

Membangun Animasi 2D Mitigasi Bencana Banjir Daerah Pinggiran Sungai Deli Menggunakan Metode 2D Hybrid Animation

Ade Peruzi Septiawan^{1*}, Sumi Khairani²

^{1*,2} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Harapan Medan, Indonesia

^{1*}feruziade@gmail.com, ² sumibintisyaiFULLAH@gmail.com

*) feruziade@gmail.com

Abstrak-Banjir merupakan bencana alam yang kerap terjadi di Kota Medan, khususnya di wilayah permukiman yang terletak di bantaran Sungai Deli, kota Medan. Untuk meminimalisir dampak negatif dari bencana ini, diperlukan media edukasi guna meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap upaya mitigasi banjir. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berupa animasi edukasi dengan metode 2D *Hybrid Animation* sebagai sarana penyampaian informasi mitigasi bencana banjir, khususnya di Kelurahan Sei Mati, Kecamatan Medan Maimun, kota Medan. Metode ini mengombinasikan teknik gambar manual dengan proses digitalisasi menggunakan perangkat lunak, sehingga menghasilkan animasi 2D yang menarik dan informatif. Berdasarkan hasil uji coba terhadap 25 responden mengenai mitigasi bencana banjir, diperoleh skor rata-rata sebesar 42, dan skor post-test mendapatkan 94, berdasarkan hasil dari uji coba pre-test dan post-test terjadi peningkatan sebesar 41,6%. Hasil ini menunjukkan media animasi ini efektif dalam meningkatkan pemahaman responden terhadap mitigasi bencana banjir.

Kata Kunci: Mitigasi Banjir, Animasi Edukasi, 2D Hybrid Animation, Adobe Animate, Sungai Deli.

Abstract-Flooding is a natural disaster that frequently occurs in Medan City, particularly in residential areas located along the banks of the Deli River, Medan city. To minimize the negative impacts of this disaster, educational media is needed to enhance public understanding of flood mitigation efforts. This study aims to develop an educational animation using the 2D Hybrid Animation method as a means of delivering information on flood disaster mitigation, specifically in Sei Mati Subdistrict, Medan Maimun District, Medan city. This method combines traditional hand-drawn techniques with digital processing using software, resulting in engaging and informative 2D animations. Based on trial results involving 25 respondents regarding flood disaster mitigation, the average pre-test score was 42, while the post-test score reached 94. This indicates an improvement of 41.6%. These results show that the animation media is effective in increasing respondents' understanding of flood mitigation.

Keywords: Flood Mitigation, Educational Animation, 2D Hybrid Animation, Adobe Animate, Deli River

1. PENDAHULUAN

Banjir merupakan suatu bencana alam yang kerap kali sering terjadi di kota Medan, khususnya pada pemukiman yang berada di bantaran sungai. Berdasarkan catatan kejadian tahun 2020 yang dikumpulkan oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah kota Medan terdapat bencana alam banjir dalam kurun waktu 1 tahun yang terjadi dari bulan Januari hingga Desember tahun 2020 dengan total 32 kejadian bencana alam banjir yang terjadi di kota Medan [1],[2]. Frekuensi kejadian ini menunjukkan bahwa banjir bukan lagi bencana yang bersifat insidental, melainkan sudah menjadi masalah tahunan yang membutuhkan perhatian dan penanganan yang serius. Oleh karena itu, diperlukan upaya komprehensif untuk mengurangi risiko dan dampak banjir[3],[4]. Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan adalah meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya mitigasi bencana banjir. Edukasi kepada masyarakat mengenai langkah-langkah antisipatif dan responsif terhadap banjir dapat membantu meminimalkan dampak yang lebih luas[5]. Salah satu bentuk tindakan yang pernah dilakukan adalah pembangunan alat indikator ketinggian air di Sungai Deli, khususnya di Kelurahan Sei Mati, Kecamatan Medan Maimun. Namun, perangkat keras semata tidak cukup jika tidak diiringi dengan pemahaman masyarakat dalam membaca dan merespons informasi yang tersedia.

