

Animasi Edukasi Pemanfaatan dan Pengolahan Limbah dalam Menjaga Lingkungan Sekitar untuk Masyarakat

¹Wartariyus, ²Febi Eka Febriansyah, ³Ossy Dwi Endah Wulansari, ⁴Bambang Hermanto, dan ^{*5}Raditya Ramadhoni

^{1,2,3,4,5}Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung, Jalan Soemantri Brojonegoro No. 1 Gedung Meneng, Bandar Lampung, Provinsi Lampung, Indonesia

e-mail: ¹wartariyus@fmipa.unila.ac.id, ²febi.febriansyah@fmipa.unila.ac.id, ³ossy.dwiendah@fmipa.unila.ac.id, ⁴bambang.hermanto@fmipa.unila.ac.id, ^{*5}raditya.ramadhoni2032@students.unila.ac.id

Abstract — Indonesia is considered one of the largest contributors to waste in the world. The low enthusiasm of the Indonesian community in disposing of waste properly can lead to air, water, and soil pollution. Therefore, creating an educational animation on waste management and utilization to promote environmental conservation is beneficial for increasing public awareness of waste within the environment. The method used in creating this animation is the MDLC (Multimedia Development Life Cycle) model, consisting of six stages: concept, design, material gathering, assembly, testing, and distribution.

Keywords: Animation; Education; Hazardous Waste; Ionic Waste; MDLC; Organic Waste.

1. PENDAHULUAN

Menurut Ketua KTNA Lampung, Kusaeri, kondisi pesisir Teluk Lampung semakin tercemar oleh limbah plastik, yang merugikan nelayan karena ikan yang biasanya hidup di dekat pantai dan pesisir mulai menghilang [1]. Limbah adalah bahan sisa yang tidak terpakai yang jika tidak dikelola dengan baik, dapat menimbulkan dampak negatif bagi masyarakat. Limbah adalah materi yang tersisa setelah penggunaan, termasuk barang bekas dan sisa-sisa yang tidak lagi memiliki nilai ekonomis. Secara ekonomis, sampah dianggap sebagai limbah tak bernilai, sementara dari segi lingkungan, sampah merupakan limbah yang merugikan, menyebabkan pencemaran, dan mengganggu kelestarian lingkungan [2]. Limbah dapat berasal dari alam ataupun kegiatan manusia, termasuk skala rumah tangga, industri, dan pertambangan. Salah satu jenis limbah yang sering menjadi masalah adalah limbah anorganik, seperti plastik. Ini menunjukkan bahwa pengelolaan limbah yang tepat sangat penting untuk mencegah pencemaran lingkungan yang dapat merusak ekosistem dan kesehatan masyarakat.

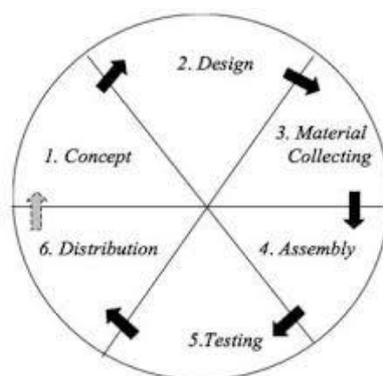
Pengolahan limbah bertujuan untuk menghindari pencemaran yang dapat mengganggu kesehatan masyarakat dan merusak lingkungan [2]. Salah satu pendekatan efektif untuk meningkatkan kesadaran dan pengetahuan masyarakat tentang pengelolaan limbah adalah melalui animasi edukasi 2D. Animasi 2D adalah bentuk animasi dengan dimensi dua yang menampilkan gambar-gambar dengan tinggi dan lebar saja, berbeda dengan animasi 3D yang menampilkan kedalaman juga [3]. Animasi ini dapat menjadi alat yang menarik dan efektif untuk menyampaikan informasi, karena visual dan narasi yang disajikan dalam bentuk animasi lebih mudah diingat dan dipahami oleh berbagai kalangan masyarakat. Edukasi melalui animasi juga memungkinkan penyebaran informasi yang lebih luas dan dapat diakses oleh banyak orang, sehingga diharapkan dapat

meningkatkan partisipasi masyarakat dalam upaya pengelolaan limbah yang lebih baik dan berkelanjutan [3]. Dengan cara ini, masyarakat dapat lebih memahami pentingnya pengelolaan limbah yang tepat dan berkontribusi dalam menjaga kebersihan lingkungan serta kesehatan bersama.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC)

Metode MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*) adalah pendekatan yang efektif dalam merancang dan mengembangkan aplikasi media yang mengintegrasikan berbagai elemen seperti gambar, suara, video, dan animasi. Proses ini dimulai dengan tahap konsep, di mana ide dasar aplikasi, tujuan, target audiens, dan konten direncanakan. Selanjutnya, tahap desain melibatkan perancangan visual dan teknis, termasuk pembuatan *storyboard* dan desain antarmuka pengguna (UI), untuk memastikan integrasi harmonis dari semua elemen multimedia [4]. Tahapan MDLC dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan MDLC.

