

Penerapan Konsep Branching Narrative dan State Machine pada Gim Edukasi Dampak Bullying Jenjang Sekolah Menengah Pertama

Niken Febrinikmah Siharta^{1*}, Chrystia Aji Putra², Yisti Vita Via³

^{1, 2, 3} Program Studi Informatika; Universitas Pembangunan "Veteran" Jawa Timur; Jl. Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya, Jawa Timur 60294, Indonesia; +62 (031) 870 6369; e-mail: 22081010320@student.upnjatim.ac.id¹, ajiputra@upnjatim.ac.id², yistivia.if@upnjatim.ac.id³

* Korespondensi: e-mail: 22081010320@student.upnjatim.ac.id

Diterima: 07-07-2026 ; Review: 11-07-2026, Disetujui: 14-07-2026

Abstrak: Kasus perundungan di sekolah menengah terus meningkat, sementara program pencegahan yang berjalan selama ini masih didominasi metode konvensional satu arah seperti ceramah, sehingga kurang menyentuh sisi afektif siswa. Penelitian ini mengembangkan simulasi digital interaktif anti-bullying berbasis Unity 2D dengan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC). Kode program dipisahkan menggunakan pola Model-View-Presenter (MVP), sementara kondisi emosional tokoh utama direpresentasikan lewat Emotional Meter yang dikendalikan algoritma Finite State Machine (FSM) secara real-time. Pengujian fungsionalitas dengan Black Box Testing menunjukkan seluruh sistem navigasi dan mekanik branching narrative berjalan sesuai rancangan. Uji coba terhadap kelompok siswa menghasilkan kenaikan skor pre-test ke post-test dari rata-rata 50.8 menjadi 84.7, dengan N-Gain Score 0.70 (kategori Sedang). Kepuasan pengguna yang diukur dengan GUESS-18 mencapai tingkat kelayakan 88.6%, yang berarti simulasi ini dinilai layak digunakan dan cukup efektif membangun kepekaan sosial siswa terhadap dampak perundungan.

Kata kunci: Simulasi Interaktif, MDLC, Branching Narrative, FSM, Pengalaman Pengguna.

Abstract: Bullying cases in secondary schools continue to rise, while prevention programs still largely rely on one-way conventional methods such as lectures, which fail to engage students' affective side. This study develops an interactive digital anti-bullying simulation built on Unity 2D using the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) method. Program code is separated using the Model-View-Presenter (MVP) pattern, while the main character's emotional state is represented through an Emotional Meter driven by a Finite State Machine (FSM) in real time. Functional testing with Black Box Testing shows that the navigation system and branching narrative mechanics work as designed. A trial with a group of students produced an increase in average scores from 50.8 (pre-test) to 84.7 (post-test), with an N-Gain Score of 0.70 (Moderate category). User satisfaction measured with GUESS-18 reached a feasibility level of 88.6%, indicating that the simulation is considered suitable for use and reasonably effective in building students' social awareness of the impact of bullying.

Keywords: Interactive Simulation, MDLC, Branching Narrative, FSM, User Experience.

1. Pendahuluan

Dunia pendidikan di Indonesia saat ini menghadapi persoalan serius berupa meningkatnya kasus perundungan (bullying) di sekolah. Berdasarkan data Jaringan Pemantau Pendidikan Indonesia (JPPI), jumlah kasus kekerasan di lingkungan sekolah naik dari 285 insiden pada 2023 menjadi 573 kasus pada 2024, dengan Jawa Timur mencatat jumlah laporan tertinggi. Sekitar seperempat dari total kasus tersebut terjadi di jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP). Bentuk perundungannya juga beragam, mulai dari kekerasan fisik dan verbal,

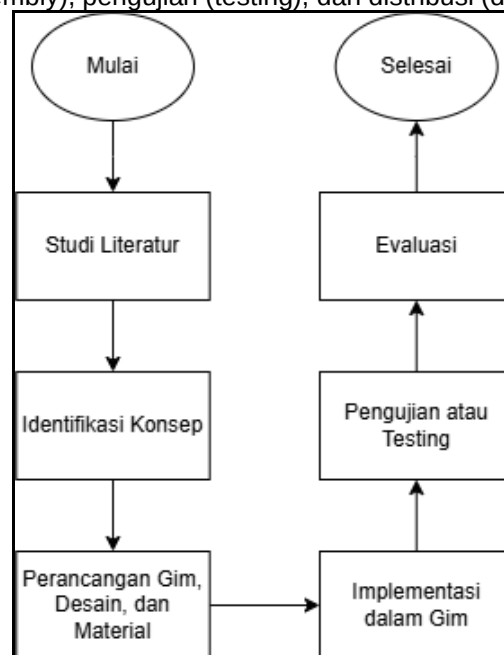
pengucilan sosial, hingga cyberbullying, dan dampaknya terhadap peserta didik dapat berlangsung dalam jangka panjang [1].