Salah satu media yang dapat digunakan untuk meningkatkan efektivitas edukasi mitigasi bencana adalah media visual dalam bentuk animasi. animasi adalah sebuah proses pembuatan ilusi gerakan yang tercipta dari kumpulan gambar-gambar statis yang berurutan yang menciptakan ilusi gerak, sedangkan animator adalah seorang seniman yang menciptakan animasi itu sendiri [6], [7]. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah penggunaan media edukasi yang efektif dan mudah dipahami oleh semua kalangan. *Animated educational* media menjadi salah satu pendekatan yang menjanjikan karena mampu menyampaikan pesan secara visual[8],[9]. Mengingat pentingnya edukasi tentang mitigasi bencana banjir di daerah kawasan yang sering terjadinya bencana alam banjir

termasuk daerah pinggiran sungai Deli perlu dibuat sebuah animasi pembelajaran mitigasi bencana banjir. Dalam penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa media digital video animasi pembelajaran untuk mengenal bencana banjir dapat diakses dengan mudah melalui internet dan memberikan kemudahan bagi masyarakat dalam mengakses video pembelajaran tersebut [10],[11]. Selain itu, media animasi juga dapat disesuaikan dengan konteks lokal sehingga lebih relevan bagi target *audiens*.

Penelitian ini mengembangkan animasi edukatif menggunakan *2D Hybrid animation* membuat animasi dengan cara menggambar secara manual di kertas, lalu memindai dan mengonversinya menjadi format digital di komputer, dikenal sebagai metode *hybrid* [12], [13]. Teknik ini memadukan keterampilan menggambar tangan dengan pemanfaatan perangkat lunak komputer untuk mengolah dan menyempurnakan gambar. Dengan demikian, animasi dapat memanfaatkan kelebihan dari kedua pendekatan keautentikan dan detail gambar tangan serta fleksibilitas dan kepraktisan teknologi digital [14]. Teknik animasi *2D hybrid* menawarkan kemudahan dalam membuat grafis animasi berukuran besar dengan cepat dan efisien, serta dapat mengelola sejumlah frame dalam urutan dengan presisi [15]. Terdapat berbagai pilihan untuk metode pembuatan film animasi ini, seperti menggunakan sistem operasi dan aplikasi 3D Studio Max yang beroperasi di platform Windows. Meskipun demikian, teknologi ini tergolong mahal dan memerlukan keterampilan khusus serta pengetahuan mendalam untuk pengoperasiannya yang optimal [16],[17]. Sebagai tambahan, pendekatan visual berbasis teknologi ini dianggap lebih sesuai dengan karakteristik masyarakat saat ini yang cenderung lebih tertarik pada media digital dibandingkan media cetak.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media animasi 2D sebagai media edukasi mitigasi bencana banjir di Kelurahan Sei Mati, Kecamatan Medan Maimun. Media ini dapat meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap penyebab, dampak, dan langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko banjir. Selain itu, animasi yang dikembangkan dalam penelitian ini menjadi media pembelajaran yang menarik, mudah diakses, serta mampu menjangkau berbagai kalangan usia di masyarakat.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode 2D Hybrid Animation

Membuat animasi dengan menggambar secara manual di kertas, kemudian memindai dan mentransfernya ke komputer untuk diubah menjadi gambar digital disebut sebagai animasi hybrid. Teknik ini menggabungkan metode gambar tangan di kertas dengan penggunaan perangkat lunak komputer [14]. Peralatan yang digunakan dalam animasi 2D hybrid animation meliputi [18]:

1. Komputer berfungsi sebagai alat untuk proses pewarnaan yang tidak terbatas dan memudahkan pengelolaan warna. Selain itu, komputer juga digunakan untuk menggerakkan gambar animasi, melakukan proses editing, menambahkan suara, dan berbagai tugas lainnya.
2. 2D scanner berfungsi sebagai alternatif untuk kamera video atau film.
3. Light Tracing Table, meja beralas kaca tembus pandang, terdapat lampu di bawahnya guna melihat gambar yang telah di buat sebelumnya.
4. Kertas biasa seukuran area Scan, dengan perbandingan 4 dan tinggi 3 biasanya di sebut dengan nama Ratio 4:3, ukuran pastinya dapat di sesuaikan selama masih muat di area scanner.
5. *Handphone*, guna merekam suara.

2.2 Analisis Kebutuhan Dalam Proses Pembuatan Animasi 2D

Dalam membuat animasi 2D dibutuhkan beberapa perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) serta manusia (*brainware*) yang berperan dalam menggunakan, mengelola animasi 2D.

