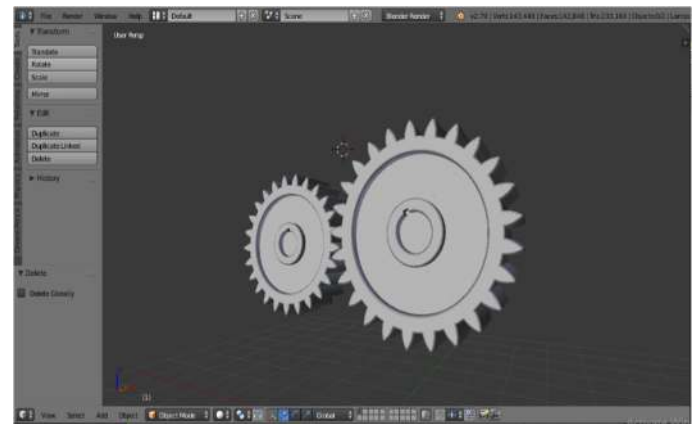
Gambar 5. Tower dan Nacelle



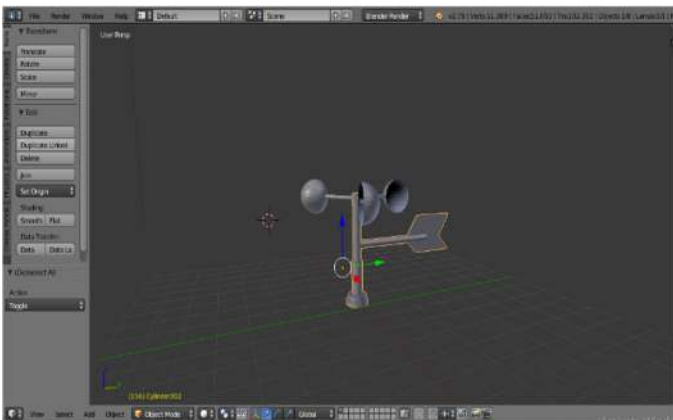
Gambar 8. Baling-baling (Blade) dan Rotor



Gambar 6. Baling-baling (Blade) dan Rotor



Gambar 9. Anemometer dan Vane



Gambar 7. Anemometer dan Vane



Gambar 10. Turbin Angin

### C. Pengumpulan Bahan

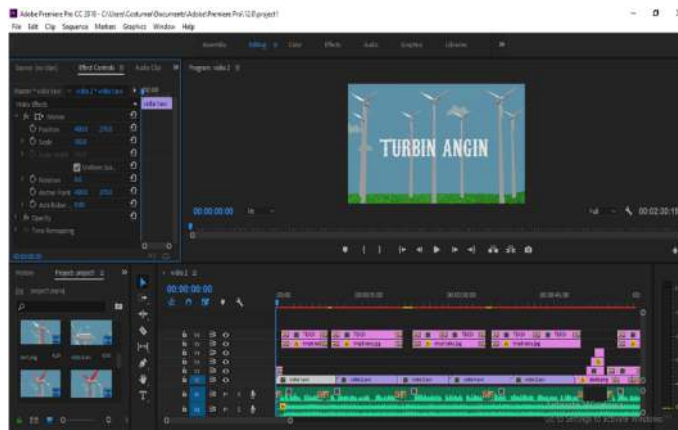
Pada tahap pengumpulan data ini adalah tahap mengumpulkan bahan-bahan pas dengan kebutuhan dari aplikasi yang akan dibuat. Bahan-bahan tersebut seperti gambar-gambar dan video, gambar tersebut berupa latar belakang aplikasi dan tombol-tombol yang akan digunakan pada aplikasi. Pengumpulan bahan ini dibuat sendiri berdasarkan konsep dari aplikasi.