Selama ini, program pencegahan yang dijalankan sekolah melalui unit Bimbingan Konseling (BK) masih banyak mengandalkan pendekatan satu arah, seperti ceramah atau media cetak statis [2]. Pendekatan semacam ini umumnya hanya menyentuh pemahaman kognitif siswa tanpa benar-benar membangun empati afektif, sehingga nilai moral yang disampaikan sulit diterapkan siswa dalam situasi nyata. Untuk menjembatani hal tersebut, dibutuhkan simulasi digital yang dapat menghadirkan skenario konflik sosial secara aman dan terukur, namun tetap memberi dampak emosional yang berarti bagi pemainnya.

Penelitian ini menawarkan media simulasi berbasis Game-Based Learning (GBL) menggunakan Unity 2D [3], [4]. Studi lain menunjukkan bahwa interaksi dalam game mampu memicu respons emosional yang lebih kuat dibandingkan media pasif seperti video atau buku, sehingga lebih efektif dalam mengubah sikap dan perilaku siswa [5]. Melalui prinsip narasi bercabang (branching narrative), pemain diberi kendali penuh untuk menentukan sikap moral yang langsung memengaruhi jalannya cerita [6], [7]. Kebaruan penelitian ini terletak pada penggabungan arsitektur kode MVP dengan Emotional Meter berbasis Finite State Machine (FSM), yang berfungsi sebagai indikator kondisi mental karakter utama dan terus berubah mengikuti keputusan sosial yang diambil pemain sepanjang permainan [8].

2. Metode Penelitian

Penelitian ini mengikuti tahapan Multimedia Development Life Cycle (MDLC), yang terdiri dari enam fase: konsep (concept), perancangan (design), pengumpulan materi (material collecting), penyusunan (assembly), pengujian (testing), dan distribusi (distribution) [9].



Gambar 1 Alur Penelitian

Pada tahap konsep, ditentukan bentuk media berupa simulasi naratif visual novel yang disesuaikan dengan karakteristik siswa SMP [10], [11]. Tahap perancangan menghasilkan naskah skenario interaktif yang dibagi ke dalam 6 stage berdasarkan eskalasi jenis konflik, didukung diagram UML seperti Use Case dan Class Diagram. Pada tahap assembly, seluruh aset visual sekolah dan ekspresi karakter diintegrasikan ke Unity menggunakan bahasa C#, dengan pemisahan logika kode dan tampilan mengikuti pola MVP. Perhitungan emosi korban dijalankan oleh mesin FSM: nilai mental awal diset pada 50, pilihan pasif mengurangi 10 poin, sedangkan keberhasilan menyelesaikan mini-game menambah hingga 15 poin [12]. Ketika nilai emosional mencapai ambang kritis (20), sistem berpindah ke status Panic State, memicu distorsi visual layar dan mengaktifkan mekanik penstabil napas. Pencatatan data permainan (data logging) ke server dilakukan secara asinkron menggunakan format berikut agar tidak membebani performa grafis

```

Cloud Data Manager
Fungsi EksekusiKirimCloud(namaUser, kelasUser, meterAkhir, kodeEnding)
    Jalankan    ProsedurAsinkron:    PostDataCoroutine(namaUser,    kelasUser,    meterAkhir,
kodeEnding)
End Fungsi

Fungsi ProsedurAsinkron PostDataCoroutine(nama, kelas, mental, hasil)
    Deklarasikan kontainerForm = WWWForm()
    Sisipkan elemen data ke dalam kontainerForm:
        kontainerForm.AddField("entry.1708981537", nama)
        kontainerForm.AddField("entry.52132369", kelas)
        kontainerForm.AddField("entry.1019760417", mental)
        kontainerForm.AddField("entry.880574778", hasil)
    Inisialisasi koneksiWeb = UnityWebRequest.Post(formURL, kontainerForm)
    Tunggu hingga proses transfer jaringan tuntas (yield return)
    JIKA status koneksiWeb == Sukses MAKA
        Tampilkan pesan: "Sinkronisasi data aktivitas cloud berhasil."
    MELAINKAN
        Tampilkan peringatan: "Kegagalan komunikasi jaringan: " + pesan error
    AKHIR JIKA
End Fungsi