1. Perangkat Keras (*Hardware*)
Perangkat Keras (*Hardware*) ialah bagian komponen dari sebuah komputer yang sifat mampu diraba atau dirasakan secara langsung atau yang berbentuk nyata, berfungsi untuk mendukung proses komputasi [19]. Perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan animasi 2D seperti laptop, *pen tablet*, *smartphone*, dan alat tulis kantor.
2. Perangkat Lunak (*Software*)
Perangkat lunak, yang juga dikenal sebagai *software*, adalah istilah yang digunakan untuk merujuk pada data yang diformat dan disimpan secara digital. Ini mencakup program komputer, dokumentasi, serta berbagai informasi yang dapat dibaca dan ditulis oleh komputer [20]. Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan animasi 2D seperti adobe illustrator CC 2020, adobe animate CC 2021 dan adobe premiere pro CC 2020.
3. Pemakai (*Brainware*)

Brainware adalah orang yang menggunakan, memakai ataupun mengoperasikan perangkat komputer Brainware salah satu komponen yang paling penting dalam pembuatan animasi 2D dikarenakan dibutuhkan ide cerita, alur cerita, dan tujuan cerita dari animasi 2D [21].

2.3 Proses Pembuatan Animasi 2D

Dalam pembuatan animasi, terdapat 3 tahapan yaitu tahap praproduksi, tahap produksi, dan tahap pasca produksi.

2.3.1 Tahap Praproduksi

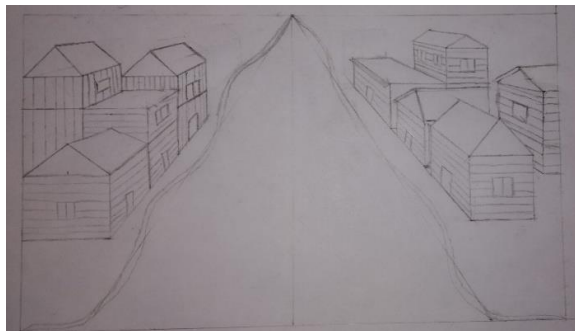
Tahap praproduksi merupakan tahap awal yang meliputi penulisan ide cerita, naskah, *storyboard*, desain elemen dan karakter

1. Ide cerita

Ide cerita animasi 2D "Mitigasi Bencana Banjir Pinggiran Sungai Deli" terinspirasi dari kondisi nyata yang dialami oleh masyarakat yang tinggal di sepanjang tepi Sungai Deli. Meskipun ada banyak animasi yang membahas cara mengatasi banjir di berbagai lokasi dan kondisi geografis, belum banyak yang fokus pada upaya mengurangi dampak bencana banjir di daerah pinggiran sungai, terutama di Sungai Deli.

2. Desain Elemen Dan Karakter

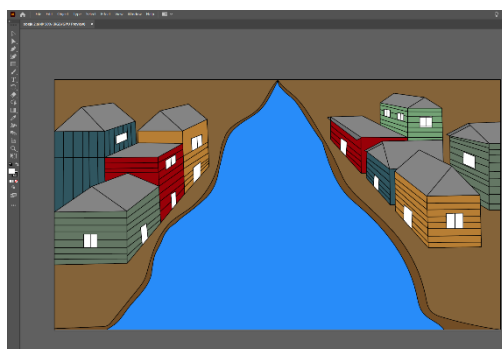
Dalam proses pembuatan animasi menggunakan metode 2D *Hybrid Animation*, gambar dibuat secara manual dengan cara digambar di atas kertas, lalu diambil foto menggunakan kamera ponsel. Setelah itu, gambar dipindahkan ke laptop untuk disesuaikan.



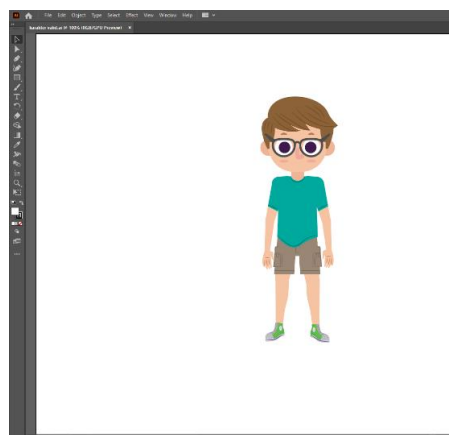
Gambar 1. Manual Sketsa Scene 1



Gambar 2. Manual Karakter



Gambar 3 Sketsa scene 1 manuldigital 2D



Gambar 4. Karakter manual menjadi digital 2D

Pada gambar 1 dan gambar 2 merupakan gambar manual sketsa *scene* 1 dan gambar manual karakter animasi. Sementara itu, gambar 3 dan gambar 4 merupakan hasil visual yang telah melalui proses digitalisasi dan penyempurnaan menggunakan software editing, sehingga tampak lebih rapi, berwarna, dan siap digunakan dalam produksi animasi.

