

Implementasi *Lighting* Dan *Rendering* Video Animasi “*Lala Dan Penjaga Hijau*”

Muhammad Habil¹, Sheanny Ocmi Sakti²

^{1,2}**Program Studi D4 Animasi, Sekolah Vokasi, Universitas Negeri Padang**

Corresponding Author: muhammadahabil92003@gmail.com sheanny.os@gmail.com

Published: Agust , 2025

ABSTRACT

Laporan tugas akhir ini membahas proses perancangan Lighting dan Rendering dalam produksi video animasi 3D berjudul “Lala dan Penjaga Hijau”. Animasi ini bertujuan untuk menyampaikan pesan mengenai pentingnya peduli terhadap lingkungan. Metode pengembangan yang digunakan adalah Pipeline, yang mencakup tahapan Pra-produksi, produksi dan pasca-produksi untuk memastikan alur kerja yang efisien dan terstruktur. Pada penerapan Lighting, teknik three point lighting dipakai untuk menciptakan pencahayaan yang seimbang dan tiga dimensi pada subjek, sehingga subjek terlihat menonjol dan tidak datar serta membantu mengontrol bayangan dan kontras untuk memberikan fleksibilitas dalam suasana yang diinginkan. Sedangkan pada tahap Rendering yang digunakan adalah render cycle untuk menghasilkan gambar atau video berkualitas tinggi yang realistis dengan menyimulasikan bagaimana cahaya berinteraksi dengan objek dalam sebuah adegan. Proses ini didukung oleh penggunaan perangkat lunak Blender 3.6. Hasil akhir menunjukkan bahwa penggunaan metode dan teknik tersebut mampu menghasilkan Lighting dan Rendering yang mampu mendukung suasana dan emosi pada cerita secara optimal. Laporan ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pembaca yang ingin mengetahui bidang animasi, khususnya dalam tahapan perancangan visual.

Kata kunci : Lighting, Rendering, Animasi 3D, Pipeline, Three Point Lighting, Render Cycle, Lala Dan Penjaga Hijau.

ABSTRAK

This final project report discusses the lighting and rendering design process in the production of a 3D animated video entitled "Lala and the Green Guardian." This animation aims to convey a message about the importance of environmental awareness. The development method used was the Pipeline method, which encompasses pre-production, production, and post-production stages to ensure an efficient and structured workflow. In the lighting application, a three-point lighting technique was used to create balanced, three-dimensional lighting on the subject, making it appear prominent and not flat. It also helped control shadows and contrast to provide flexibility in the desired atmosphere. Meanwhile, in the rendering stage, a render cycle was used to produce realistic, high-quality images or videos by simulating how light interacts with objects in a scene. This process was supported by the use of Blender 3.6 software. The final results demonstrate that the use of these methods and techniques resulted in lighting and rendering that optimally supported the atmosphere and emotion of the story. This report is expected to serve as a reference for readers interested in learning more about animation, particularly in the visual design stage.

Keywords: Lighting Rendering 3D Animation, Pipeline, Three Point Lighting Render Cycle, Lala And Green Guard

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

PENDAHULUAN

Pembuatan animasi 3D memerlukan perhatian terhadap aspek yang dapat memengaruhi respon emosional penonton dalam memahami cerita maupun visualnya. Hal ini tidak hanya terbatas pada desain karakter atau latar belakang, tetapi juga mencakup elemen-elemen penting seperti lighting (pencahayaan) dan proses rendering. Kedua aspek ini memiliki peran yang sangat penting dalam menciptakan suasana, menonjolkan emosi, serta menghasilkan visual yang berkualitas tinggi dan realistis.

Buku *3D Animation Essentials*, Andy Beane (2012) menjelaskan bahwa pencahayaan dalam animasi 3D bukan hanya berfungsi untuk menerangi objek, tetapi juga memiliki peran penting dalam membangun suasana, mengarahkan perhatian, serta menentukan waktu dan tempat dalam sebuah adegan. Dengan teknik seperti *three point lighting* yang terdiri dari *key light*, *fill light*, dan *backlight*. Pencahayaan dapat memberikan dimensi dan kedalaman pada objek, menciptakan atmosfer tertentu, serta memperkuat emosi dalam animasi. Selain itu, pencahayaan juga dapat digunakan untuk membentuk bayangan dan refleksi yang realistis, sehingga meningkatkan kualitas visual secara keseluruhan.