### D. Pembuatan

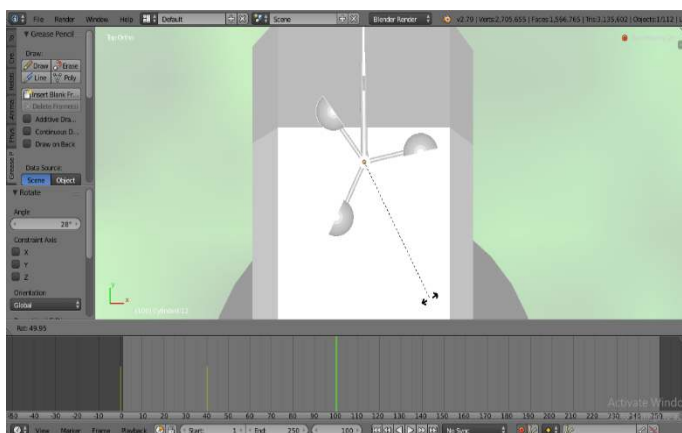
Pada tahap pembuatan ini adalah tahap dimana membuat aset-aset dan objek-objek berupa karakter dari turbin angin dan material-material lainnya dan juga membuat animasi serta video lalu disatukan dalam sebuah aplikasi. Pada pembuatan ini dibuat pada beberapa aplikasi seperti *Blender*, *adobe premiere pro*, *adobe photoshop* dan *unity*. Dimana *Blender* digunakan untuk membuat aset-aset dan objek-objek dan juga membuat animasi, lalu pada *adobe premiere* untuk membuat video dan *unity* untuk membuat aplikasi.



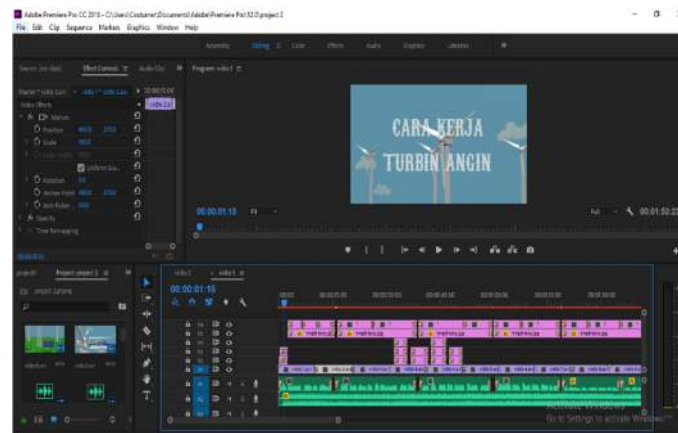
Gambar 11. Membuat baling-baling bergerak



Gambar 13. Pembuatan video pertama



Gambar 12. Pembuatan animasi Anemometer



Gambar 14. Pembuatan video dua

### 1) Modeling Assets

Pada tahap *modeling assets* ini adalah tahap pembuatan aset dari aplikasi ini yang pembuatannya melalui ide orisinil dan pembuatan aset ini dibuat dalam *software Blender*, aset-aset yang dibuat adalah bagian-bagian dari turbin angin berupa *tower*, *nacelle*, baling-baling, *rotor*, *anemometer*, *vane*, *gear*, poros-poros.

Pembuatan model dengan menggunakan *Blender* bisa dilihat pada gambar 5, gambar 6, gambar 7, gambar 8, gambar 9 dan gambar 10, dimana pada gambar-gambar tersebut adalah proses pembuatan karakter atau model – model dari turbin angin yaitu bagian – bagian yang nantinya digunakan dalam pembuatan animasi, karakter yang dibuat merupakan bagian – penting dari turbin angin.

Pada proses pembuatan karakter atau model dari bagian – bagian turbin angin ini, cara yang digunakan untuk membuat suatu model kurang lebih sama yaitu pilih menu *Add > Mesh* lalu tinggal sesuaikan dengan mode yang ingin dibuat, contoh untuk membuat *Tower* pilih menu *Add > Mesh > Cylinder* lalu tinggal diatur sesuai model. Kemudian semua model yang telah di buat tadi digabungkan menjadi satu bagian menjadi seperti turbin angin seperti pada gambar 10. Setelah semua model jadi lalu tinggal masuk ketahap pembuatan animasi, pada tahap pembuatan animasi ini adalah tahap untuk menggerakkan turbin yang nantinya akan dibuat di *unity*.

