

**PENGEMBANGAN *GAME* VISUAL NOVEL DENGAN METODE GDLC
(STUDI KASUS PADA MATERI GEOMETRI ANALITIK BIDANG)**

(Skripsi)

Oleh

MUHAMMAD EGA PUTRA ANZANI

2017051010



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

**PENGEMBANGAN *GAME* VISUAL NOVEL DENGAN METODE GDLC
(STUDI KASUS PADA MATERI GEOMETRI ANALITIK BIDANG)**

Oleh

MUHAMMAD EGA PUTRA ANZANI

(Ujian Skripsi)

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
Sarjana Komputer**

Pada

**Program Studi S1 Ilmu Komputer
Jurusan Ilmu Komputer**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN *GAME* VISUAL NOVEL DENGAN METODE GDLC (STUDI KASUS PADA MATERI GEOMETRI ANALITIK BIDANG)

Oleh

MUHAMMAD EGA PUTRA ANZANI

Penelitian ini bertujuan mengembangkan *game* visual novel *Intertwining Infinity Line* sebagai media pembelajaran Geometri Analitik Bidang untuk mengatasi rendahnya kemampuan representasi verbal mahasiswa. Metode pengembangan yang digunakan adalah *Game Development Life Cycle* (GDLC) yang meliputi fase *initiation*, *pre-production*, *production*, *testing*, *beta*, dan *release*. Aplikasi dibangun menggunakan *engine* Ren'Py dengan bahasa pemrograman Python. Hasil pengujian *Black Box* menunjukkan seluruh fitur fungsional berjalan dengan baik. Berdasarkan uji kelayakan (*User Acceptance Test*), *game* ini memperoleh skor 86,29% yang masuk dalam kategori Sangat Layak. Uji efektivitas melalui analisis *Normalized Gain* menunjukkan peningkatan signifikan dengan skor 0,756 (Kategori Tinggi), di mana rata-rata nilai mahasiswa meningkat dari 36,45 (*pre-test*) menjadi 84,52 (*post-test*). Simpulan penelitian ini adalah *game* visual novel efektif meningkatkan pemahaman konsep dan membantu mahasiswa memvisualisasikan persoalan geometri analitik yang abstrak.

Kata kunci: Geometri Analitik Bidang, GDLC, *Visual Novel*, Ren'Py.

ABSTRACT

DEVELOPING A VISUAL NOVEL GAME WITH THE GDLC METHOD (CASE STUDY ON PLANE ANALYTICAL GEOMETRY)

By

MUHAMMAD EGA PUTRA ANZANI

This research aims to develop a visual novel game titled Intertwining Infinity Line as an educational medium for Analytic Geometry of Planes to address the low mathematical representation skills among students. The development follows the Game Development Life Cycle (GDLC) method, comprising six phases: initiation, pre-production, production, testing, beta, and release. The application was built using the Ren'Py engine and Python programming language. Black Box testing results confirmed that all functional features operate correctly. Based on the User Acceptance Test (UAT), the game achieved a score of 86.29%, placing it in the "Very Feasible" category. Effectiveness testing using Normalized Gain (N-Gain) analysis showed a significant improvement with a score of 0.756 (High Category), where the average student score rose from 36.45 (pre-test) to 84.52 (post-test). In conclusion, this visual novel game is an effective learning tool for enhancing conceptual understanding and assisting students in visualize abstract analytical geometry problems.

Keywords: Analytical Geometry of Plane, GDLC, Visual Novel, Ren'Py

Judul Skripsi

**PENGEMBANGAN GAME VISUAL
NOVEL DENGAN METODE GDLC
(STUDI KASUS PADA MATERI
GEOMETRI ANALITIK BIDANG)**

Nama Mahasiswa

Muhammad Ega Putra Anzani

Nomor Pokok Mahasiswa

2017051010

Program Studi

Ilmu Komputer

Fakultas

Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



1. Pembimbing Utama

2. Pembimbing Rendamping

Yunda Heningtyas, M.Kom
NIP. 198901082019032014

Dewi Asiah Shofiana, S.Komp., M.Kom
NIP. 199509292020122030

MENGETAHUI

3. Ketua Jurusan Ilmu Komputer

4. Ketua Program Studi

Dwi Sakethi, S.Si., M.Kom
NIP. 196806111998021001

Tristiyanto, Ph.D
NIP. 198104142005011001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: Yunda Heningtyas, M.Kom.

Sekretaris

: Dewi Asiah Shofiana, S.Komp., M.Kom.

Penguji

: Ossy Dwi Endah Wulansari, S.Si., M.T.

Pembahas



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si

NIP. 197110012005011002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 03 Februari 2026

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Ega Putra Anzani

NPM : 2017051010

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengembangan Game Visual Novel Dengan Metode GDLC (Studi Kasus Pada Materi Geometri Analitik Bidang)”** merupakan karya saya sendiri dan bukan merupakan karya orang lain. Semua isi tulisan yang tertuang di skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti skripsi saya merupakan hasil penjiplakan atau dibuat orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar yang telah saya terima.

Bandar Lampung, 26 Februari 2026



Muhammad Ega Putra Anzani

NPM. 2017051010

RIWAYAT HIDUP



Muhammad Ega Putra Anzani lahir di Bandar Lampung pada tanggal 29 September 2002, sebagai anak pertama dari Eko Anzair dan Marleni. Ia memulai pendidikan dasarnya di SD Al Kautsar Bandar Lampung dan menyelesaikannya pada Tahun 2014. Selanjutnya ia melanjutkan ke SMP Al-Kautsar dan lulus pada Tahun 2017. Pendidikan menengah atas ia tempuh di SMA Al Kautsar Bandar Lampung dan berhasil lulus pada Tahun 2020. Ega diterima sebagai mahasiswa program studi Ilmu Komputer di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung pada tahun 2020 melalui jalur SNMPTN. Selama masa perkuliahan, ia aktif dalam berbagai kegiatan akademik dan organisasi kemahasiswaan di antaranya:

1. Kepala Bidang Kaderisasi Unit Kegiatan Mahasiswa Fakultas Natural.
2. Magang di SMA Al-Kautsar sebagai *IT Developer*.
3. Magang di PT Tunas Dwipa Matra sebagai *System Developer*.
4. Asisten dosen mata kuliah Matematika Dasar, Matematika Diskrit, Komunikasi Data dan Jaringan Komputer dan Kecerdasan Buatan.
5. Kuliah Kerja Nyata di Desa Sukajaya Lampung Selatan.

MOTTO

"One life is all we have and we live it as we believe in living it. But to sacrifice what you are and to live without belief, that is a fate more terrible than dying."

(Jeanne d'Arc)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahillobbil'amin

Puji syukur kepada Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat serta salam selalu disanjungkan kepada Nabi Muhammad SAW

Kupersembahkan karya ini kepada:

Kedua Orang Tuaku dan Adik Tercinta

Yang selalu memberikan dukungan. terimakasih atas segala pengorbanan yang dilakukan, do'a yang selalu dipanjatkan dan perhatian yang selalu diberikan.