Sementara itu, Isaac V. Kerlow (2009) menekankan bahwa rendering merupakan tahap akhir yang sangat menentukan dalam produksi animasi, karena pada tahap inilah kualitas visual akhir ditentukan. Pilihan teknik pencahayaan dan jenis renderer yang digunakan sangat memengaruhi realisme visual yang dihasilkan.

Lighting tidak hanya berfungsi untuk memberi pencahayaan di setiap adegan, tetapi juga dapat menciptakan suasana emosional dan menonjolkan elemen penting dalam cerita. Misalnya, pencahayaan dapat digunakan untuk menggambarkan keindahan alam seperti cahaya matahari yang hangat di tengah hutan, atau menghadirkan ketegangan melalui pencahayaan redup pada adegan kritis saat Lala hampir gagal mencegah pembukaan lahan. Namun, hingga saat ini, implementasi pencahayaan yang dirancang secara khusus untuk mendukung suasana emosional dalam cerita belum dioptimalkan.

Matt Pharr, Wenzel Jakob, dan Greg Humphreys (2016) dalam buku *Physically Based Rendering* bahwa teknik rendering fisik (*physically based rendering/PBR*) mampu menciptakan visual yang sangat realistis dengan meniru interaksi cahaya dan permukaan secara ilmiah. Dalam video animasi “Lala dan Penjaga Hijau”, teknik rendering digunakan untuk menciptakan interaksi cahaya yang realistis dengan permukaan objek. Melalui teknik rendering ini, kita bisa memperlihatkan bagaimana cahaya berinteraksi dengan permukaan objek, menciptakan refleksi dan bayangan yang menambah kedalaman visual. Namun, dalam video animasi “Lala dan Penjaga Hijau” belum adanya penerapan teknik rendering yang dapat memastikan hasil visual animasi berkualitas tinggi dan realistis. Belum adanya penerapan teknik rendering yang terencana dengan baik dapat beresiko menghasilkan visual yang kurang optimal, seperti tekstur yang datar dan bayangan yang tidak realistis.

John Lasseter (1987) dari Pixar menekankan bahwa pencahayaan dalam animasi 3D bukan hanya soal mereplikasi kenyataan, tetapi lebih pada bagaimana pencahayaan tersebut dapat mendukung penceritaan. Oleh karena itu, kombinasi antara pencahayaan alami dan buatan sering digunakan untuk mencapai keseimbangan antara realisme visual dan ekspresi naratif. Perpaduan keduanya memungkinkan penciptaan dunia animasi yang tidak hanya tampak hidup, tetapi juga memiliki kedalaman emosi dan makna.

Jeremy Birn (2013) dalam bukunya *Digital Lighting and Rendering* menjelaskan bahwa pencahayaan alami digunakan untuk menghadirkan nuansa realisme dan atmosfer yang menyerupai dunia nyata, di mana cahaya matahari dan langit memberikan pencahayaan menyeluruh dengan bayangan tajam dan warna yang dinamis. Sebaliknya, pencahayaan buatan dalam animasi 3D dirancang untuk memenuhi tujuan estetika, naratif, atau dramatis. Menurut Rick Parent (2012) dalam buku *Computer Animation: Algorithms and Techniques*, pencahayaan buatan tidak selalu mengikuti hukum fisika secara ketat, tetapi lebih mengutamakan ekspresi artistik dan kebutuhan cerita. Penggunaan pencahayaan buatan memungkinkan pembuat animasi untuk menekankan elemen tertentu dalam adegan dan menciptakan nuansa tertentu seperti misteri, ketegangan, atau kehangatan.