```

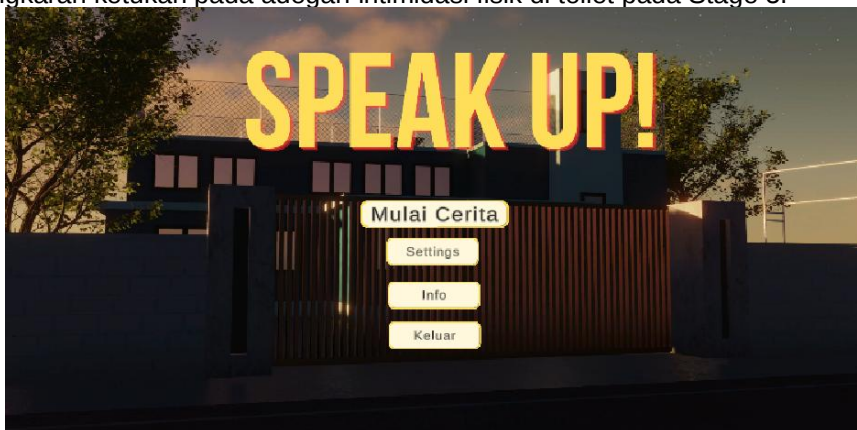
Keandalan fungsional sistem selanjutnya divalidasi menggunakan metode Black Box Testing, sedangkan efektivitas capaian empati dan kepuasan pengguna diukur melalui kombinasi instrumen Pre-test/Post-test dengan analisis N-Gain Score serta kuesioner Game User Experience Satisfaction Scale 18 (GUESS-18) [13]-[15].

3. Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini diuraikan bentuk luaran dari implementasi visual sistem serta paparan data numerik hasil pengujian perangkat simulasi yang telah dikembangkan.

3.1. Implementasi Sistem Antarmuka Media

Antarmuka media dibangun menggunakan komponen Unity UI dengan pendekatan visual yang mudah dipahami. Menu utama menyediakan kolom input nama dan kelas pemain, sementara perpindahan antar-level difasilitasi lewat menu peta sekolah (Map Menu) yang membuka akses stage secara bertahap. Antarmuka dialog menampilkan cerita dengan efek ketikan mesin tik beserta panel pop-up berisi pilihan keputusan bercabang. Sistem ini juga dilengkapi tiga variasi mekanik interaktif: permainan memilah kata Focus Mini-Game pada konflik siber di Stage 2, bar penyeimbang ketepatan waktu (Panic Control) di Stage 4, serta Quick Time Event (QTE) berbasis lingkaran ketukan pada adegan intimidasi fisik di toilet pada Stage 5.



Gambar 2 Tampilan UI Game

3.2. Validasi Sistem Melalui Black Box Testing

Pengujian fungsional dijalankan menggunakan metode Black Box Testing guna mengevaluasi ketepatan keluaran sistem terhadap variasi input perilaku pengguna tanpa memeriksa susunan baris kode program secara internal. Skenario pengujian dikelompokkan ke dalam 5 sektor operasional utama, yaitu inisialisasi profil, keandalan transisi teks dialog, akurasi percabangan cerita, regulasi naik-turun nilai Emotional Meter, hingga validasi logika pemicu variasi tipe ending. Hasil akumulasi pengujian dari kelima komponen matriks tersebut menunjukkan tingkat keberhasilan fungsional sebesar 100% dengan predikat Sesuai, menandakan bahwa program bebas dari bug atau malafungsi logika logika dasar.