Tahap pengumpulan konten mencakup produksi dan pengumpulan semua elemen multimedia yang akan digunakan. Kemudian, dalam tahap pengembangan, semua elemen ini diintegrasikan ke dalam aplikasi sesuai desain yang telah dibuat, termasuk pengkodean dan pengujian fungsionalitas. Pengujian menyeluruh dilakukan untuk memastikan semua elemen bekerja dengan baik dan aplikasi dapat digunakan di berbagai perangkat dan platform. Akhirnya, tahap implementasi dan pemeliharaan memastikan aplikasi diluncurkan dengan sukses dan terus diperbarui serta diperbaiki sesuai kebutuhan pengguna. Dengan mengikuti metode MDLC, pengembang dapat menghasilkan aplikasi multimedia yang menarik, interaktif, dan fungsional. Pada penelitian ini, dalam pengembangan animasi 2D digunakan beberapa *tools*, mencakup Adobe Illustrator, Adobe After Effect, dan Adobe Premiere Pro [5][6][7].

2.2. Skala Likert

Skala Likert adalah pemberian skor total untuk setiap pertanyaan dan poin untuk setiap *item* dalam pertanyaan tersebut. Skala Likert terdiri dari beberapa opsi jawaban, termasuk sangat setuju (SS), setuju (S), cukup setuju (CS), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS), yang digunakan untuk menjawab rangkaian pertanyaan [8]. Untuk mengetahui persentase nilai akhir yang didapatkan, maka digunakan persamaan sebagaimana pada Persamaan 1 berikut.

$$\text{Persentase Nilai} = \frac{\text{Total Keseluruhan Point}}{\text{Point Maksimum}} \times 100\% \quad (1)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode yang digunakan dalam pengembangan animasi edukasi pemanfaatan dan pengolahan limbah dalam menjaga lingkungan sekitar untuk masyarakat ini yaitu MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*). Metode ini terdiri dari enam tahapan yaitu konsep, perancangan, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian dan distribusi.

3.1. Konsep

Konsep merupakan tahap awal dimana ide atau gagasan dasar dikumpulkan dirinci untuk memulai pembuatan animasi. Pada tahap ini ditentukan gambaran mendasar konten termasuk peralatan yang diperlukan.

3.2. Perancangan

Perancangan merupakan tahap kedua pembuatan animasi yang terbagi menjadi lima bagian, yaitu SOP 1 pengenalan limbah, SOP 2 pengolahan dan pemanfaatan limbah, SOP 3 dampak-dampak limbah pada lingkungan, SOP 4 pengolahan limbah anorganik menjadi *paving*, dan SOP 5 pengolahan limbah organik menjadi pupuk tanaman.

3.2.1. Ide Cerita

Ide cerita dikumpulkan akan dijadikan dalam animasi yang kemudian menjadi sebuah narasi. Setelahnya maka cerita tersebut diproduksi dalam bentuk video. Durasi pada video animasi yaitu 5 menit 20 detik.

3.2.2. Skenario

Skenario atau naskah menjadi pijakan utama dalam proses pembuatan visual dalam animasi. Isi dari skenario animasi meliputi definisi skenario, teknik penulisan, aspek yang penting untuk diperhatikan, serta elemen-elemen kunci dari sebuah skenario. Mahasiswa diharapkan memiliki kemampuan dalam merancang skenario animasi dan melakukan analisis terhadap naskah animasi untuk mengubahnya menjadi bentuk visual [9].