Simulasi pencahayaan dinamis juga menjadi bagian penting dalam menggambarkan perubahan kondisi lingkungan secara real time, seperti peralihan waktu dari pagi ke sore dan cuaca dari cerah ke mendung. Dalam video animasi “Lala dan Penjaga Hijau,” pencahayaan dinamis tidak hanya dapat menambah kedalaman visual, tetapi juga memperkuat pesan yang ingin disampaikan mengenai dampak negatif pembukaan lahan terhadap lingkungan. Namun, hal ini masih belum diterapkan dalam animasi “Lala dan Penjaga Hijau”. Kurangnya penerapan simulasi pencahayaan dinamis yang efektif dapat mengurangi dampak visual dalam mendukung penguatan pesan cerita yang ingin disampaikan.

Berdasarkan uraian di atas, judul tugas akhir ini ditetapkan sebagai “Implementasi *Lighting* dan *Rendering* pada Video Animasi Lala dan Penjaga Hijau”. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan penggunaan pencahayaan dan teknik *rendering* yang akan menciptakan visual berkualitas tinggi, yang tidak hanya efektif dalam mendukung narasi cerita, tetapi juga mampu menggugah emosi penonton dengan cara yang lebih mendalam. Implementasi yang baik dari kedua elemen ini akan berkontribusi pada penciptaan suasana yang mendalam dan dapat mengomunikasikan pesan cerita dengan lebih efektif.

METODE PENELITIAN

Teknik pengembangan produk dalam video animasi berjudul “Lala dan Penjaga Hijau”. Penulis menggunakan metode pipeline untuk memberikan alur kerja yang sistematis dan terorganisir dalam pengerjaan video animasi ini, mulai dari tahap perancangan hingga tahap rendering akhir. Tahapan pada metode ini dimulai dari pra-produksi, produksi dan pasca produksi. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini adalah studi pustaka dan observasi. Teknik ini dipilih karena fokus penelitian adalah pada pengembangan produk berbasis teori dan konsep yang sudah ada. Data yang dikumpulkan dari berbagai sumber, serta mengamati berbagai referensi karya animasi yang berhubungan dengan teknik apa saja yang dipakai pada penelitian ini. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats). Analisis SWOT merupakan alat yang efektif untuk mengevaluasi kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman yang terkait dengan implementasi Lighting dan Rendering dalam produksi video animasi “Lala dan Penjaga Hijau”.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyajian Data Produk

Penelitian ini menghasilkan sebuah karya video animasi pendek berjudul Lala dan Penjaga Hijau, yang menyampaikan pesan tentang pentingnya menjaga lingkungan sekitar dan peduli terhadap lingkungan dikarenakan masih banyak yang tidak peduli terhadap lingkungan. Produk ini dirancang melalui dua fokus utama yaitu penerapan lighting dan rendering

1. Perancangan Lighting

Pencahayaan dirancang secara selektif untuk mendukung setiap adegan berdasarkan suasana yang disampaikan seperti eksplorasi alam, ketegangan saat terjadi konflik, hingga kehangatan saat penyelesaian cerita. Perancangan pencahayaan pada video animasi ini menggunakan teknik three point lighting yang terdiri dari (key light, fill light dan back light). Selain itu add on seperti dynamic sky juga digunakan untuk menambahkan pencahayaan langit yang realistis, seperti efek sinar matahari dan awan.

Table 1. Perancangan *Lighting* Dan Makna Cerita Pada Animasi Lala Dan Penjaga Hijau

Scene & Latar Tempat	Lighting Yang dipakai	Keterangan
Scene 1 Taman (Shot 1-16)	Key Light 	Memperlihatkan emosi atau kecewa, disini lala merasa terganggu atas tindakan roh penjaga

	    Fill Light    	hutan dan mempertanyakan masalah apa yang terjadi.
--	---	---

	 Dynamic Sky     	
Scene 2 Kamar tidur lala (Shot 2&3)	Key Light   Fill Light	Lala menunjukkan rasa cemas, ragu dan takut. Karena sedang memikirkan sesuatu hal penting yang akan terjadi ke depannya serta bagaimana menyampaikan kepada orang lain.