3. *Storyboard*

Storyboard merupakan tahap yang penting dalam pembuatan animasi 2D, adegan disusun secara berurut agar dalam tahap produksi memudahkan untuk melihat adegan mana yang akan ditampilkan pada pembuka, isi dan penutup.

Tabel 1. Storyboard

Scene	Gambar	Narasi
Pembuka		Selamat datang teman teman dikelas UMBB (upaya mitigasi bencana banjir) pinggiran Sungai Deli.
Scene 2		Nah kita hari ini akan belajar sedikit bagaimana sih, cara mengurangi dampak dari banjir yang sering terjadi di daerah pinggiran sungai.
Scene 4		Curah hujan yang tinggi menjadi faktor paling besar penyebab terjadinya banjir untuk daerah pemukiman di pinggiran sungai.
Scene 6		Penebangan pohon secara liar salah satu penyebab bencana banjir terjadi di daerah pinggiran sungai, dikarenakan air hujan yang harusnya diserap oleh pohon mulai berkurang karena banyaknya penebangan pohon secara liar.
Scene 8		Membangun alat alarm yang menentukan ketika ketinggian air Sungai Deli naik, jadi ketika aliran air sungai deli naik alarm berbunyi

Penutup



Baiklah teman-teman kelas hari ini sampai disini dulu ya, sampai ketemu di lain waktu.

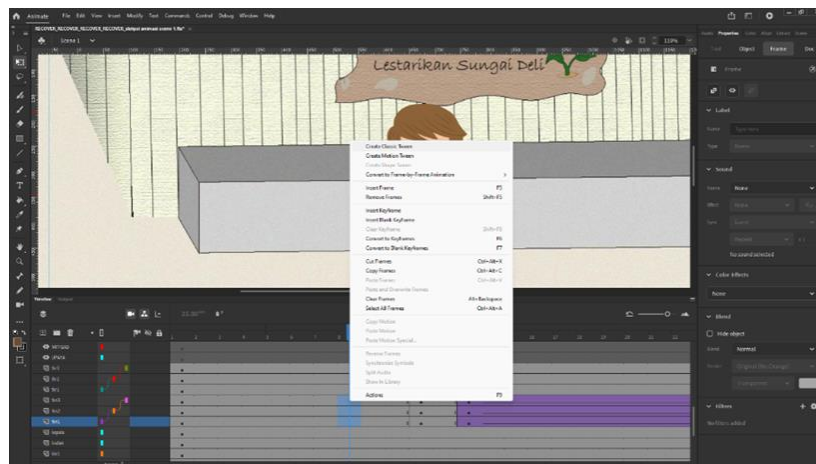
Pada Tabel 1 ditampilkan sebagian storyboard dari animasi 2D yang mengambil tema mitigasi bencana banjir di daerah pemukiman pinggiran Sungai Deli. Storyboard ini memuat urutan adegan secara visual lengkap dengan keterangan narasi, walaupun tidak semuanya ditampilkan.

2.3.2 Tahap Produksi

Pada tahap produksi ini semua elemen-elemen yang sudah dibuat pada tahap pra produksi digabungkan menjadi satu bagian *scene* yang sesuai dengan *storyboard* yang telah dibuat sebelumnya. Seperti pembuatan gerak karakter, gerak bibir.

1. Pembuatan gerak karakter

Gambar 7 merupakan proses pembuatan gerak karakter dalam animasi 2D dilakukan, dengan menggabungkan elemen-elemen yang telah dibuat pada tahap praproduksi. Fitur seperti *parenting view* digunakan untuk menghubungkan antar-layer, sehingga memudahkan pengaturan pergerakan. Gerakan tangan kanan dianimasikan dari posisi awal sejajar dengan tangan kiri (*frame 1*) ke posisi terangkat sejajar telinga (*Frame 11*). Proses ini menggunakan *classic tween* yang ditambahkan pada layer Tkn1, Tkn2, dan Tkn3, ditandai dengan perubahan warna layer menjadi ungu dan adanya panah arah pergerakan pada timeline.