Seluruh Keluarga Besar Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Lampung 2020

SANWACANA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan *Game* Visual Novel Mengan Metode GDLC (Studi Kasus Pada Materi Geometri Analitik Bidang)” yang telah diselesaikan. Tidak lupa shalawat dan salam yang senantiasa dicurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri teladan kepada seluruh umatnya. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, yaitu:

1. Allah SWT yang telah memberikan berkah, hidayah, rahmat, serta karunia-Nya selama proses penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak H. Eko Anzair, M.Si. dan Ibu Hj. Marleni, S.Pd. selaku kedua orang tua dan Khalisa Ameera Anzani selaku adik tercinta, yang senantiasa selalu memberikan semangat, dukungan dan do’a serta membantu dalam segala hal yang tidak terhitung nilainya.
3. Bapak Dwi Sakethi, S.Si., M.Kom. selaku Ketua Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
4. Ibu Yunda Heningtyas, M. Kom. selaku Sekretaris Jurusan Ilmu Komputer dan Pembimbing Utama atas ketersediannya dalam memberikan bimbingan, motivasi, kritik serta saran dalam proses penyelesaian skripsi.
5. Bapak Tristiyanto, Ph.D. selaku Kepala Program Studi S1 Ilmu Komputer dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan saran dan dukungan kepada penulis.

6. Ibu Dewi Asiah Shofiana, S.Komp., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Kedua atas ketersediannya dalam memberikan bimbingan, motivasi, kritik serta saran dalam proses penyelesaian skripsi.
7. Ibu Ossy Dwi Endah Wulansari, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan kritik dan saran hingga masukan kepada penulis selama proses penyelesaian skripsi.
8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Ilmu Komputer Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu, pengetahuan serta pengalamannya kepada penulis selama penulis menjadi mahasiswa.
9. Seluruh staf Jurusan Ilmu Komputer yang selalu membantu penulis dari awal hingga akhir masa perkuliahan.
10. Teman-teman “Kucing Server” yaitu Adi Wijaya Satria Nusantara, Irfan Saputra, M Mufid Sadzili, Rifqi Adliansyah, M Hanif Pratama, Muhammad Faizal Ardhavy Heru, Kayla Atsila Ivanka, Karina Adityas Ramadhanti, Dita Faradila, Nadaa Azhar, Naufal Anbial Falah dan Dyandra Ayu KSP selaku rekan seperjuangan dari awal masa perkuliahan.
11. Teman-teman UKMF Natural yaitu Kurniawan Dwi Yulianto, Ananda Cindy Adista Putri, Fahrika Maulinda dan Siti Amanda Anisatuz Zahra selaku rekan seperjuangan selama berada di organisasi.
12. Teman-teman Ilmu Komputer yang menjadi keluarga besar Jurusan Ilmu Komputer selama menjalankan masa studi di Jurusan Ilmu Komputer Universitas Lampung. Semoga skripsi ini dapat membawa manfaat dan keberkahan bagi perkembangan ilmu pengetahuan terutama bagi seluruh civitas Jurusan Ilmu Komputer Universitas Lampung.

Bandar Lampung, 26 Februari 2026

Muhammad Ega Putra Anzani
NPM. 2017051010

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR KODE PROGRAM	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
II. LANDASAN TEORI	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.1.1 Analisis Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa Melalui Perkuliahan Geometri Analitik Topik Garis.....	6
2.1.2 Rancang Bangun Aplikasi <i>Game</i> Math Race Berbasis Android	7
2.1.3 Pengembangan Pembelajaran <i>Game</i> Visual Novel Berbasis Etnomatematika Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Pada Materi Pecahan	8
2.2 Visual Novel	8
2.3 Geometri Analitik Bidang	9
2.4 <i>Ten Page Document</i>	10
2.5 <i>Game Development Life Cycle</i>	12
2.5.1 <i>Initiation</i>	12
2.5.2 <i>Pre-Production</i>	12
2.5.3 <i>Production</i>	12

2.5.4 Testing.....	13
2.5.5 Release	13
2.6 Ren'Py.....	13
2.7 Black Box Testing	14
2.8 User Acceptance Test (UAT).....	14
2.9 Normalized Gain	14
2.10 Unified Modelling Language (UML)	14
2.11 2 Dimensi (2D)	14
2.12 Python	14
III. METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Waktu dan Tempat.....	20
3.2 Metode Pengembangan Sistem	20
3.2.1 Initiation.....	22
3.2.2 Pre-Production	22
3.2.3 Use Case Diagram	30
3.2.4 Activity Diagram	31
3.2.4.1 Activity Diagram Membuka Permainan	31
3.2.4.2 Activity Diagram Mengakses Menu Utama	32
3.2.4.3 Activity Diagram Memulai Permainan.....	33
3.2.4.4 Activity Diagram Menyimpan Progress Permainan	34
3.2.4.5 Activity Diagram Mengakses Menu Pause.....	36
3.2.4.6 Activity Diagram Mengubah Preferensi Permainan.....	38
3.2.4.7 Activity Diagram Melihat Deskripsi Permainan	38
3.2.4.8 Activity Diagram Memainkan Minigames.....	39
3.2.4.9 Activity Diagram Keluar dari Permainan	39
3.2.5 Production.....	40
3.2.5.1 Pembuatan Aset Permainan.....	40
3.2.5.2 Penyiapan Naskah Visual Novel	41
3.2.5.3 Pembuatan Permainan	41
3.2.6 Testing.....	41
3.2.7 Beta	48
3.2.8 Release	49

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	50
4.1 Hasil	52
4.1.1 <i>Production</i>	52
4.1.2 <i>Testing</i>	61
4.1.3 <i>Beta Testing</i>	66
4.1.4 <i>Release</i>	71
4.2 Pembahasan	72
 V. SIMPULAN DAN SARAN	 79
5.1 Simpulan	81
5.2 Saran	81
 DAFTAR PUSTAKA	 80

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Skala Likert 5 Poin.....	15
2. Kriteria Skor.....	15
3. Kriteria Interpretasi Skor <i>Normalized Gain</i>	16
4. Simbol <i>Use Case Diagram</i>	17
5. Simbol <i>Activity Case Diagram</i>	18
6. Rencana Kegiatan Penelitian.....	20
7. Format Pengujian <i>Blackbox Testing Intertwining Infinity Line</i>	42
8. Format Pengujian <i>Game Intertwining Infinity Line</i>	49
9. Hasil Pengujian <i>Blackbox Testing Intertwining Infinity Line</i>	63
10. Jawaban Hasil Kuesioner	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tahapan Alur Penelitian.....	21
2. Logo Intertwining Infinity Line	23
3. Desain Awal Karakter Dika	24
4. Desain Karakter Erika	25
5. Desain Karakter Revina	25
6. Desain Karakter Doni.....	26
7. Desain Karakter Pak Adib.....	26
8. Rancangan Interface <i>Main Menu</i>	28
9. Rancangan Interface <i>Load</i>	28
10. Rancangan <i>Interface Ingame</i>	29
11. Rancangan <i>Inteface Choice</i>	29
12. Rancangan <i>Interface Minigames</i>	30
13. <i>Use Case Diagram Intertwining Infinity Line</i>	32
14. <i>Activity Diagram Membuka Permainan</i>	33
15. <i>Activity Diagram Mengakses Menu Utama</i>	34
16. <i>Activity Diagram Memulai Permainan</i>	35
17. <i>Activity Diagram Menyimpan Progress Permainan</i>	36
18. <i>Activity Diagram Menu Pause</i>	37
19. <i>Activity Diagram Mengubah Preferensi Permainan</i>	38
20. <i>Activity Diagram Melihat Deskripsi Permainan</i>	39
21. <i>Activity Diagram Keluar dari Permainan</i>	40
22. <i>Activity Diagram Keluar dari Permainan</i>	41
23. Pembuatan Aset Karakter <i>Ingame</i>	51
24. Pembuatan Aset <i>Background</i>	51