3.2.3. Storyboard

Storyboard adalah gambaran umum dari suatu aplikasi yang disusun secara berurutan, menampilkan setiap layar beserta penjelasan dan spesifikasi dari setiap gambar, layar, dan teks. *Storyboard* ini harus mengikuti desain peta navigasi yang telah ditentukan. Tujuannya adalah untuk merancang antarmuka yang bersih dan mudah digunakan bagi pengguna. Antarmuka atau *interface* adalah bagian dari program yang langsung berinteraksi dengan pengguna. Tujuannya adalah agar aplikasi terlihat sederhana, mudah digunakan, dan menarik, sehingga setiap interaksi pengguna dengan aplikasi dapat dilakukan dengan lancar [10].

3.3. Pengumpulan Bahan

Pengumpulan bahan adalah tahapan ketiga pembuatan animasi yang membutuhkan *asset* karakter yaitu Mr. Eber, *asset* audio yaitu *dubbing* (pengisian suara animasi) dan *background* dari kanal Youtube yang bebas

lisensi, *asset background* dan *asset* pendukung berasal dari Freepik dengan bebas lisensi dengan modifikasi menggunakan Adobe Illustrator.

3.4. Pembuatan

Proses pembuatan *scene* animasi dimulai dengan mengumpulkan berbagai *asset* yang telah dibuat sebelumnya, seperti karakter yang dirancang dengan Adobe Illustrator, dan mengambil *asset* pendukung seperti latar belakang dan gambar limbah dari *platform* bebas lisensi seperti Freepik (<https://www.freepik.com>). Setelah mengambil *asset* pendukung, selanjutnya adalah mengumpulkan *asset* audio menggunakan aplikasi *opensource* seperti ImyFone yang dapat diunduh melalui Google.

Langkah berikutnya adalah proses editing menggunakan Adobe After Effects, dengan mengatur seluruh *asset* di atas *layer* latar belakang. Proses ini melibatkan penggerakan dan pengeditan animasi, seperti menggerakkan anggota tubuh karakter (contohnya tangan yang dapat digerakkan ke atas, ke bawah, atau melambai). Setelah proses *editing* selesai, langkah berikutnya adalah *rendering* menggunakan Adobe Media Encoder untuk mengubah *file* codec menjadi format MP4. Setelah *rendering* selesai, tahap selanjutnya adalah menambahkan *background* pada animasi menggunakan Adobe Premiere Pro. Jika semua sudah sesuai dengan konsep dan desain yang diinginkan, animasi siap untuk dijalankan.

Pembuatan animasi 2D edukasi pemanfaatan dan pengolahan limbah dalam hal menjaga lingkungan sekitar untuk masyarakat dimulai dengan tahap pengumpulan data. Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan jurnal ilmiah yang berkaitan dengan pemanfaatan dan pengolahan limbah. Dari hasil yang diperoleh, informasi tersebut dibuat menjadi lima video animasi atau lima SOP dengan topik sebagai berikut.

a. SOP 1: Pengenalan Limbah

Animasi SOP 1 berisikan pengenalan limbah yang terbagi menjadi tiga jenis limbah yaitu limbah organik, limbah anorganik, dan limbah B3.

b. SOP 2: Pengolahan dan Manfaat Limbah

Animasi SOP 2 berisikan manfaat limbah yang telah diolah menjadi sesuatu yang dapat dipakai dan mengurangi limbah yang ada.

c. SOP 3: Dampak-Dampak Limbah pada Lingkungan

Animasi SOP 3 berisikan dampak-dampak yang dapat diakibatkan oleh limbah pada lingkungan sekitar.

d. SOP 4: Pengolahan Limbah Anorganik Menjadi *Paving*

Animasi SOP 4 berisikan langkah-langkah dalam pembuatan *paving* menggunakan limbah anorganik.

e. SOP 5: Pengolahan Limbah Organik Menjadi Pupuk Tanaman

Animasi SOP 5 berisikan langkah-langkah dalam pembuatan pupuk menggunakan limbah organik.

3.5. Pengujian

Pengujian adalah tahap kelima dalam pembuatan animasi. *Audience* menonton animasi dari awal hingga akhir sehingga dapat memahami informasi yang disampaikan.

3.5.1. Pengujian Animasi

Pengujian animasi dilakukan dengan cara mengumpulkan kuesioner yang diisi oleh 102 responden. Teknis pelaksanaan pengujian ini adalah responden melihat video animasi tentang edukasi pengolahan dan pemanfaatan limbah kemudian mengisi *form* pengujian yang diberikan. Tahap selanjutnya adalah responden

memberikan penilaian terhadap video animasi menggunakan kuesioner. Untuk mengetahui persentase penilaian dapat menggunakan persamaan skala Likert yang persamaannya dapat dilihat pada Persamaan 1 [11].