### 2) Animation

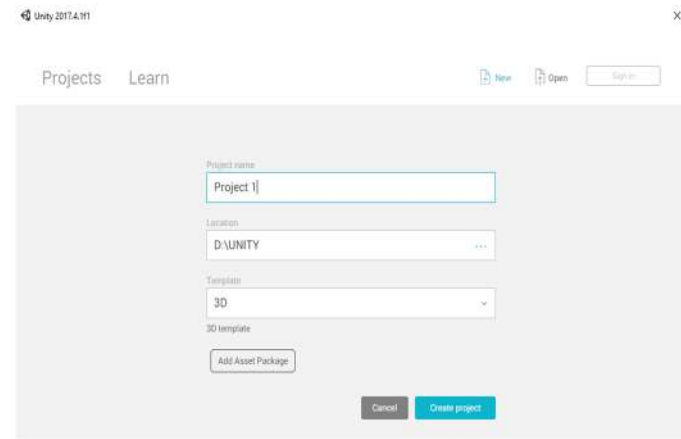
Pembuatan animasi ini dibuat masih pada *software Blender*, dimana pembuatan animasi ini adalah menggerakkan baling -baling dari turbin dan juga menggerakkan *anemometer*. Membuat animasi baling-baling berputar ini agar turbin angin terlihat nyata dan juga animasi dari *anemometer*, bisa dilihat pada gambar 11 dan gambar 12.

Pada pemodelan animasi ini dibuat dengan cara dimana baling-baling direkam dengan mengaktifkan *automatic keyframe* dimana *automatic keyframe* ini adalah mengunci *keyframe* dimana setiap kita memutar baling-baling maka *keyframe* secara otomatis merekam gerak dari baling-baling sesuai *frame* yang ada dislide.

### 3) Pembuatan Video

Tahap membuat video, pada tahap ini video dibuat pada *software adobe premire pro*, pembuatan video ini adalah menggabungkan animasi yang sudah dibuat di *Blender* tadi lalu ditambah dengan suara dan ditambah dengan teks agar video terlihat lebih menarik, bisa dilihat pada gambar 13 dan gambar 14.

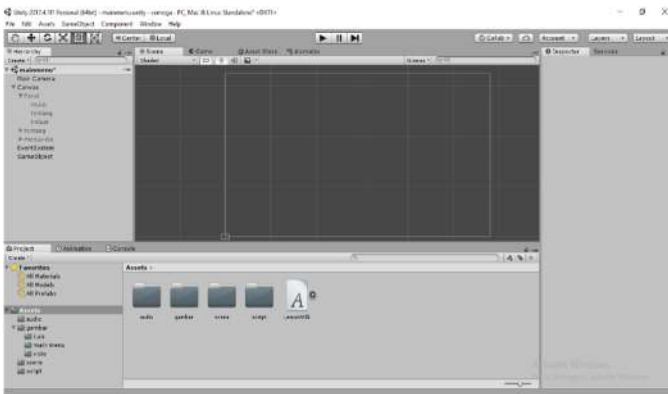
Pada penggabungan ini suara terlebih dahulu direkam sendiri menggunakan *smartphone*, suara yang direkam berisi materi-materi untuk video, lalu teks-teks juga dibuat untuk menambah konten dalam video.