25. Pembuatan Aset Pembelajaran.....	55
26. <i>Splash Screen</i> saat Memulai Permainan	56
27. Tampilan Halaman Utama.....	56
28. Tampilan Mulai saat Memasuki Permainan.....	57
29. Tampilan <i>Menu Load</i> dalam Permainan	57
30. Tampilan <i>Menu Save</i> dalam Permainan.....	58
31. Tampilan Fitur Opsi Pilihan dalam Percakapan	59
32. Tampilan <i>Menu History</i> pada <i>Menu Pause</i>	59
33. Tampilan <i>Menu Preference</i> pada <i>Menu Pause</i>	60
34. Tampilan <i>Menu About</i> pada <i>Menu Pause</i>	60
35. Tampilan <i>Minigames Tic-Tac-Toe</i>	60
36. Tampilan <i>Minigames Finding Object</i>	62
37. Jawaban <i>Pre-Test</i> Geometri Analitik Bidang Garis.....	72
38. Persentase Nilai <i>Pre-test</i> Mahasiswa	72
39. Jumlah Jawaban pada Soal dengan Persentase Benar yang Sedikit.....	73
40. Jumlah Jawaban pada Soal dengan Persentase Benar yang Banyak.....	73
41. Jawaban <i>Post-Test</i> Geometri Analitik Bidang Garis	74
42. Persentasi Nilai <i>Post-Test</i>	74
43. Jumlah Jawaban <i>Post-Test</i> yang Benar	75
44. Publikasi <i>Game Intertwining Infinity Line</i>	76
45. Grafik Perbandingan Nilai <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	77

DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program	Halaman
1. <i>Source Code</i> Opsi Pilihan	55
2. <i>Source Code</i> Cek Pemenang	61
3. <i>Source Code</i> Pergerakan Komputer	62
4. <i>Source Code</i> Fungsi <i>Clicked</i> pada <i>Finding Object</i>	63

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan usaha secara sadar untuk mewujudkan suatu pewarisan budaya dari satu generasi ke generasi yang lain (Rahman et al., 2022). Salah satu subjek yang menjadi landasan utama dalam pendidikan adalah matematika. Matematika memiliki peran yang sangat penting dalam pengembangan kemampuan berpikir logis, analitis, dan pemecahan masalah. Namun, seringkali, banyak siswa mengalami tantangan dalam memahami dan mengembangkan minat dalam mata pelajaran ini. Seiring dengan kemajuan teknologi, pendekatan pembelajaran pun telah berubah, dengan penekanan pada penggunaan alat pembelajaran digital yang inovatif terutama dalam pembelajaran geometri analitik.

Geometri analitik merupakan mata kuliah dasar dari geometri yang mempelajari mengenai bidang datar. Mata kuliah ini bertujuan untuk mengembangkan kemampuan mahasiswa memahami persamaan bangun geometri pada bidang datar (garis dan irisan kerucut) dalam bentuk persamaan vektor, kanonik, dan parameter, kedudukan garis terhadap garis lain dan kedudukan garis terhadap irisan kerucut. Sampai saat ini geometri masih menjadi mata kuliah yang sulit. Hal ini terlihat dari rendahnya nilai geometri analitik, geometri transformasi dan sistem geometri (Dihna & Sudihartinih, 2023).

Hasil analisis dari penelitian terhadap mahasiswa pendidikan matematika di Universitas PGRI Madiun menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis mahasiswa pada mata kuliah geometri analitik dalam topik garis

lurus, dapat dengan baik menggunakan representasi visual berupa gambar dan ekspresi matematis serta indikator yang paling sulit dicapai oleh mahasiswa adalah representasi dalam bentuk verbal (Dihna & Sudihartinih, 2023). Sedangkan penelitian terhadap mahasiswa Pendidikan Matematika di IAIN Metro menunjukkan bahwa kesalahan yang sering dibuat oleh mahasiswa dalam pemecahan masalah geometri analitik pada topik lingkaran dibagi menjadi tiga jenis, yaitu kesalahan dalam pemahaman konsep, kesalahan dalam membaca data, dan kesalahan dalam melakukan perhitungan (Ikashaum et al., 2021). Kemampuan representasi matematis merupakan kemampuan mengkonstruksi pemahaman dengan penalarannya serta mengomunikasikannya melalui gambar, peta, tulisan dan sikap siswa sehingga memunculkan ide-ide matematika dengan jelas (Sabirin, 2014).

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah ada, terdapat beberapa temuan yang relevan dalam konteks kemampuan representasi matematis mahasiswa dalam pemecahan masalah matematika. Pertama, ditemukan bahwa kemampuan representasi matematis mahasiswa masih kurang dalam pemecahan masalah geometri. Mahasiswa seringkali menghadapi kesulitan dalam menyajikan representasi visual yang representatif, menggunakan beragam ekspresi matematis, serta kurang dalam representasi verbal (Amaliyah & Mahmud, 2018). Temuan kedua mengindikasikan bahwa kemampuan representasi matematis mahasiswa juga masih terbatas, khususnya dalam menyelesaikan soal geometri yang berkaitan dengan persamaan garis singgung lingkaran (Astuti, 2017). Selanjutnya, temuan ketiga menyatakan bahwa dalam pembelajaran geometri analitik mahasiswa membutuhkan tampilan visual dinamis serta membutuhkan *frame* atau konsep yang dapat mengakomodasi kebutuhan belajar (Pasandaran & Mufidah, 2020).

Secara keseluruhan, temuan-temuan ini menggambarkan bahwa kemampuan representasi matematis mahasiswa dalam menyelesaikan masalah geometri merupakan tantangan yang perlu diatasi dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu, pengembangan strategi pembelajaran yang menggabungkan aspek-

aspek representasi visual, matematis, dan verbal dengan peningkatan motivasi belajar dapat menjadi pendekatan yang efektif untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis mahasiswa dalam pemecahan masalah matematika.