3.3. Evaluasi Efektivitas Empati Afektif dan Respon Pengguna (UX)

Untuk menguji parameter peningkatan kepekaan emosional pengguna, dilakukan eksperimen pengukuran Pre-test dan Post-test menggunakan instrumen kuesioner terstandarisasi yang diujikan kepada kelompok subjek sebanyak 30 siswa kelas 8E. Rekapitulasi pergeseran nilai dipaparkan pada Tabel 1:

Tabel 1. Pengukuran Pre dan Post Test

Variabel Pengukuran	Nilai Rata-Rata Responden
Rata-rata Skor Pre-Test (Pemahaman Awal)	50.8
Rata-rata Skor Post-Test (Pemahaman Akhir)	84.7
Indeks Perolehan N-Gain Score	0.70 (Sedang)

Berdasarkan data pada Tabel 1, terlihat lonjakan yang sangat konklusif pada nilai rata-rata siswa dari angka 50.8 naik menjadi 84.7. Mengacu pada formula perhitungan tata cara klasifikasi Normalized Gain (Hake, 1998), perolehan indeks sebesar 0.70 menempatkan produk simulasi ini ke dalam taraf efektivitas Sedang, sehingga valid dinyatakan mampu memicu stimulasi empati sosial siswa secara efektif.

Di sisi lain, parameter kualitas kepuasan interaksi diukur menggunakan kuesioner baku GUESS-18 berskala Likert 1-5. Distribusi persentase pencapaian dari pengujian kepuasan dipaparkan pada Tabel 2:

Tabel 2. Persentase Capaian GUESS 18

Variabel GUESS-18	Persentase Capaian	Kategori Kelayakan
Usability/Playability (Kemudahan Operasional)	87.0%	Sangat Layak
Narrativity (Kekuatan Alur Cerita)	94.0%	Sangat Layak
Play Engrossment (Tingkat Ketertarikan)	84.0%	Sangat Layak
Personal Gratification (Kepuasan Capaian)	93.0%	Sangat Layak
Creative Freedom (Kebebasan Berimajinasi)	84.0%	Sangat Layak
Akumulasi Rata-Rata	88.6%	Sangat Layak

Berdasarkan sajian data empiris pada Tabel 2, pengolahan seluruh indikator dari instrumen kepuasan GUESS-18 mengantongi rata-rata persentase kelayakan sebesar **88.6%**. Menurut tabel konversi skor kelayakan, nilai tersebut bertengger kokoh pada klasifikasi **Sangat Layak** (81% - 100%). Temuan riset ini mengonfirmasi bahwa produk simulasi interaktif yang dibangun sukses memenuhi aspek kenyamanan pengguna, memberikan navigasi kontrol yang ramah, serta menyuguhkan ikatan narasi emosional yang optimal bagi para siswa.

4. Kesimpulan

Berdasarkan seluruh rangkaian tahapan penelitian pengembangan dan evaluasi gim edukasi perundungan yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Implementasi metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) dalam membangun gim edukasi perundungan berbasis Unity 2D dengan pola arsitektur *Model-View-Presenter* (MVP) telah berhasil diselesaikan hingga tahap akhir. Berdasarkan pengujian *blackbox* yang dilakukan menunjukkan bahwa seluruh sistem fungsional gim dapat berfungsi dengan baik tanpa adanya kendala atau *error* yang tidak diinginkan.

2. Perancangan sistem interaksi *single player* yang menggabungkan mekanisme *Branching Narrative* dengan variasi *mini-game* (*Focus Mini-game*, *Panic Control*, dan *Quick Time Event*) berhasil diimplementasikan sesuai dengan rancangan eskalasi jenis perundungan di lingkungan sekolah. Sistem *Emotional Meter* yang diintegrasikan juga mampu memvalidasi keputusan sosial pemain secara otomatis untuk mengubah status emosional karakter secara *real-time*.
3. Pengujian efektivitas menunjukkan bahwa gim edukasi ini berhasil meningkatkan empati siswa secara signifikan, yang dibuktikan dari kenaikan nilai rata-rata *pre-test* sebesar 50.8 menjadi 84.7 saat *post-test*, dengan perolehan rata-rata nilai *N-Gain Score* sebesar 0.70 yang termasuk dalam kategori Sedang. Selain itu, hasil pengujian pengalaman pengguna (*User Experience*) menggunakan kuesioner GUESS-18 menunjukkan hasil yang sangat memuaskan dengan persentase kelayakan keseluruhan mencapai 88.6% (kategori Sangat Layak).

Ucapan Terima Kasih (Opsional)

Peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung dan membantu selama berjalannya kegiatan penelitian.

Referensi.