Gambar 15. Membuat Proyek Baru



Gambar 19. Membuat Button dan Tampilan Awal Aplikasi



Gambar 16. Membuat Folder



Gambar 20. Pembuatan Menu Video



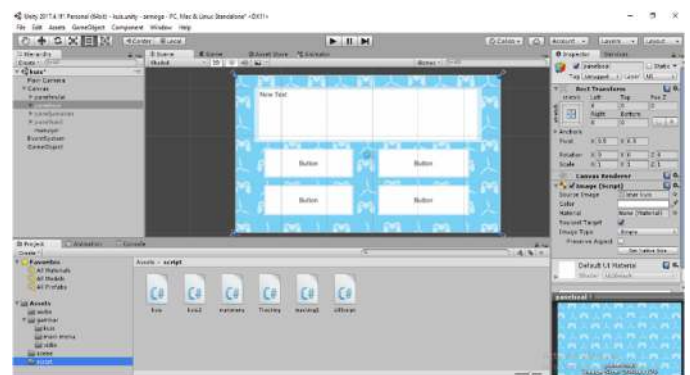
Gambar 17. Membuat Scene



Gambar 21. Pembuatan Menu Tentang



Gambar 18. Memasukan Gambar dan Membuat Canvas



Gambar 22. Pembuatan Tampilan Kuis

Langkah awal membuat video, pertama-tama *adobe premiere* akan menampilkan tampilan untuk kita pilih, bila kita ingin membuat proyek baru maka pilih menu *New Project* dan apabila proyek sudah kita buat kita tinggal pilih menu *Open Project*, bisa dilihat pada gambar 13 dan gambar 14 adalah gambar dari pembuatan video yang dibuat dalam *software adobe premiere*.

#### 4) Pembuatan Aplikasi

Berikut adalah tahap pembuatan aplikasi, pada tahap ini adalah tahap terakhir dalam pembuatan karena sudah masuk pada tahap pembuatan aplikasi. Ditahap ini menggunakan *software unity* untuk membuat aplikasi. Langkah awal dalam membuat proyek baru dimana setelah kita membuka *unity* maka akan muncul tampilan seperti di atas. Kita diminta untuk mengisi nama proyek, lokasi, dan tipe proyek.

Pada tahap pembuatan aplikasi ini adalah merupakan tahapan akhir dimana pada tahap ini adalah tahap untuk menyatukan semua aspek – aspek yang telah kita lalui, pada tahapan pembuatan aplikasi ini yang perlu dibuat guna menunjang aplikasi adalah berupa membuat *scene*, *canvas*, *button* dan membuat menu – menu.

Pada gambar 15 adalah gambar yang menjelaskan saat kita membuka program *unity* dan membuat *project* baru, gambar 16 adalah membuat folder baru yaitu klik kanan *create > folder*, pada gambar 17 ialah untuk membuat *scene* yaitu klik kanan lalu *create > scene*. Gambar 18 adalah gambar kita memasukan semua gambar yang kita buat sebelumnya kedalam *project*, gambar 19 adalah cara membuat *button* yaitu caranya klik kanan pada menu *hierarchy* lalu *UI > Button*.

Pada gambar 20, gambar 21 dan gambar 22 adalah untuk membuat menu dan tampilan yaitu dengan cara membuat *script* yaitu klik kanan lalu *create> C# script*, setelah membuat *script* untuk menghubungkan perintah – perintah untuk fungsi dari menu maupun *button*.

#### E. Pengujian

Pada tahap pengujian ini adalah tahap untuk menguji kesiapan dari aplikasi tersebut untuk melihat apakah aplikasi tersebut sudah siap dan apakah aplikasi tersebut tidak ada kekurangan maka dilakukanlah proses pengujian. Pada tahap pengujian ini memiliki beberapa tahap pengujian sehingga aplikasi dinyatakan siap. Pengujian ini bermaksud untuk mengetahui apakah aplikasi sudah berjalan dengan baik pada *platform android* atau tidak.

##### 1) Pengujian pada Smartphone

Pengujian aplikasi pada *smartphone* setelah aplikasi di *build* lalu di install pada *platform android*. Aplikasi ini dijalankan dengan tampilan *Landscape*. Pengujian dilakukan dengan maksud untuk mengetahui apakah aplikasi berjalan dengan lancar pada *smartphone* ataukah masih mengalami *error*.

Tampilan dari aplikasi setelah diuji pada *smartphone* bisa dilihat pada gambar 23, gambar 24, gambar 25, gambar 26, gambar 27, gambar 28, gambar 29, gambar 30, gambar 31.