Berdasarkan uraian tersebut, maka diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan representasi mahasiswa terutama dalam meningkatkan representasi verbal. Visual novel menjadi salah satu media alternatif pembelajaran dalam beberapa tahun belakangan. *Game* ini menyediakan interaktivitas yang menghasilkan sebuah kebebasan bermain dengan karakter dan latar yang dapat mendukung narasi di visual novel. Visual novel merupakan pilihan yang tepat karena penggunaan *game* visual novel mampu meningkatkan kemampuan representasi verbal mahasiswa dengan memanfaatkan konsep pemahaman secara visual yang merupakan konsep yang mudah dipelajari mahasiswa (Kusuma et al., 2017). Salah satu pendekatan yang menjanjikan untuk mengatasi tantangan ini adalah melalui penggunaan *game* visual novel. Metode pengembangan *game* ini akan menggunakan metode *Game Development Life Cycle* (GDLC). GDLC adalah suatu proses pengembangan sebuah *game* yang menerapkan pendekatan iteratif yang terdiri dari 6 fase pengembangan, dimulai dari fase inialisasi/pembuatan konsep, *pre-production*, *production*, *testing*, *beta* dan *release*. GDLC sangat cocok digunakan dalam mengembangkan pembuatan *game* (Krisdiawan & Rio, 2019).

Selain kebebasan interaktivitas, visual novel juga mudah diakses untuk pemula. Kemudahan dalam mengakses tampilan pada *game* menjadi salah satu kemudahan untuk membantu pemain dalam memahami narasi di dalam *game*. Pemanfaatan narasi inilah yang dapat membantu mahasiswa dalam meningkatkan kemampuan representasi verbal dalam belajar sehingga dapat memahami dengan lebih jelas mengenai pembelajaran dalam bentuk narasi yang disediakan dalam visual novel (Alimumajid, 2022). *Game* visual novel

yang dikembangkan menggunakan metode GDLC ini diharapkan dapat meningkatkan minat mahasiswa dalam menguasai konsep geometri.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang dikemukakan, rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana cara merancang bangun *game* visual novel sebagai media pembelajaran yang berfokus pada geometri analitik bidang garis lurus.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dilakukan agar penelitian fokus dan maksimal pada permasalahannya. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, adalah sebagai berikut:

- a. Sasaran utama penelitian adalah mahasiswa matematika Universitas Lampung yang mengambil mata kuliah Geometri Analitik.
- b. Materi pembelajaran dalam *game* ini difokuskan kepada geometri analitik bidang garis lurus.
- c. Terdapat *minigames* berupa permainan *puzzle* serta *finding object* yang menggunakan konsep geometri analitik sebagai studi kasus dalam pemecahan masalah yang ada.
- d. Pembuatan *game* ini menggunakan *engine* Ren'Py yang merupakan *software* khusus untuk membuat *game* visual novel.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah menyediakan media pembelajaran interaktif yang dapat meningkatkan pemahaman pemain mengenai geometri analitik bidang yang dikemas dalam format *game* visual novel agar lebih menarik dan mudah dipahami.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan sebagai alat bantu visualisasi bagi mahasiswa dalam memahami soal cerita, menyediakan opsi media pembelajaran interaktif baru bagi tenaga pendidik, serta berfungsi sebagai landasan referensi bagi peneliti lain dalam mengembangkan game edukasi dengan pendekatan naratif di masa depan.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini tidak terlepas dari penelitian-penelitian sebelumnya yang bertujuan untuk mendukung penelitian ini. Berikut ini terdapat artikel-artikel pada beberapa jurnal yang digunakan sebagai referensi dalam penelitian.

2.1.1 Analisis Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa Melalui Perkuliahan Geometri Analitik Topik Garis

Penelitian oleh Dihna & Sudihartinih (2023) adalah menganalisis kemampuan representasi mahasiswa untuk menyelesaikan permasalahan Geometri Analitik Bidang Garis. Alasan dilakukannya penelitian ini adalah belum adanya penelitian yang secara khusus menganalisis kemampuan representasi pada topik garis dalam geometri analitik, sehingga perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui kelemahan dan merancang solusi pembelajaran yang tepat.

Dengan hasil yang didapat, yaitu sebanyak 75% partisipan dapat menyajikan masalah ke dalam bentuk visual, termasuk dalam kategori sedang. Mahasiswa cukup mampu menggambarkan kondisi soal, walau masih terdapat kesalahan pemahaman soal pada sebagian partisipan. Sementara itu dalam representasi matematis yang menyangkut soal persamaan dan ekspresi, mahasiswa mencapai rata-rata 91,6% dan termasuk kategori sangat tinggi. Hampir semua mahasiswa mampu menggunakan dan mengoperasikan persamaan matematika dengan baik. Sementara itu, dalam representasi verbal, hanya 16% partisipan yang mampu menjelaskan soal dengan kata-kata secara benar, tergolong sangat rendah. Banyak mahasiswa

tidak terbiasa atau kesulitan mengungkapkan ide matematis secara tertulis. Maka dari itu, kemampuan representasi matematis mahasiswa masih rendah secara keseluruhan karena hanya dua mahasiswa yang berhasil memenuhi ketiga indikator dan representasi verbal menjadi kelemahan utama yang memerlukan perhatian khusus dalam pengembangan media atau model pembelajaran yang lebih komunikatif.

2.1.2 Rancang Bangun Aplikasi *Game Math Race* Berbasis Android

Rais (2017) melakukan sebuah penelitian untuk membuat *game* edukasi untuk memacu minat siswa dalam pembelajaran matematika dengan memanfaatkan teknologi informasi. Aplikasi yang dibuat merupakan aplikasi yang berjalan pada *smartphone Android* dengan melakukan tanya jawab pertanyaan bertema matematika dengan konsep permainan balapan untuk mengalahkan *user* lain. Penelitian ini dilakukan karena minat siswa terhadap matematika masih rendah karena metode pembelajaran cenderung kaku dan monoton. Siswa lebih tertarik pada media yang interaktif dan menyenangkan. Dengan maraknya penggunaan *smartphone* dan minat terhadap *game*, maka dikembangkanlah *game* edukasi untuk menjadikan pembelajaran lebih menarik dan efektif.

Tujuan dari penelitian adalah untuk merancang dan membangun suatu aplikasi pembelajaran yang dapat membantu pengguna dalam hal ini merupakan siswa SMA kelas XII sebagai objek penelitian dalam menjawab soal dengan cepat dan tepat. Berdasarkan hasil kuesioner yang diberikan kepada target *user*, 85% responden menyatakan aplikasi yang diberikan cukup mudah digunakan serta senang melakukan latihan menjawab soal dengan menggunakan permainan sebagai media pembelajaran (Rais, 2017).