	  Ambient Light  	
Scene 2 Depan halaman rumah lala (Shot 10-27)	Key Light     Fill Light	Menampilkan keberanian dan kepercayaan walaupun sempat merasa ragu atau malu untuk menyatakan masalah yang sedang dia hadapi sekarang.

	 DyanamicSky	
Scene 3 Depan gerbang	Key Light	Menunjukkan keberanian,

masuk taman
(Shot 3-33)



Fill Light



kepercayaan diri dan ketegasan dalam menghadapi situasi penting atau menyampaikan sesuatu hal yang berarti salah untuk dilakukan.



DynamicSky



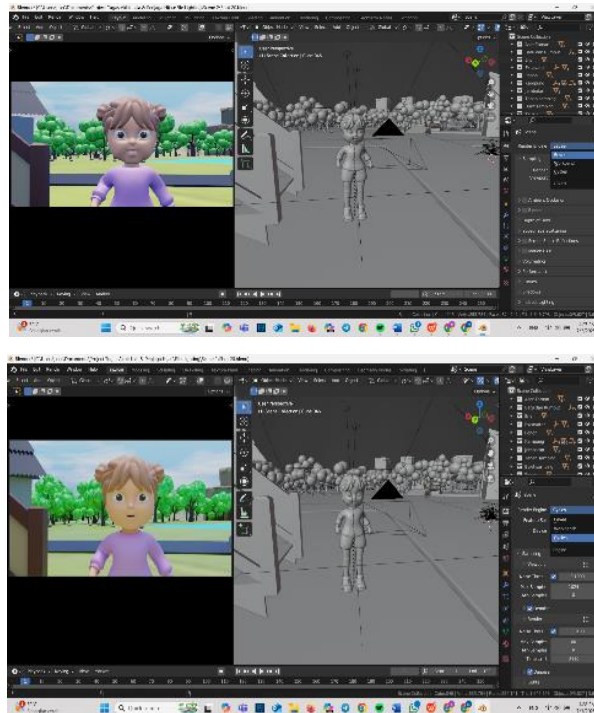


2. Penerapan Rendering

Rendering dilakukan setelah tahap penerapan lighting selesai, animasi ini dirender dengan mode cycle yang mana proses ini menggabungkan semua elemen 3D (object/karakter, tekstur, cahaya, dan kamera) untuk menghasilkan hasil akhir yang realistis. Pada tahap rendering ini evaluasi juga sering dilakukan yang tujuannya untuk memastikan hasil akhir yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan oleh tim sebelumnya. Jika ditemukan ketidaksesuaian baik di pencahayaan maupun render hasil akhir maka akan dilakukan perbaikan ulang pada shot yang di revisi.

a. Cycle(RayTracing)

Cycle merupakan render engine yang menghasilkan hasil akhir yang paling bagus dengan menampilkan detail dan realitas dari sebuah material maupun cahaya.



Gambar 1. Perbandingan Penerapan *Render Cycle* Dan *Eevee*

Gambar diatas merupakan perbandingan render engine yang dipakai untuk menentukan hasil akhir, gambar kiri menggunakan render *eevee* yang mana render ini merupakan render engine yang ringan dengan kualitas akhir yang sederhana serta setingan yang tidak terlalu berat. Sedangkan gambar kanan menggunakan render *cycle* yang mana hasil render ini lebih berkualitas dari render *eevee*, namun render ini

membutuhkan waktu yang lama dalam memproses semuanya seperti tekstur, cahaya, bayangan dan object lainnya. Namun hasil akhir animasi ini berupa gambar perframe yang nantinya digabungkan menjadi video.

b. *Video Sequence Editing (VSE)*

VSE berguna untuk menggabungkan beberapa klip foto/video menjadi satu dan menyusunnya dalam urutan yang di inginkan.



Gambar 2. Penggunaan *Video Sequence Editing* Untuk Menggabungkan Setiap Shot

Setelah mendapatkan hasil akhir barulah menggabungkan semua hasil renderan dengan fitur *video editing* pada blender pada bagian ini perlu juga mengubah setingan sebelum menentukan hasil akhir pada setiap shot dengan hasil akhir berupa video yang berkualitas.