Gambar 23. Tampilan Awal



Gambar 25. Menu Tentang



Gambar 24. Menu Video



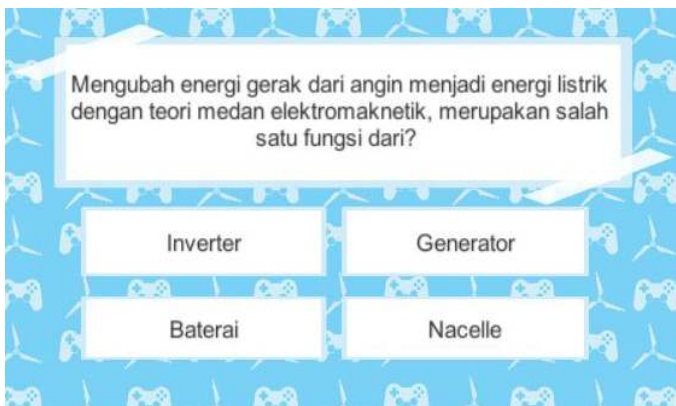
Gambar 26. Menu Video 1 Penjelasan Turbin Angin



Gambar 27. Menu Video 2 Cara Kerja Turbin Angin



Gambar 29. Benar atau Salah



Gambar 28. Pertanyaan Kuis



Gambar 30. Hasil Kuis

## 2) Evaluasi Pengguna

Setelah selesai dalam membuat aplikasi, maka dilakukanlah evaluasi guna melihat pengaruh aplikasi. Evaluasi pengguna ini juga dilakukan agar untuk melihat keberhasilan aplikasi terhadap pengguna, apakah aplikasi tersebut sudah berjalan dengan lancar pada *smarthphone* sesuai dengan keinginan pembuat ataukah masih mengalami eror. Evaluasi terhadap pengguna ini memiliki pengaruh besar terhadap keberhasilan aplikasi guna melihat pengaruh dari aplikasi tersebut.

Adapun juga dilakukan evaluasi dengan membagikan kuesioner online kepada beberapa pengguna, kuesioner terbagi dalam 2 tahapan yaitu pada tahap pertama diberikan 5 pertanyaan tentang turbin angin, pertanyaan tersebut dibagikan sebelum dan sesudah pengguna menggunakan aplikasi untuk melihat perbandingan pengaruh aplikasi terhadap penggunaannya.

Dalam tahapan pengujian ini penulis melihat pengaruh dari aplikasi kepada pengguna dan seberapa efektif pengaruh dari aplikasi terhadap pengetahuan dari pengguna. Contohnya dari pengujian awal dimana pada salah satu soal mengenai berapa jenis turbin dari hasil rata – rata jawaban benar adalah 32,4%, setelah pengguna menggunakan aplikasi ini dan Kembali menjawab kuis dengan soal yang sama maka jawaban yang benar pada kuis kedua meningkat menjadi 68,4%, maka dapat dikatakan aplikasi memiliki pengaruh terhadap pengguna, dan juga aplikasi ini berhasil memberi pengaruh terhadap pengguna.









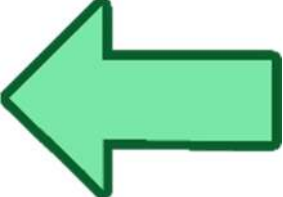
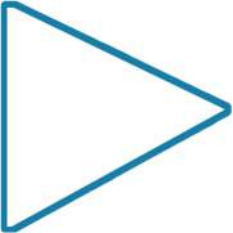


## F. Distribusi

Distribusi merupakan tahapan akhir dari metode *MDLC* (*Multimedia Development Life Cycle*). Pada tahap terakhir ini dimana aplikasi yang sudah di buat dan sudah di uji dari beberapa tahap pengujian yang telah dilakukan sebelumnya yaitu ada berapa tahapan pengujian setelah itu akan masuk pada tahap untuk didistribusikan kepada pengguna atau kepada institut tergantung target dari aplikasi yang dibuat sesuai dengan target dari pembuatan aplikasi yang sudah direncanakan sebelumnya. Tujuan dari pendistribusian aplikasi ini adalah untuk membagikan aplikasi ini yang telah dibuat sebelumnya kepada pengguna – pengguna agar dapat dipakai oleh semua orang.