2.1.3 Pengembangan Pembelajaran *Game* Visual Novel Berbasis Etnomatematika Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Pada Materi Pecahan

Ikhtiyariyah (2023) melakukan penelitian yang bertujuan mengembangkan media pembelajaran berupa *game* visual novel berbasis etnomatematika untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMP pada materi pecahan. Siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep pecahan dan penalaran matematis. Pembelajaran konvensional dinilai kurang menarik dan belum mengaitkan matematika dengan budaya lokal. Oleh karena itu, dibutuhkan media yang interaktif, kontekstual, dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Hasil utama dari penelitian ini yaitu *game* yang dikembangkan didapatkan hasil sangat valid, yaitu sebesar 89%, sangat praktis oleh guru sebesar 92,5% dan siswa 84%, serta efektif karena lebih dari 75% siswa mencapai ketuntasan belajar. *Game* ini juga mengintegrasikan unsur budaya lokal (etnomatematika) dalam alur cerita untuk memperkuat keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari.

2.2 Visual Novel

Visual Novel atau lebih sering disebut dengan *sound novel* merupakan sebuah permainan interaksi fiksi yang biasanya dimainkan pada *Personal Computer (PC)* atau permainan konsol (Insani et al., 2016). Visual novel juga merupakan permainan yang berbasis interaksi fiksi yang menampilkan cerita novel tetapi dengan bentuk gambar-gambar statis dan disertai dengan kotak percakapan sebagai penyampaian narasi atau dialog setiap karakternya, dan terkadang memiliki suara sehingga karakter terlihat lebih hidup dan dapat berbicara.

Permainan ini memiliki format *story telling* yang dapat diartikan sebagai permainan yang mengatur sebuah alur cerita dengan dialog yang diberikan dalam permainan sehingga pemain dapat mendalami kisah dalam visual novel tersebut dan mengikutsertakan pemain dalam permainan tersebut. Visual novel dapat membantu meningkatkan kualitas pembelajaran karena siswa dapat menikmati pembelajaran yang terdapat di dalamnya. Visual Novel

menghidupkan cerita karena setiap karakter seolah hidup dan berbicara. Karena visual novel adalah salah satu bentuk *game* petualangan yang berfokus pada penceritaan, *gamer* sering membaca novel di PC yang menyertakan gambar selain teks dan musik. Pemain sering diminta untuk memilih dari alternatif yang ada untuk pergi ke plot berikutnya, dan setiap pilihan yang dibuat mungkin berdampak pada jalan cerita dari novel visual yang dimainkan (Satrio & Gafur, 2017).

Visual novel dibuat menggunakan ilustrasi dengan berbagai macam karakter, yang memungkinkan dapat mempermudah siswa dalam memahami sekaligus sebagai perantara untuk mengilustrasikan materi dalam proses belajar mengajar. Novel visual, sebagai hasil dari desain komunikasi visual, menggabungkan teknik desain grafis seperti desain stilistika, naratif, karakter visual yang mengkonstruksikan cerita lewat komunikasi yang interaktif. Unsur-unsur desain visual novel juga saling berkaitan yang meliputi warna, bentuk, garis, bidang dan ruang sehingga dapat menciptakan keindahan dan daya tarik dalam segi visualnya. Adapun kegunaan visual novel yaitu: (a) dapat digunakan untuk keperluan bisnis, misal dalam memperluas *marketing*, (b) dapat digunakan dalam ranah pendidikan yakni sebagai pengantar atau media dalam proses pembelajaran, (c) dapat digunakan dalam bidang seni atau karya, yakni dengan mengembangkan kreativitas melalui berbagai imajinasinya. Selain itu, visual novel dapat menyajikan sesuatu yang panjang menjadi ringkas karena penyajian materinya melalui gambar maupun suara yang akan memperjelas proses komunikasi (Ikhtiyariyah, 2023).

2.3 Geometri Analitik Bidang

Geometri Analitik merupakan cabang matematika yang menyatukan konsep Geometri dan Aljabar. Prinsip dasarnya terletak pada korespondensi satu-satu antara elemen geometris dan numerik: titik pada garis mewakili bilangan real, titik pada bidang mewakili pasangan bilangan (x, y) , dan titik dalam ruang mewakili tripel bilangan (x, y, z) . Dengan prinsip ini, objek-objek geometri seperti kurva atau luasan dapat direpresentasikan melalui persamaan aljabar.

Sebagai contoh, sebuah lingkaran dapat didefinisikan secara aljabar sebagai himpunan $(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid x^2 + y^2 = 25$). Sama halnya dengan geometri klasik, studi ini dibagi menjadi Geometri Analitik Bidang dan Geometri Analitik Ruang. Secara khusus, Geometri Analitik Bidang membahas letak titik, perhitungan jarak, garis lurus, serta irisan kerucut (lingkaran, elips, hiperbola, dan parabola) dalam sistem koordinat (Wijayanto & Kusmanto, 2016).

2.4 Ten Page Document

Menurut Rogers (2014), hal-hal yang perlu ditentukan sebagai dasar pembuatan desain *game*, yaitu :

2.4.1 Title

Poin pertama terdapat judul yang disertai oleh logo, informasi kontak, target *platform*, target *audience*, target *rating* umur, dan tanggal yang diharapkan untuk *release game*.

2.4.2 Story and Gameplay

Poin kedua jelaskan secara singkat mengenai cerita pada *game* yang akan dibuat seperti awal mula, pertengahan, dan akhir cerita. Pada bagian ini termasuk menuliskan karakter dan konflik serta deskripsi alur *gameplay* secara singkat.

2.4.3 Game Flow

Pada poin ini jelaskan bagaimana pemain akan berkembang selama permainan, apakah ada pengaruhnya dengan cerita pada *game*. Pada bagian ini dideskripsikan bagaimana sistem dari permainan berjalan apakah pemain akan mendapatkan senjata baru atau kekuatan baru.

2.4.4 Character(s) and Controls

Poin keempat dijelaskan siapa yang pemain gerakkan, bagaimana cerita dari karakter tersebut, apa yang bisa karakter tersebut lakukan, dan apakah pemain dapat berganti karakter dalam permainan.

2.4.5 *Main Gameplay Concepts and Platform Specific Features*

Apa yang pemain sedang mainkan, ada berapa level yang ada dan dapat dimainkan oleh pemain, dan jika ada fitur khusus pada *platform hardware* dapat disebutkan dan dijelaskan secara singkat.

2.4.6 *Game World*

Bagian ini menjelaskan dimana permainan akan dilakukan, apakah di taman, kota atau tempat lainnya, termasuk mendeskripsikan bagaimana lingkungan dari permainan dan apa saja hal yang dapat pemain lakukan pada lingkungan tersebut.

2.4.7 *Interface*

Bagian ini menunjukkan bagaimana pemain akan bernavigasi di dalam *game*, memberikan gambaran sederhana bagaimana pemain akan menavigasikan *interface*.

2.4.8 *Mechanics and Power-ups*

Gameplay mechanics menjelaskan mekanik khusus apa yang ada pada permainan dan bagaimana hal itu berhubungan dengan tindakan pemain. Sementara *power ups* dijelaskan jika ada seperti apa yang pemain dapatkan, dan apa keuntungan dari *power up* tersebut.

2.4.9 *Enemies and Bosses*

Bagian ini mendeskripsikan musuh seperti apa yang akan pemain hadapi pada permainan, serangan apa yang mereka miliki jika mereka mempunyai serangan khusus, dan apa yang membuatnya unik.