Gambar 7. Menambahkan Create classic tween

2. Pembuatan Gerak Bibir

Gambar 8 merupakan proses Pembuatan gerak mulut pada animasi 2D umumnya memakan waktu karena harus disesuaikan dengan audio narasi. Namun, dengan bantuan fitur *lip syncing* proses ini menjadi lebih efisien. Pertama, objek mulut diubah menjadi simbol dan diberi label sesuai bentuk mulut (misalnya "close"). Simbol-simbol tersebut kemudian dimasukkan ke dalam *timeline* pada *layer* yang telah dikelompokkan dengan label *lip syncing*. Fitur *lip syncing* memungkinkan pemilihan bentuk mulut yang sesuai dengan suara, dengan mencocokkan simbol ke kotak suara seperti "ah", "d", atau "e". Setelah itu, layer audio dipilih, lalu fitur otomatis akan menyinkronkan gerakan mulut dengan narasi. Hasil akhirnya tampak pada timeline layer mulut yang telah tersinkron otomatis dengan suara narator.



Gambar 8. Fitur Lip syncing

2.3.3 Tahap Pasca Produksi

Pada tahap pasca produksi ini dilakukan dengan menambahkan subtitle, sound effect.

1. Pembuatan Teks Subtitle Animasi 2D

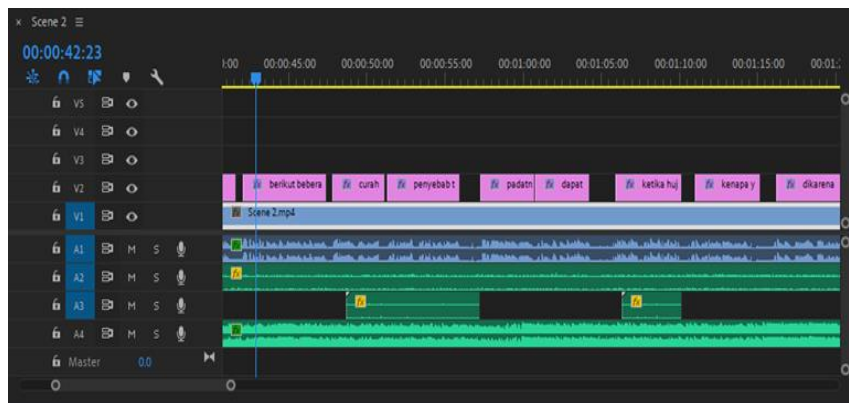
Gambar 9 merupakan Pembuatan subtitle. Proses dimulai dengan menambahkan teks ke *timeline* menggunakan ikon huruf T, lalu posisikan teks dibagian bawah video. Pengaturan kemunculan teks dilakukan melalui *effect control* menggunakan fitur *crop* dan *keyframe* untuk mengatur waktu muncul dan hilangnya subtitle. Pada detik 0,10 teks belum terlihat karena *crop* pada bagian kanan masih 100%, dan pada detik ke-2 *crop* berubah menjadi 0% sehingga teks muncul dari kanan. Efek ini menciptakan kesan teks muncul satu per satu dari sisi kanan video animasi.



Gambar 9. Tampilan pembuatan teks subtitle

2. Penambahan Sound Effect Pada Video Animasi 2D

Penambahan *sound effect* pada animasi 2D bertujuan untuk menciptakan suasana yang lebih hidup dan menarik. *Sound effect*, seperti suara aliran sungai, ditempatkan sesuai dengan adegan animasi dan diatur volumenya agar tidak melebihi suara narator. Pengaturan audio dilakukan pada layer A1 hingga A4, di mana A1 adalah suara narator, A2 suara sungai, A3 suara hujan, dan A4 musik latar. Suara narator diutamakan sehingga harus dibuat lebih dominan dibandingkan suara lainnya.