Aplikasi ini didistribusikan atau diserahkan ke Sekolah SMA Negeri 9 Manado dalam bentuk *file* yang dimasukkan didalam CD dan juga surat tanda bukti serah terima aplikasi sebagai tahapan akhir dari metode *MDLC* yaitu pendistribusian. Selain didistribusikan ke sekolah aplikasi ini juga didistribusikan secara mandiri dengan dibagikan kepada pengguna-pengguna dengan membagikan link aplikasi agar bisa didownload dan juga dibagikan secara manual dengan cara dikirimkan ke *smarthphone* pengguna agar dapat digunakan oleh orang banyak dan aplikasi ini dapat berguna sebagai media pembelajaran baru dengan materi pembelajaran yang dapat mendedukasi orang-orang tentang pembelajaran mengenai turbin angin dan juga dapat menambah wawasan tentang cara kerja dari turbin angin.



TABEL I  
FUNGSI – FUNGSI TOMBOL

No	Tombol	Fungsi
1.		Tombol menu Mulai yang fungsinya masuk ke menu Video
2.		Tombol menu Tentang yang fungsinya untuk masuk kemenu Tentang yang berisi tentang informasi dar aplikasi
3.		Tombol menu Keluar yang fungsinya untuk keluar ari aplikasi
4.		Tombol menu video 1 yang menjelaskan tentang pengertian dari turbin angin yang fungsinya untuk memutar video
5.		Tombol menu video 2 yang menjelaskan tentang cara kerja dari turbin angin yang fungsinya untuk memutar video 2
6.		Tombol Kuis yang letaknya ada pada video yang fungsinya untuk masuk ke menu Kuis
7.		Tombol Kembali yang letaknya ada didalam video yang fungsinya untuk keluar dari video
8.		Tombol Kembali yang letaknya ada didalam menu video yang fungsinya untuk kembali ke menu awal
9.		Tombol Kembali yang letaknya ada pada menu tentang yang berfungsi untuk Kembali kemenu awal
10.		Tombol Play tempatnya berada di dalam video yang berfungsi untuk memutar atau melanjutkan video
11.		Tombol Pause tempatnya berada didalam video yang berfungsi untuk meberhentikan video untuk sementara waktu atau untuk sebentar
12.		Tobol Stop tempatnya berada di dalam video yang berfungsi untuk meberhentikan video

Tabel I menunjukkan dua belas ikon atau gambar yang digunakan sebagai tombol.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian aplikasi ini, penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa:

Telah menghasilkan aplikasi pembelajaran mengenai turbin angin, aplikasi pembelajaran yang membahas tentang pengertian mengenai turbin angin dan cara kerja dari turbin angin dengan menggunakan animasi 3D yang membuat aplikasi ini menarik digunakan sebagai media pembelajaran. Aplikasi yang dibuat yang berjalan pada *smartphone* dengan sistem operasi *android*. Aplikasi yang menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* yang membuat aplikasi pembelajaran turbin angin ini semakin menarik.

##### B. Saran

Aplikasi pembelajaran turbin angin yang telah dibuat ini masih perlu dikembangkan lagi agar aplikasi menjadi lebih baik. Saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut terhadap penelitian ini adalah.

Pada penelitian selanjutnya agar konten video dalam aplikasi ini bisa ditambahkan lagi agar semakin banyak konten video yang mengedukasi. Yang kedua agar bisa ditambahkan materi-materi baru mengenai turbin angin. Kiranya dalam perancangan selanjutnya juga agar bisa ditambahkan fitur-fitur yang baru pada aplikasi ini agar lebih menarik. Aplikasi ini hanya berjalan pada *platform android*, kiranya nanti pada perancangan selanjutnya aplikasi ini dapat berjalan dan dapat digunakan pada *platform* yang lain agar penggunaan aplikasi ini dapat digunakan oleh banyak pengguna.