2.4.10 *Cutscenes, Bonus Material, and Comps*

Bagian ini menjelaskan bagaimana *cutscenes* akan ditampilkan dan kapan akan ditampilkan, apakah di awal atau di akhir permainan. *Game* lain apa yang menjadi saingan pada *market* dan *game release*.

2.5 *Game Development Life Cycle*

Game Development Life Cycle atau biasa disebut dengan GDLC adalah metode pengembangan *game* berbasis SDLC yang dikembangkan khusus untuk pengembangan *game* (Ramadan & Widyani, 2013). Metode GDLC terdiri dari

6 langkah, yaitu *initiation*, *pre-production*, *production*, *testing*, *beta*, dan *release* (Krisdiawan & Rio, 2019).

2.5.1 Initiation

Initiation adalah langkah awal yang harus dilakukan dalam membuat sebuah *game*, yaitu menentukan dan membuat konsep kasar dari sebuah *game* yang akan dibuat. Hasil dari tahap ini adalah sebuah konsep permainan dan deskripsi permainan yang dijabarkan dengan sederhana.

2.5.2 Pre-Production

Pre-production atau pra-produksi adalah salah satu fase yang penting dalam siklus produksi. *Pre-production* melibatkan penciptaan dan revisi desain *game* dan pembuatan prototipe permainan. Desain *game* berfokus pada mendefinisikan genre permainan, *gameplay*, mekanik/konvensional permainan, alur cerita, karakter, tantangan, faktor kesenangan, aspek teknis, dan dokumentasi elemennya dalam *Game Design Document* (GDD). Pra-produksi berakhir ketika revisi atau perubahan desain *game* telah disetujui dan didokumentasikan di GDD.

2.5.3 Production

Production atau produksi adalah proses inti yang berputar di sekitar penciptaan aset, pembuatan kode sumber, dan integrasi kedua elemen. Prototipe terkait dalam fase ini adalah perincian dan penyempurnaan formal. *Game design*, *prototype*, dan poin lainnya yang ada pada *pre-production* yang disempurnakan pada tahap ini. Pada tahap ini fokus pada proses rancangan mengumpulkan data, mendesain *game*, membuat skenario permainan, membuat aset untuk karakter *player* maupun *enemy*, pepohonan, makanan *player* dalam *game*, dan aspek – aspek lainnya menjadi unsur penyusun *game*. Tahap ini mencakup aset *creation*, *programming* dan *integration* antara aset dan *source code*.

2.5.4 Testing

Testing atau pengujian dalam konteks ini berarti pengujian internal dan eksternal dilakukan untuk menguji kegunaan permainan. Metode pengujian khusus untuk setiap tahap *prototype*.

a. Alpha Testing

Setelah melakukan produksi, Pengujian untuk melakukan pengecekan apakah masih ada *bug* atau tidak, atau kemungkinan pengurangan atau penambahan *feature*. Jika ada *bug/error* dan penambahan *feature* maka perlu diperbaiki.

b. Beta Testing

Setelah *game* selesai dibuat, belum berarti *game* tersebut akan diterima oleh masyarakat. *External testing* atau biasa dikenal dengan istilah *beta testing* dilakukan oleh calon *player* atau biasa disebut dengan *tester* untuk menguji kelayakan *game* dan untuk mendeteksi berbagai *error* serta keluhan yang dilemparkan oleh *tester*. *Beta testing* berada di luar *production cycle*, tetapi jika hasil dari *testing* ini berpotensi masih ada *error* maka proses *production cycle* akan diulang.

2.5.5 Release

Release adalah tahapan terakhir yaitu mempublikasikan *game* secara resmi ke publik. *Release* melibatkan peluncuran produk, dokumentasi proyek, dan perencanaan untuk pemeliharaan *game* (Krisdiawan & Rio, 2019).

2.6 Ren'Py

Ren'Py adalah sebuah perangkat pembuat visual novel gratis yang dapat membuat visual novel secara mudah. Aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman Python sebagai *script* untuk mengembangkan aplikasi *game* visual novel yang diinginkan. Renpy memiliki berbagai fitur seperti percabangan cerita, menyimpan permainan, transisi antar bagian cerita dan lain lain. Saat ini Renpy bisa menghasilkan aplikasi yang berjalan di sistem

operasi Windows, Mac OS X, Linux, dan Android. Renpy Menuliskan *script* pada *file* berformat *.rpy yang diletakkan pada *file directory* Renpy. Ada 3 *file default* yang tersedia dalam awal pembuatan proyek Renpy yaitu, script.rpy, screen.rpy, dan option.rpy. Ketiga *file* tersebut dituliskan dengan menggunakan *Renpy Script Language*, *Renpy Screen Language*, dan *Renpy Animation and Transformation Language* (Insanittaqwa et al., 2014).

2.7 Black Box Testing

Black box testing berfokus pada pengujian dari masing-masing spesifikasi fungsional perangkat lunak. Seorang *tester* dapat mendefinisikan kumpulan kondisi input dan melakukan pengetesan pada fungsionalitas perangkat lunak (Mustaqbal et al., 2015).

Black box testing merupakan metode pengujian perangkat lunak yang digunakan untuk menguji sebuah perangkat lunak tanpa mengetahui struktur internal kode atau program. Dalam pengujiannya, penguji menyadari apa yang harus dilakukan oleh program, tapi tidak memiliki pengetahuan tentang bagaimana melakukannya. *Black box testing* membuat pengujian menjadi cukup efisien untuk segmen kode besar dan tidak perlu memiliki akses kode untuk melakukan pengujian. Selain memiliki kelebihan, *black box testing* juga memiliki kelemahan, yang dimana cakupannya yang terbatas dan hanya sebagian kecil saja dari skenario pengujian yang dilakukan. Pengujian juga tidak cukup efisien karena cakupan pengetahuan tentang perangkat lunak internal dari *tester* (Dicoding, 2021).

2.8 User Acceptance Test (UAT)

User Acceptance Test adalah sebuah metode pengujian yang dilakukan untuk mengetahui apakah sistem dapat diterima oleh *user* sesuai dengan harapan *user* serta tujuan dari sistem itu dibuat. Salah satu cara yang biasa digunakan untuk mendapatkan suatu kesimpulan UAT adalah dengan melakukan survei kepada *user*. Survei berisikan pertanyaan-pertanyaan tentang sistem dan jawaban yang berupa sangat setuju (SS), setuju (S), netral (N), tidak setuju (TS), sangat tidak

setuju (STS). Pengujian UAT dihitung dengan menggunakan skala Likert yang dapat dilihat pada Tabel 1 (Anggoro & Lukmana, 2019).

Tabel 1. Skala Likert 5 Poin

Keterangan	Poin
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (S)	4
Cukup (C)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Untuk mendapatkan hasil yang baik dari pengujian UAT maka hasil dari pengujian harus dianalisis terlebih dahulu. Berikut merupakan perhitungan yang dilakukan untuk mendapatkan hasil pengujian UAT, dapat dilihat pada Persamaan 1.

$$P = \frac{s}{\text{Skor Ideal}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

P = Nilai persentase yang dicari.