Gambar 10. Tampilan timeline adobe premiere pro CC 2020

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Untuk melakukan pengujian terhadap animasi mitigasi bencana banjir di pinggir Sungai Deli yang telah selesai dibangun, diperlukan perangkat keras (*hardware*) seperti laptop, *smartphone* perangkat yang berfungsi untuk menjalankan animasi 2D. perangkat lunak (*software*) seperti youtube, *VLC media player* sebagai media yang berfungsi untuk menjalankan animasi 2D. Agar pengujian aplikasi tersebut berjalan sesuai yang diinginkan.

3.2 Tampilan Animasi 2D Mitigasi Bencana Banjir

1. Tampilan Awal Animasi 2D

Video pembuka ini merupakan tampilan yang muncul pertama kali pada saat video animasi 2D mitigasi bencana banjir di pinggir Sungai Deli ini dijalankan.



Gambar 11. Tampilan Pembuka Animasi

Gambar 11 merupakan scene pembuka ini menampilkan karakter narator dan teks yang bertuliskan “Selamat Datang di Kelas UMBB (Upaya Mitigasi Bencana Banjir)”.

2. Tampilan isi Animasi 2D

Dalam video ini, penonton akan diperkenalkan dengan latar belakang permasalahan banjir yang sering terjadi di kawasan pinggir Sungai Deli, serta pentingnya memahami faktor-faktor penyebabnya.



Gambar 12. Tampilan Karakter Narator Berada Di Pinggiran Sungai

Gambar 12 menampilkan karakter narator dan gambar alat alarm ketinggian air Sungai Deli. Pada scene ini narator menjelaskan fungsi dari alat alarm ketinggian air Sungai Deli sebagai salah satu cara untuk mengurangi dampak bencana banjir yang terjadi di daerah pemukiman pinggiran Sungai Deli.



Gambar 13. Tampilan Ketika Terjadi Hujan Di Pinggiran Sungai

Gambar 13 menampilkan salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya banjir di daerah pinggiran Sungai Deli. Scene ini menampilkan karakter narator yang berada di pinggiran sungai dengan keadaan cuaca sedang hujan.

3. Tampilan Penutup Video Animasi 2D

Gambar 14 merupakan tampilan terakhir yang muncul dalam animasi yang menandakan animasi 2D mitigasi bencana banjir di daerah pinggiran Sungai Deli telah selesai, pada scene ini karakter narator mengucapkan salam perpisahan serta ucapan terimakasih kepada penonton video animasi 2D mitigasi bencana banjir di daerah pinggiran Sungai Deli.



Gambar 14. Tampilan Penutup Animasi

3.3 Pengujian Black Box

Pengujian black box sebuah metode pengujian dengan memanfaatkan metode *black box testing* agar diperoleh rincian dari prosedur yang sudah ada dan diketahui sesuai atau tidaknya dengan prosedur yang sebenarnya.

Tabel 2. Pengujian Black Box

Kelas Uji	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Kesimpulan
Tampilan pembuka Animasi 2D	Memutar hasil produksi video animasi 2D dan mencocokkannya dengan prosedur yang sebenarnya.	Menampilkan animasi pembuka	Behasil
Tampilan <i>scene</i> 1	Memutar hasil produksi video animasi 2D dan mencocokkannya dengan prosedur yang sebenarnya.	Menampilkan karakter narator Menampilkan rumah Menampilkan gelombang air	Berhasil
Tampilan <i>scene</i> 2	Memutar hasil produksi video animasi 2D dan mencocokkannya dengan prosedur yang sebenarnya.	Menampilkan karakter narator Menampilkan tanda tanya	Berhasil
Tampilan <i>scene</i> 3	Memutar hasil produksi video animasi 2D dan mencocokkannya dengan prosedur yang sebenarnya.	Menampilkan situasi sungai Menampilkan karakter narator Menampilkan rumah Menampilkan batu	Berhasil
Tampilan <i>scene</i> 4	Memutar hasil produksi video animasi 2D dan mencocokkannya dengan prosedur yang sebenarnya.	Menampilkan situasi sungai Menampilkan karakter narator Menampilkan pohon Menampilkan batu Menampilkan air hujan	Berhasil
Tampilan <i>scene</i> 5	Memutar hasil produksi video animasi 2D dan mencocokkannya dengan prosedur yang sebenarnya.	Menampilkan situasi sungai Menampilkan karakter narator Menampilkan rumah Menampilkan batu	Berhasil