#### V KUTIPAN

- [1] E. C. Topuh *et al.*, "Aplikasi Pembelajaran Interaktif Pembangkit Listrik Tenaga Uap," *Apl. Pembelajaran Interaktif Pembangkit List. Tenaga Uap*, vol. 14, no. 2, pp. 183–192, 2019, doi: 10.35793/jti.14.2.2019.23993.
- [2] D. Porsche, V. Tulenan, and B. A. Sugiarto, "Aplikasi Pembelajaran Interaktif Sistem Peredaran Darah Manusia Untuk Kelas 5 Sekolah Dasar," *Apl. Pembelajaran Interaktif Sist. Peredaran Darah Mns. Untuk Kelas 5 Sekol. Dasar*, vol. 14, no. 2, pp. 173–182, 2019, doi: 10.35793/jti.14.2.2019.23992.
- [3] R. Maychel *et al.*, "Perencanaan Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu Di Likupang," *Perenc. Pembang. Pembangkit List. Tenaga Bayu Di Likupang*, vol. 8, no. 1, pp. 15–20, 2019, doi: 10.35793/jtek.8.1.2019.23650.
- [4] R. Sumiati and A. Zamri, "Rancang Bangun Miniatur Turbin Angin Pembangkit Listrik Untuk Media Pembelajaran," *J. Tek. Mesin*, vol. 3, no. 2, pp. 1–8, 2013.
- [5] D. Utami, "Efektifitas Animasi Dalam Pembelajaran," *Maj. Ilm. Pembelajaran*, vol. 7, no. 1, pp. 44–52, 2011.
- [6] M. Fadhli, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Kelas Iv Sekolah Dasar," *J. Dimens. Pendidik. dan Pembelajaran*, vol. 3, no. 1, pp. 24–29, 2015, doi: 10.24269/dpp.v3i1.157.
- [7] A. Suharso, "Solusi, Vol. 11 No. 24 Edisi September-Nopember 2012 MODEL PEMBELAJARAN INTERAKTIF BANGUN RUANG 3D BERBASIS AUGMENTED REALITY Oleh: Aries Suharso," *Model Pembelajaran Interaktif Bangun Ruang 3D Berbas. Augment. Real.*, vol. 11, no. 24, pp. 1–11, 2012.
- [8] U. S. P. Nasional, "Introduction and Aim of the Study," *Acta Paediatrica*, vol. 71, pp. 6–6, 1982, doi: 10.1111/j.1651-

- 2227.1982.tb08455.x.
- [9] E. Ardianto, "Augmented Reality Objek 3 Dimensi dengan Perangkat Artoolkit dan Blender," *Din. Teknol. ...*, vol. 17, no. 2, pp. 107–117, 2012, [Online]. Available: <http://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/fti1/article/view/1658>.
- [10] A. SETIYO BUDI NUGROHO and K. Khairani, "Membangun Third Person Game 3D Dengan Unity Berlatar Budaya Lokal," *J. ELTIKOM*, vol. 1, no. 2, pp. 71–83, 2018, doi: 10.31961/eltikom.v1i2.24.

#### TENTANG PENULIS



Penulis bernama lengkap Janiver Franklin Hermanses, lahir di Tahuna pada tanggal 19 Januari 1997 dari pasangan Bapak Fredrik S. A. Hermanses dan Ibu Erflien M. Dolongseda. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Inpres Mahena dan lulus pada tahun 2008, kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Tahuna dan lulus pada tahun 2011, dan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMK Negeri 3 Tahuna dan lulus pada tahun 2014. Setelah lulus SMK, penulis melanjutkan pendidikan di salah satu perguruan tinggi Manado yaitu Universitas Sam Ratulangi dengan mengambil Program Studi Teknik Informatika Jurusan Teknik Elektro dan menyelesaikan studi S1 pada tahun 2020.