S = Jumlah frekuensi dikalikan dengan skor yang dimiliki tiap jawaban.

Skor Ideal = Skor tertinggi dikalikan dengan jumlah sampel.

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan skala likert dan memperoleh perhitungan presentase, dapat diperoleh kriteria skor yang diadopsi dari (Priyatna *et al.*, 2020) pada Tabel 2.

Tabel 2 Kriteria Skor (Priyatna *et al.*, 2020)

Persentase	Kriteria
0%-19.99%	Sangat Tidak Layak
20%-39.99%	Tidak Layak
40%-59.99%	Kurang Layak
60%-79.99%	Layak
80%-100%	Sangat Layak

2.9 Normalized Gain

Penelitian ini menggunakan analisis *Normalized Gain* (g) untuk mengukur efektivitas media pembelajaran game visual novel terhadap peningkatan pemahaman konsep mahasiswa. Normalized gain dianggap sebagai metrik yang kuat untuk menganalisis perubahan skor antara *pre-test* dan *post-test*. Penggunaan metrik ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan pemahaman yang dicapai mahasiswa relatif terhadap jumlah peningkatan maksimal yang mungkin dicapai. Meskipun terdapat berbagai metode statistik lain, *normalized gain* tetap menjadi standar relevan untuk mengevaluasi instruksi karena kemampuannya mengukur fraksi materi yang berhasil dipelajari siswa dari materi yang belum mereka ketahui sebelumnya (Marx & Cummings, 2020).

$$(g) = \frac{\%post - \%pre}{100 - \%pre}$$

Keterangan :

(g) = Skor *Normalized Gain*

%post = Nilai rata-rata *post-test* dalam persen

%pre = Nilai rata-rata *pre-test* dalam persen

Tabel 3 Kriteria Interpretasi Skor *Normalized Gain*

Skor <i>N-Gain</i> (g)	Kriteria
$g \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$g \leq 0,30$	Rendah

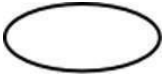
2.10 Unified Modelling Language (UML)

UML (*Unified Modelling Language*) merupakan seperangkat diagram, struktur, dan teknik untuk memodelkan dan merancang program dan aplikasi berorientasi objek (Togatorop et al., 2021).

a. Diagram *use case*

Diagram *use case* adalah sebuah teknik alternatif yang digunakan dalam mendokumentasikan sebuah persyaratan dalam pembuatan sistem (Abdi et al., 2018). Simbol-simbol *use case* diagram dapat dilihat pada

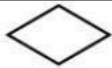
Tabel 4. Simbol *Use Case Diagram* (Dicoding, 2021a).

No	Gambar	Nama	Keterangan
1.		<i>Use case</i>	Deskripsi dari urutan aksi- aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor.
2.		<i>Actor</i>	Mewakili peran orang, sistem yang lain, atau alat ketika berkomunikasi dengan <i>use case</i> .
3.		<i>Association</i>	Sebagai penghubung antara aktor dengan <i>use case</i> yang saling berinteraksi.
4.		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
5.		<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target adalah perluasan perilaku dari <i>use case</i> sumbernya di suatu titik.
6.		<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
7.		<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>Use case</i> sumber secara eksplisit.

b. Diagram *Activity*

Activity Diagram adalah diagram yang menggambarkan alur aktivitas di dalam sebuah sistem (Susandi & Sukisno, 2017). Simbol-simbol *Activity Diagram* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Simbol *Activity Diagram* (Dicoding, 2021b).

No	Gambar	Nama	Keterangan
1.		Status awal (<i>Initial mode</i>)	Sebuah diagram aktivitas memiliki status awal untuk memulai aktivitas.
2.		Status akhir (<i>Activity final node</i>)	Sebuah diagram aktivitas memiliki status akhir mengakhiri aktivitas.
3.		<i>Decision</i>	Percabangan dimana ada pilihan aktivitas yang lebih dari satu.
4.		Penggabungan (<i>join</i>)	Penggabungan dimana aktivitas lebih dari satu lalu digabungkan jadi satu.
5.		<i>Swimlane</i>	Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi.
6.		<i>Activity</i>	Aktivitas yang dilakukan sistem yang diawali dengan kata kerja.

2.11 2 Dimensi (2D)

Grafik komputer 2D adalah sebuah generasi gambar digital (*digital image*) berbasis komputer, yang kebanyakan mengambil objek-objek dua dimensi (2D). Model grafik 2D merupakan kombinasi dari model geometri (juga disebut sebagai grafik vektor), gambar digital (*raster graphics*), fungsi matematika, dan sebagainya. Komponen-komponen ini dapat dimodifikasi dan dimanipulasi oleh transformasi geometri dua dimensi, seperti translasi, rotasi, dan dilatasi (Eriya & Putri, 2018).

2.12 Python

Python adalah bahasa pemrograman yang populer dan mudah dipelajari. Python sering digunakan dalam pengembangan perangkat lunak, kecerdasan buatan, pengembangan web, *machine learning*, dan analisis data. Python menyediakan berbagai pustaka, seperti *NumPy* untuk komputasi numerik dan *Pandas* untuk analisis data, yang memudahkan pengguna dalam menyelesaikan tugas-tugas tertentu dengan cepat dan efisien. Program Python

dapat digunakan untuk menghasilkan visualisasi grafik fungsi dua peubah dengan memanfaatkan modul-modul yang disediakan dalam bahasa Python, seperti *Matplotlib* dan *NumPy*. *Matplotlib* berfungsi untuk menciptakan visualisasi data dalam berbagai bentuk, termasuk *scatter plot*, *line chart*, *bar chart*, dan *pie chart*. Modul ini juga memberikan kemampuan untuk melakukan modifikasi pada tampilan grafik, seperti penambahan judul dan lainnya. Sementara itu, *NumPy* merupakan modul yang sangat berguna dalam analisis data dan pemodelan matematika. *NumPy* memiliki peran utama dalam melakukan operasi pada data numerik dalam bentuk *array*. Contoh operasi yang dapat dilakukan oleh *NumPy* melibatkan operasi aritmatika, trigonometri, fungsi matematika, serta statistik. Dengan menggunakan *NumPy*, pemrosesan data numerik dapat dilakukan dengan lebih efisien dalam lingkungan bahasa pemrograman Python (Surbakti et al., 2024).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Waktu penelitian dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