- [1] K. Asyahda, A. Purno, and W. Wibowo, "PERANCANGAN GAME ANDROID NOVEL VISUAL "MALIN KUNDANG" MENGGUNAKAN RENPY VISUAL NOVEL ENGINE," vol. 31, no. 1, 2023.
- [2] P. W. Atmaja, "When Information, Narrative, and Interactivity Join Forces: Designing and Co-Designing Interactive Digital Narratives for Complex Issues," *Journal of Interactive Narrative*, n.d.
- [3] R. Brigita Limbong, P. Wirya Atmaja, and E. Prakarsa Mandyartha, "PENERAPAN POLA NARASI BERCABANG SEBAGAI MEDIA PENYAMPAIAN SEJARAH DALAM GAME EDUKASI DON BOSCO," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 9, no. 4, 2025.
- [4] L. M. Diana, A. Y. R. Wulandari, and A. K. Nilasari, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Game Edukasi Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Informatika," *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, vol. 5, no. 1, pp. 159–168, 2025.
- [5] I. B. Fajar, M. A. Izzudin, and S. Nooriansyah, "Pengembangan Media Animasi Dalam Memberikan Pemahaman Karir Pada Peserta Didik Pengembangan Game untuk Kasus Verbal Bullying di Kalangan Remaja Sekolah," *Attractive Journal*, n.d.
- [6] F. Lepe-Salazar, F. Mejía-Romero, D. Benicio-Rodríguez, A. H. Reyes, T. Nakajima, and S. Salgado-Torres, "Game-Based Promotion of Assertiveness to Mitigate the Effects of Bullying in High School Students: Development and Evaluation Study," *JMIR Serious Games*, vol. 12, 2024.
- [7] H. Nopriyanti, L. Khasanah, M. Sholeha, R. A. Saputra, and S. Meisya, "Dampak Perilaku Bullying terhadap Peserta Didik pada Jenjang Sekolah Dasar," *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, vol. 1, no. 2, p. 10, 2023.
- [8] W. Ririn, Y. Sulistyorini, M. Wardatus Soliha, and A. Putri Anugraini, "Pembelajaran Game Based Learning dan Penyuluhan Anti-Bullying," *JPM PAMBUDI*, vol. 9, pp. 18–23, 2025.
- [9] S. D. Prasetyo, A. Vega Vitianingsih, A. Choiron, D. Cahyono, and A. Wikaningrum, "Aplikasi Game Simulasi 3D Pencegahan Bullying Anak Remaja Berbasis Role Playing Menggunakan Metode FSM dan BT," *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, vol. 4, no. 6, pp. 2803–2812, 2024.
- [10] Y. Prismanata and D. Tinjung Sari, "Formulasi Media Pembelajaran untuk Peserta Didik Generasi Z dan Generasi Alfa pada Era Society 5.0," *Jurnal Technology Informasi*, 2022.
- [11] D. Satria Pamenang, D. Wahyu Widodo, and R. Aswi Ramadhani, "PENERAPAN ALGORITMA FINITE STATE MACHINE DALAM SISTEM KECERDASAN MUSUH PADA GAME AKSI TIGA DIMENSI BERBASIS UNITY," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 9, no. 5, 2025.

- [12] D. Maulana, A. Firmansyah, and S. Mawarni, "Implementasi Metode Multimedia Development Life Cycle pada Game Visual Novel "Sebelum Kamu Membenciku"," Jurnal Teknologi Informasi Dan Komputer, vol. 8, no. 2, pp. 337–351, 2022.
- [13] M. Aqil, M. A. Rachman, N. A. Hanifah, S. F. Fakhirah, M. H. Alfrida, N. S. Salsabila, A. Wicaksono, and G. P. Mindara, "PENERAPAN BLACK BOX TESTING UNTUK EVALUASI FUNGSIONALITAS WEBSITE MAGGOPLAST," Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika, vol. 9, no. 1, 2025.
- [14] A. Samdono, A. P. Sari, and F. P. Aditiawan, "PENGUJIAN BLACK BOX MENGGUNAKAN METODE EQUIVALENCE PARTITIONING," Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika, vol. 8, no. 1, 2024.
- [15] J. R. Keebler, W. J. Shelstad, D. C. Smith, B. S. Chaparro, and M. H. Phan, "Validation of the GUESS-18: A Short Version of the Game User Experience Satisfaction Scale (GUESS)," Journal of Usability Studies, vol. 16, no. 1, pp. 49–62, 2020.