1. Penilaian pertanyaan ke-1 = $\frac{432}{510} \times 100\% = 84,71\%$
2. Penilaian pertanyaan ke-2 = $\frac{430}{510} \times 100\% = 84,31\%$
3. Penilaian pertanyaan ke-3 = $\frac{426}{510} \times 100\% = 83,53\%$
4. Penilaian pertanyaan ke-4 = $\frac{416}{510} \times 100\% = 81,57\%$
5. Penilaian pertanyaan ke-5 = $\frac{409}{510} \times 100\% = 80,20\%$
6. Penilaian pertanyaan ke-6 = $\frac{419}{510} \times 100\% = 82,26\%$
7. Penilaian pertanyaan ke-7 = $\frac{430}{510} \times 100\% = 84,31\%$
8. Penilaian pertanyaan ke-8 = $\frac{411}{510} \times 100\% = 80,69\%$
9. Penilaian pertanyaan ke-9 = $\frac{431}{510} \times 100\% = 84,51\%$
10. Penilaian pertanyaan ke-10 = $\frac{412}{510} \times 100\% = 80,89\%$
11. Penilaian pertanyaan ke-11 = $\frac{357}{510} \times 100\% = 70\%$

Total indeks presentasi keseluruhan pada hasil kuesioner diperoleh 85,45% Angka ini masuk ke dalam interval penilaian sangat baik. Perhitungan total indeks persentase keseluruhan dapat dilihat pada Persamaan 2 berikut.

$$\begin{aligned} \text{Indeks \% Keseluruhan} &= \frac{\text{Jumlah seluruh persentase}}{\text{Jumlah kriteria penilaian}} \times 100\% & (2) \\ &= \frac{896,98}{11} = 81,54\% \end{aligned}$$

3.5.2. Pengujian Materi

Pengujian materi dilakukan dengan cara memberikan pertanyaan-pertanyaan seputar animasi yang telah dibuat dan diisi oleh 20 responden. Teknis pelaksanaan pengujian ini adalah responden melihat video animasi tentang edukasi pengolahan dan pemanfaatan limbah kemudian mengisi *form* pengujian yang diberikan. Untuk mengetahui persentase penilaian menggunakan skala Likert, dengan perhitungan mengikuti Persamaan 3.

$$\text{Persentase Nilai} = \frac{\text{Audience yang jawab benar}}{\text{Audience Maksimum}} \times 100\% \quad (3)$$

1. Peserta menjawab benar pada pertanyaan ke-1 = $\frac{17}{20} \times 100\% = 85\%$
2. Peserta menjawab benar pada pertanyaan ke-2 = $\frac{16}{20} \times 100\% = 80\%$
3. Peserta menjawab benar pada pertanyaan ke-3 = $\frac{18}{20} \times 100\% = 90\%$
4. Peserta menjawab benar pada pertanyaan ke-4 = $\frac{18}{20} \times 100\% = 90\%$
5. Peserta menjawab benar pada pertanyaan ke-5 = $\frac{16}{20} \times 100\% = 80\%$

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 6. Peserta menjawab benar pada pertanyaan ke-6 | $= \frac{16}{20} \times 100\% = 80\%$ |
| 7. Peserta menjawab benar pada pertanyaan ke-7 | $= \frac{19}{20} \times 100\% = 95\%$ |
| 8. Peserta menjawab benar pada pertanyaan ke-9 | $= \frac{18}{20} \times 100\% = 90\%$ |
| 9. Peserta menjawab benar pada pertanyaan ke-10 | $= \frac{17}{20} \times 100\% = 85\%$ |
| 10. Peserta menjawab benar pada pertanyaan ke-11 | $= \frac{17}{20} \times 100\% = 85\%$ |

Total indeks persentase keseluruhan pada hasil kuesioner dapat dihitung dengan Persamaan 4, yang hasilnya diperoleh sebesar 86%. Nilai ini masuk ke dalam interval penilaian sangat baik.

$$\begin{aligned} \text{Indeks \% keseluruhan} &= \frac{\text{Jumlah seluruh persentase}}{\text{Jumlah soal}} \times 100\% & (4) \\ &= \frac{860}{10} = 86\% \end{aligned}$$