Analisis dan Interpretasi

Analisis dilakukan untuk meningkatkan kualitas hasil akhir produksi berdasarkan dua fokus utama dalam proyek ini, yaitu perancangan Lighting dan Rendering. Analisis ini dilakukan untuk memberikan pemahaman makna antar scene, pemilihan teknis dan pencapaian tujuan pada pembuatan karya.

1. *Lighting* : Penggunaan teknik yang sesuai

Table 2. Analisis dan interpretasi Lighting pada animasi Lala dan Penjaga Hijau

Scene	Tampilan Visual	Analisis	Interpretasi
Scene 1 Taman	Shot 1 	Memperlihatkan karakter utama yang sedang bersantai sembari mengerjakan tugas dan suasana awal.	Menunjukkan suasana reflektif sebagai simbol koneksi antara teknologi dan alam.

Shot 8		Menggambarkan kondisi emosional yang menandakan kejenuhan dalam menjalani aktivitas.	Memperkuat nuansa ketidak antusiasan terhadap tugas yang sedang dijalani.
Shot 9		Memperlihatkan roh penjaga sedang memperhatikan lala dibalik semak-semak secara diam-diam.	Menciptakan ketegangan atau misteri dalam cerita. Bisa jadi ini awal interaksi dari kedua karakter.
Shot 12		Menunjukkan perubahan suasana karena lala terkejut dengan keberadaan roh penjaga yang tiba-tiba duduk diatas meja sambil meminum kopi miliknya.	Interaksi ini bisa diartikan sebagai kemunculan teman imajinasi sebagai pembawa perubahan emosional bagi lala dan lingkungan sekitar.
Shot 16		Memperlihatkan lala bertanya kepada roh penjaga apa tujuan dan maksud dia muncul di hadapan lala	Shot ini menandakan perkembangan karakter yang awalnya pasif menjadi lebih aktif.

		yang sedang sendirian duduk di taman.	
Scene 2 Kamar Tidur	Shot 2 	Memperlihatkan karakter utama lala dengan ekspresi sedih atau khawatir.	Memperkuat unsur emosi, menandakan konflik internal atau masalah yang sedang ia hadapi.
Shot 3		Memperlihatkan lala sedang duduk diatas tempat tidur dan penjaga hijau sedang di atas meja mereka sedang membicarakan masalah yang terjadi di taman.	Mengambarkan suasana yang mencekam terkait taman yang akan digusur dan ruangan sebagai latar memperkuat perasaan antara percakapan lala dan penjaga hijau.
Scene 2 Depan Rumah	Shot 10 	Sedang berdiskusi atau saling menyampaikan informasi penting didepan halaman rumah.	Memperlihatkan komunikasi antar warga dan juga menegaskan budaya dan arsitektur tradisional yang menjadi latar cerita.
Shot 13		Memperlihatkan lala sedang mencoba	Keberadaan orang dewasa memberikan

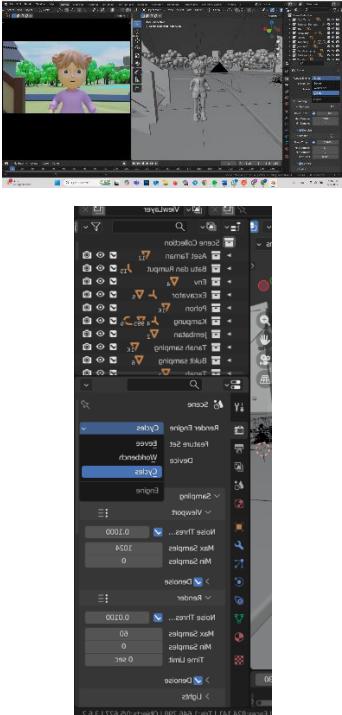
		menjelaskan situasi terhadap taman yang akan digusur kepada ibu-ibu yang sedang berkumpul di depan halaman rumah.	makna penerimaan, perhatian dan dukungan sosial.
Shot 20		Menjelaskan situasi yang akan terjadi ke depannya kalau taman digusur oleh pak rt.	Menggambarkan momen mencekam dalam menjelaskan sesuatu.
Shot 27		Memperlihatkan orang dewasa tidak percaya dengan apa yang dijelaskan lala dan rasa kecewa dari penjaga hijau.	Roh penjaga hijau menunjukkan rasa kecewa dan tidak dihargai oleh penduduk setempat.
Scene 3 Depan Taman	Shot 3 	Memperlihatkan lala sedang mencoba menghentikan tindakan pak rt untuk menggusur taman.	Menggambarkan konflik atau pertanyaan tentang proyek pembangunan dan lala dalam posisi bertanya atau menghadapi tantangan dan pak rt sebagai otoritas proyek