Tampilan <i>scene</i> 6	Memutar hasil produksi video animasi 2D dan mencocokkannya dengan prosedur yang sebenarnya	Menampilkan situasi pemukiman	Menampilkan karakter narator	Menampilkan gambar lokasi	Berhasil
Tampilan <i>scene</i> 7	Memutar hasil produksi video animasi 2D dan mencocokkannya dengan prosedur yang sebenarnya	Menampilkan situasi pemukiman	Menampilkan karakter narator	Menampilkan alat alaram ketinggian air Sungai Deli	Berhasil
Tampilan <i>scene</i> 8	Memutar hasil produksi video animasi 2D dan mencocokkannya dengan prosedur yang sebenarnya	Menampilkan situasi pemukiman	Menampilkan karakter narator	Menampilkan papan arah jalur evakuasi	Berhasil
Tampilan <i>scene</i> 9	Memutar hasil produksi video animasi 2D dan mencocokkannya dengan prosedur yang sebenarnya	Menampilkan karakter narator	Menampilkan papan tulis	Menampilkan karakter penndukung	Berhasil
Tampilan <i>scene</i> 10	Memutar hasil produksi video animasi 2D dan mencocokkannya dengan prosedur yang sebenarnya	Menampilkan karakter narator	Menampilkan papan tulis	Menampilkan karakter pendukung	Berhasil
Tampilan penutup	Memutar hasil produksi video animasi 2D dan mencocokkannya dengan prosedur yang sebenarnya	Menampilkan karakter narator			Berhasil

Tabel 2 menyajikan hasil pengujian menggunakan *black box testing* yang bertujuan untuk mengevaluasi apakah setiap *scene* dalam animasi berjalan sesuai dengan perencanaan pada *storyboard*. Pengujian ini difokuskan pada fungsionalitas animasi, seperti kelancaran transisi antar *scene*, kesesuaian narasi dan visual.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengisian kuisioner pre-test, diperoleh skor kumulatif sebanyak 42. Setelah diberikan pemaparan melalui media video animasi 2D, responden kembali mengisi kuisioner post-test dengan hasil skor kumulatif sebesar 94. Jika dibandingkan antara skor pre-test dan post-test, maka dapat dilihat adanya peningkatan skor sebesar 52 poin, yang setara dengan peningkatan pemahaman sebesar 41,6% dari total peserta. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan signifikan dalam pemahaman peserta terhadap materi mitigasi bencana banjir setelah menonton video animasi yang telah dibuat. Hal ini menunjukkan efektivitas media animasi 2D sebagai sarana edukatif yang mampu meningkatkan kesadaran dan pengetahuan masyarakat mengenai pentingnya kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana banjir.