3.6. Distribusi

Video animasi tentang pengolahan dan pemanfaatan limbah dalam menjaga lingkungan untuk masyarakat didistribusikan melalui YouTube.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari animasi edukasi pemanfaatan dan pengolahan limbah dalam menjaga lingkungan untuk masyarakat menunjukkan bahwa animasi berbasis multimedia ini berhasil dikembangkan dan dinilai sangat baik oleh masyarakat. Hasil pengujian menggunakan kuesioner dengan perhitungan skala Likert menunjukkan bahwa penilaian animasi mencapai 85,45% dan materi mencapai 86%, dengan interpretasi angka interval yang menunjukkan hasil sangat baik. Berdasarkan hasil ini, disarankan untuk terus mengembangkan dan menyebarkan animasi edukasi serupa. Upaya edukasi melalui animasi dapat meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan limbah yang lebih baik dan berkelanjutan, serta membantu menjaga kebersihan lingkungan dan kesehatan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] V. Oktavia, *Pencemaran Limbah di Teluk Lampung Rugikan Nelayan*, [Online] Available: <https://www.kompas.id/baca/nusantara/2022/03/11/pencemaran-limbah-di-teluk-lampung-rugikan-nelayan> (Diakses pada 10 Maret 2023), 2022.
- [2] E. Sunarsih, Konsep Pengolahan Limbah Rumah Tangga Dalam Upaya Pencegahan Pencemaran Lingkungan, *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, Vol. 5, No. 3, pp. 162-167, 2014.
- [3] E. Yesty & D. R. Putri, 2D & 3D Modelling Monumen Bersejarah Yogyakarta sebagai Media Edukasi Interaktif berbasis Virtual Reality, *JURNAL MULTINETICS*, Vol. 4, No. 1, pp. 1-7, 2018.
- [4] I. M. R. A. Jaya, I. G. M. Darmawiguna, & M. W. A. Kesiman, Pengembangan Film Animasi 2 Dimensi Sejarah Perang Jagaraga, *KARMAPATI*, Vol. 9, No. 3, pp. 222-231, 2020, doi:

- 10.23887/karmapati.v9i3.29621.
- [5] B. S. Lubis, S. P. Sari, E. F. S. Siregar, & I. H. Batubara, Pemanfaatan Adobe Illustrator (AI) Sebagai Aplikasi Desain Bahan Ajar Berbasis Komik, *Aksiologi*, pp. 624-635, Vol. 6, No. 4, 2022, doi: 10.30651/aks.v6i4.9851
- [6] Y. Efendi, Lusiana, R. Muzawi, Karpen, & W. Agustin, Pelatihan Adobe Effects Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa Jurusan Multimedia SMK Muhammadiyah 2 Pekanbaru, *Journal of Computer Science Community Service*, Vol. 2, No. 1, pp. 39-45, 2022, doi: 10.31849/jcscis.v2i1.8387.
- [7] V. Sari, M. Pritandhari, & T. Ratnawuri, Pengembangan Multimedia Interaktif Berbantu Adobe Premiere Pro Sebagai Media Pembelajaran IPS Terpadu Materi Kebutuhan Manusia, *Edunomia: Jurnal Ilmiah Pendidikan Ekonomi*, Vol. 2, No. 2, pp. 131-141, 2022.
- [8] W. Budiaji, Skala Pengukuran dan Jumlah Respon Skala Likert, *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*, Vol. 2, No. 2, pp. 127-133, 2013.
- [9] D. E. Nurcahyo, Pembuatan Modul Elektronik (E-Modul) sebagai Solusi Pembelajaran di Masa Pandemi Covid-19 Pada Mata Kuliah Animasi Grafis di Prodi Film dan Televisi ISI Surakarta, *Prosiding: Seni, Teknologi, dan Masyarakat*, Vol. 4, No. 1, pp: 36-45. 2021.
- [10] N. Azis, Pelatihan Animasi Tingkat Basic menggunakan Adobe Flash Pada Siswa SMK Utama Pondok Gede Bekasi-Jawa Barat, *KRIDA CENDIKIA*, Vol. 1, No. 3, pp. 1-7, 2021.
- [11] D. A. Shofiana, M. R. R. A. Sobri, & M. K. Putri. Sistem Penilaian Angka Kredit Pegawai pada Program Pelatihan Mandiri di BPKP Provinsi Lampung. *Jurnal Pepadun*, Vol. 4, No. 1, pp. 1-9, 2023. doi.org: 10.23960/pepadun.v4i1.141