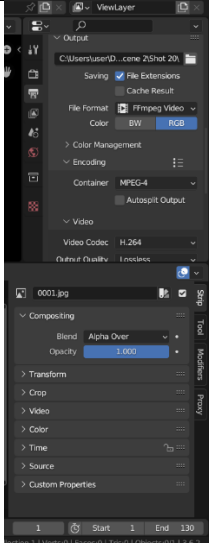
Shot 10		Fokus pada ekspresi karakter yang sedang membicarakan masalah lahan proyek.	Lala terlihat serius atau penuh perhatian dalam menjaga taman serta memperkuat kesan bahwa dia mempertanyakan sesuatu yang penting.
Shot 27		Menunjukkan pak rt memiliki kontrol penuh terhadap alat pembangunan dengan ekspresi yang tegas.	Memperkuat peran pak rt sebagai pelaku utama dalam proyek pembangunan.
Shot 28		Fokus berubah ke interaksi pak rt dengan roh penjaga hijau, yang mana roh tersebut tampak besar dan membuat pak rt takut dan cemas.	Roh penjaga melambangkan penjaga hutan dan sedang mempertahankan taman dan hutan agar tidak dirusak oleh orang-orang.
Shot 30		Suasana yang hangat serta merayakan keberhasilan terhadap menjaga taman dan hutan.	Menyampaikan emosi haru, ketenangan dan dukungan emosional setelah melalui konflik yang besar.

Shot 33		memperlihatkan konflik antar masyarakat dalam menjaga alam.	Memperlihatkan bahaya dari pembangunan proyek terhadap masyarakat, ini merupakan puncak konflik dalam cerita.
---------	---	---	---

2. Rendering : Pemilihan render engine dan hasil akhir

Table 3. Analisis dan interpretasi Rendering pada animasi Lala dan Penjaga Hijau

No.	Tampilan Visual	Analisis	Interpretasi
1.		Menghasilkan visual dengan kualitas tinggi dan realistis. Render engine ini memungkinkan simulasi cahaya, seperti: pantulan cahaya, pembiasan cahaya, bayangan lunak dan keras, dan ambient occlusion.	Penggunaan cycle memberikan depth dan kehidupan visual pada scene melalui simulasi cahaya yang mendekati kenyataan. Render engine ini membantu juga dalam menyampaikan emosi atau atmosfer dalam animasi.
2.		Melakukan editing video dan komposit sederhana dalam menyusun urutan	Penggunaan VSE di tahap akhir produksi berperan besar dalam

		adegan kemudian mengatur render final output dalam satu file video.	menyatukan setiap shot per frame dan mempersingkat durasi yang dibutuhkan dalam proses produksi.
--	---	--	---

KE SIMPULAN

Proyek ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah video animasi pendek 3D berjudul “Lala dan Penjaga Hijau” yang membawa pesan edukatif tentang pentingnya menjaga lingkungan hidup. Proyek ini tidak hanya menyampaikan cerita, tetapi juga menekankan penguatan suasana emosional melalui pencahayaan dan visualisasi yang dirancang secara sinematik.