REFERENSI

- [1] PUSDALOPS, "Grafika Data Bencana Kota Medan 2020," 31 DESEMBER 2020. Accessed: Aug. 06, 2024. [Online]. Available: <https://bpbd.pemkomedan.go.id/site/menu/Profil/read33/Grafik-Data-Bencana-Kota-Medan-2020.html>
- [2] M. D. Nastiti, Mustaziri, and A. N. Tompunu, "Animasi 2D (Motion Graphic) Sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Etika Profesi," *J. EL Sains*, vol. 3, no. 1, pp. 37–42, 2021.
- [3] A. Hidayanto, "Pengetahuan dan Sikap Kesiapsiagaan Masyarakat terhadap Bencana Banjir," *Higeiajournal Public Heal. Res. Dev.*, vol. 4, no. 4, pp. 557–586, 2020, [Online]. Available: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeiahttps://doi.org/10.15294/higeia/v4i4/38362>
- [4] Sularso, Octavianus, and Suryono, "Mitigasi risiko bencana banjir di Manado," *J. Spasial*, vol. 8, no. 2, pp. 267–274, 2021.
- [5] Sergeant picture, *ANIMASI MITIGASI BENCANA BANJIR KODAM HSN*, (2020). [Online]. Available: <https://youtu.be/Cbj4xkARhkY?si=tL5elvZCLFy6fPs4>
- [6] R. R. Nizar, "Bab 1 - Sejarah Animasi," *UNIKOM Respository*, pp. 1–4, 2017.
- [7] T. M. Tiara, S. Romadoni, and I. Imardiani, "Pengaruh Penggunaan Video Animasi Terhadap Pengetahuan Masyarakat Tentang Kesiapsiagaan Banjir Di Kelurahan Silaberanti Lorong Dahlia Palembang," *Indones. J. Heal. Sci.*, vol. 3, no. 2, p. 64, 2019, doi: 10.24269/ijhs.v3i2.1843.
- [8] J. Kivistö, "Hybrid animation: The process and methods of implementing 2D style in 3D animation," *Tampere Univ. Appl. Sci.*, no. December, pp. 1–61, 2019.
- [9] A. K. Ahmadi, "Pengembangan Adobe Animate cc sebagai media pembelajaran Geografi untuk meningkatkan hasil belajar Siswa kelas XI IPS 1 MAN 1 Lamongan," Aug. 2018.
- [10] Y. Nurani, H. Hapidin, C. Wulandari, and E. Sutihat, "Pengenalan Mitigasi Bencana Banjir untuk Anak Usia Dini melalui Media Digital Video Pembelajaran," *J. Obs. J. Pendidik. Anak Usia Dini*, vol. 6, no. 6, pp. 5747–5756, 2022, doi: 10.31004/obsesi.v6i6.2940.
- [11] C. Syafrudin and W. Pujiyono, "Pembuatan Film Animasi Pendek ' Dahsyatnya Sedekah ' Berbasis Multimedia Menggunakan Teknik 2D Hybrid Animation Dengan Pemanfaatan Graphic," *Jurnall Sarj. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 387–398, 2013.
- [12] I Kadek Wahyu Adi Gunawan, Pande Putu Gede Putra Pertama, and I. K. P. Suniantara, "Multimedia Interaktif Pengenalan Pura Lingga Bhuwana dengan Metode 2D Hybrid Animation," *J. Sist. dan Inform.*, vol. 15, no. 1, pp. 54–64, 2020, doi: 10.30864/jsi.v15i1.327.
- [13] T. Pipit Mulyah, Dyah Aminatun, Sukma Septian Nasution, Tommy Hastomo, Setiana Sri Wahyuni Sitepu, "2D Hybrid Animation Method In Creating Animated Films Using Macromedia Flash MX," *J. GEEJ*, vol. 7, no. 2, pp. 2473–2485, 2020.
- [14] J. Sukmana, "Metode 2D Hybrid Animaton Dalam Pembuatan Film Animasi Di Macromedia Flash Mx," *Pseudocode*, vol. 5, no. 1, pp. 29–36, 2018, doi: 10.33369/pseudocode.5.1.29-36.
- [15] R. Nidiansyah, A. Sulistiyono, and P. P. Purwacandra, "Penciptaan Karya Film Animasi 2D 'Miliv' Dengan Teknik Hybrid," *J. Animat. Games Stud.*, vol. 5, no. 1, pp. 057–076, 2019, doi: 10.24821/jags.v5i1.2800.
- [16] I. Paramita, Y. S. Siregar, Y. Fitri, and A. Lubis, "Penerapan Animasi 2D pada Edukasi Safety terhadap Gunung Berapi dengan Metode 2D Hybrid Animation," *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 8, no. 1, pp. 11400–11410, Mar. 2024, doi: 10.31004/JPTAM.V8I1.14094.
- [17] N. Sari and E. Yenti, "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN ANIMASI DENGAN MACROMEDIA FLASH 8 PADA MATERI JENIS-JENIS KOLOID," *J. Chem. Educ. Integr.*, vol. 1, no. 2, pp. 74–80, Aug. 2022, doi: 10.24014/JCEI.V1I2.18658.
- [18] M. Rizal, "Pembuatan Film Animasi Dengan Metode 2D Hybrid Animation," *Inspir. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 1, no. 1, Jun. 2011, doi: 10.35585/INSPIR.V1I1.5.



- [19] C. Weikinn, "1593," *Hydrographie*, vol. 1, no. 7, pp. 385–387, 2022, doi: 10.1515/9783112563960-157.
- [20] Abdi *et al.*, "Bimbingan Pengenalan Perangkat Lunak Komputer Kepada Siswa-Siswi Smp Djojoredjo," vol. 1, no. 6, pp. 510–514, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal.portalpublikasi.id/index.php/AJP/index510>
- [21] H. Setiawan, "Peran software, hardware dan brainware dalam sistem informasi manajemen sekolah," *J. Oase Nusant.*, vol. 1, no. 1, pp. 51–58, 2022.