Metode pengembangan yang digunakan mengikuti tahapan standar produksi animasi yaitu:

1. Pra-produksi: melakukan briefing dan observasi dengan menggunakan metode pipeline.
2. Produksi: perancangan dan pengaturan lighting dengan teknik Three point lighting (key light, fill light dan back light), ambient light, dan dynamic sky. Penerapan rendering dengan render cycle (ray tracing) serta menggunakan Video Sequence editor (VSE) di blender.
3. Pasca-produksi: melakukan evaluasi hasil visual akhir dan ekspor final.

Hasil dari proyek ini adalah sebuah animasi 3D berdurasi 5 menit dengan konsep visual yang konsisten dan mendukung narasi cerita. Lighting dirancang untuk memperkuat suasana emosional antar karakter dan rendering dirancang sebagus mungkin untuk mendapatkan hasil akhir yang berkualitas tinggi.

Proyek ini berhasil mencapai beberapa capaian penting, diantaranya:

1. Penerapan lighting dan rendering berhasil mendukung suasana dan pesan cerita secara efektif
2. Hasil akhir memiliki kualitas visual yang tinggi dan realistis, sesuai dengan target proyek.
3. Proses metode pipeline (pra-produksi hingga pasca-produksi) berjalan terstruktur dan efisien.
4. Pesan moral tentang konservasi lingkungan tersampaikan dengan baik kepada audiens.

DAFTAR PUSTAKA

- Akenine-Müller, Tomas, Eric Haines, dan Naty Hoffman. (2018). *Real-Time Rendering* A K Peters/CRC Press.
- Apodaca, A. A., & Gritz, L. (1999). *Advanced RenderMan: Creating CGI for motion pictures*. Morgan Kaufmann Publishers.
- Beane, A. (2012). *3D animation essentials*. Wiley.
- Birn, J. (2006). *Digital Lighting and Rendering* New Riders.
- Birn, J. (2014). *Digital lighting & rendering* Pearson Education.
- Blender Artists. (n.d.). 2.5 Global illumination like in Vray (at least). Retrieved from <https://blenderartists.org/t/2-5-global-illumination-like-in-vray-at-least/479553>
- Blender Documentation. (n.d.). *Lighting & rendering in Blender*. Retrieved from

<https://docs.blender.org>

Blender Documentation API. (n.d.). Retrieved from <https://docs.blender.org/api/html/x12593.html>

Blender Foundation. (n.d.). Blender features. Retrieved from <https://www.blender.org/features>

Blender Foundation. (n.d.). Video editing — Blender manual. Retrieved August 3, 2025, from https://docs.blender.org/manual/en/latest/video_editing/introduction.html

Blender Stack Exchange. (n.d.). Objects can be seen after turning off all lights—how to turn off ambient light? Retrieved from <https://blender.stackexchange.com/questions/66662/objects-can-be-seen-after-turning-off-all-lights-how-to-turn-off-ambient-light>

GameLab. (2022, March 15). Tutorial rendering gambar pada Blender 3.0. <https://www.gamelab.id/news/1365-tutorial-rendering-gambar-pada-blender-30>

Kerlow, I. V. (2009). The art of 3D computer animation and effects. John Wiley & Sons.

Lord, P., Sibley, B., & Aardman Animations. (1998). Creating 3-D animation: The Aardman book of filmmaking Harry N. Abrams, Inc.

MasterClass. (2021, October 13). What is three-point lighting? Learn about the lighting technique and tips for the best three-point lighting setups. https://www.masterclass.com/articles/what-is-three-point-lighting-learn-about-the-lighting-technique-and-tips-for-the-best-three-point-lighting-setups?utm_source=chatgpt.com

Pharr, M., Jakob, W., & Humphreys, G. (2016). Physically based rendering From theory to implementation (3rd ed.). Morgan Kaufmann.

Roosendaal, T. (n.d.). The history of Blender. Retrieved from <https://www.blender.org/about/history>

Shirley, P. (2016). Fundamentals of computer graphics (4th ed.). A. K. Peters/CRC Press.

StudioBinder. (n.d.). ThreePoint Lighting Setup Retrieved from <https://www.studiobinder.com/blog/three-point-lighting-setup/>