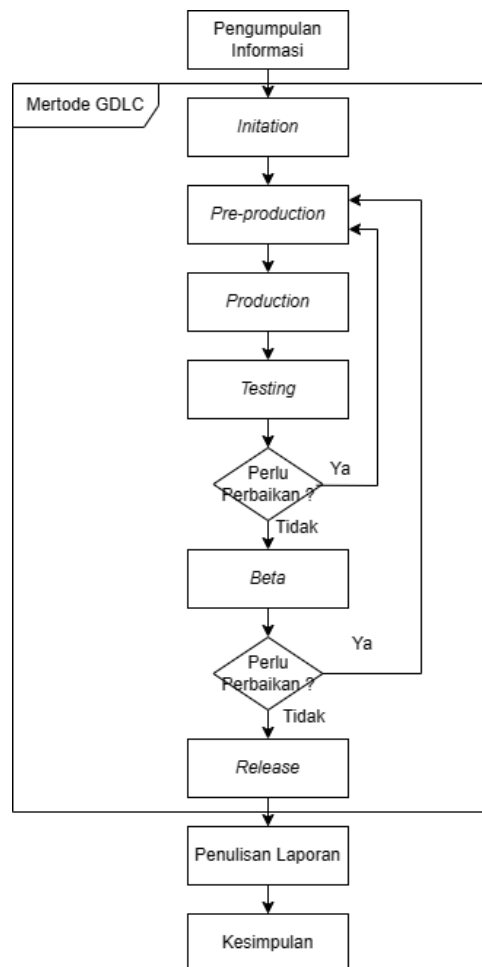
Tabel 6. Rencana Kegiatan Penelitian

Kegiatan Penelitian	2025					2026	
	Mei	Jun	Jul	Sep	Okt	Des	Jan
Tahapan Persiapan Penelitian							
a. Penyusunan Proposal							
Tahap Pelaksanaan							
a. Pengumpulan Data							
b. Perancangan <i>Game</i>							
c. Pembuatan Aplikasi <i>Game</i>							
d. <i>Testing</i>							
e. Evaluasi							
g. Penyusunan Laporan Akhir							

3.2 Metode Pengembangan Sistem

Penelitian ini menerapkan metode perancangan penelitian mulai tahap identifikasi masalah penelitian dan studi literatur yang dilakukan dengan melakukan tinjauan dan mengumpulkan teori serta literatur pada sebuah artikel ilmiah, buku dan referensi lainnya yang relevan dengan media promosi dengan game. Tahap berikutnya merupakan perancangan *game* visual novel dengan metode pengembangan perangkat lunak model *Game Development Life Cycle*.

Tahap terakhir merupakan evaluasi yang bertujuan untuk menjawab masalah penelitian sebelumnya.



Gambar 1. Tahapan Alur Penelitian

Pendekatan metode pengembangan model *game development life cycle* digunakan pada penelitian untuk pembuatan *game* visual novel. Model pengembangan GDLC merupakan pendekatan paling cocok dengan penelitian yang dilakukan karena tahapan pengembangan yang sederhana dan interaktif sehingga cocok dengan objektif dan kondisi dari penelitian yang. Tahapan GDLC meliputi: *Initiation*, *pre-production*, *production*, *testing*, *beta*, dan *release*.

3.2.1 *Initiation*

Sebuah *game* visual novel memiliki tujuan utama untuk menampilkan cerita novel yang dibalut dengan tampilan visual yang menarik. *Initiation* meliputi

penentuan judul, alur cerita, mekanisme, dan juga sasaran pemain *game* sebagai media promosi di kampus *Game* ini memiliki tampilan yang sederhana yang dimana *player* cukup membaca teks dialog yang disediakan di bawah dan berinteraksi dengan karakter sepanjang permainan.

3.2.1.1 Peralatan Yang Digunakan

Peralatan yang digunakan untuk melakukan pembuatan *game* ini terdiri dari *hardware* dan *software*. Adapun *hardware* dan *software* yang digunakan sebagai berikut :

a. *Hardware*

Penelitian ini menggunakan perangkat keras komputer Ryzen 5 5500 RX 6400, RAM 16 GB.

b. *Software*

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- i. *Microsoft Windows 11* : Sebagai sistem operasi yang akan menjalankan aplikasi
- ii. *Ren'Py* : Sebagai aplikasi untuk pembuatan *game* visual novel.
- iii. *Visual Studio Code* : Sebagai aplikasi untuk melakukan pengkodean sistem menggunakan Python.
- iv. *Picrew.me* : Sebagai aplikasi untuk pembuatan aset 2D.
- v. *Draw.io* : Sebagai aplikasi untuk pembuatan UML.
- vi. *Figma* : Sebagai aplikasi untuk desain tampilan *game*.

3.2.2 Pre-Production

Pre-production merupakan tahap awal pengembangan *game* seperti penentuan kebutuhan untuk pengembangan *game*. Tahapan penentuan kebutuhan pengembangan *game* pada penelitian ini dimaksudkan untuk menemukan dan memahami kebutuhan pengguna melalui studi literatur dan analisis terhadap penelitian sebelumnya. Tahapan *pre-production* pada

penelitian ini meliputi *ten page document* yang merupakan alat dasar dalam pengembangan game yang berisi rincian elemen-elemen dalam *game* yang berkaitan.

3.2.2.1 *Title Page*

Title Game : Intertwining Infinity Line

Platform : Android dan PC

Target Umur : 15-22 tahun.

Logo : Logo *Intertwining Infinity Line* menggambarkan konsep hubungan yang terputus dan terhubung dengan geometri. Lingkaran melambangkan kesempurnaan dan kontinuitas, sementara huruf “i” dan “L” melambangkan bahwa aspek geometri yang ditampilkan mencakupi pembelajaran bidang garis lurus serta lingkaran. Dengan demikian, logo ini menjadi simbol dari eksplorasi dan pemahaman yang mendalam terhadap pembelajaran geometri.



Gambar 2. Logo Intertwining Infinity Line

3.2.2.2 *Game Story*

Intertwining Infinity Line akan menampilkan cerita dari seorang mahasiswa bernama Dika yang menjalankan penelitian terkait geometri analitik beserta dengan dua orang mahasiswi jurusan yang sama. Mereka bertiga dipilih untuk menyelesaikan suatu penelitian terkait Geometri Analitik Bidang, namun ia harus dihadapi dengan kenyataan bahwa dua orang yang ditugaskan bersamanya memiliki kepribadian yang bertolak belakang dan

cenderung tidak cocok dalam menjalankan kerjasama. Apakah Dika bisa untuk menyelesaikan semua rintangan yang ada, atau malah menambah masalah yang ada?

3.2.2.3 *Gameplay*

Dalam *Intertwining Infinity Line*, seperti *game visual novel* pada umumnya, pemain akan diberikan pilihan pada percakapan di setiap interaksi Dika dengan *non playable character*. Setiap keputusan Dika berada di tangan *player*. *Game* ini merupakan *game visual novel* bergenre *slice of life* dengan dipadukan unsur edukasi untuk sekaligus meningkatkan pemahaman pemain terhadap geometri. *Player* bertugas untuk memecahkan masalah yang ada di setiap *chapter*-nya. Permasalahan yang ada pun beragam *player* dapat diberikan sebuah *mini games* berupa *finding object* maupun *puzzle* sesuai dengan permasalahan yang diberikan di setiap *chapter*-nya. Selain itu, *game* ini juga memasukkan unsur permasalahan berupa persoalan matematika yaitu khususya permasalahan berupa soal geometri analitik bidang yang disediakan di setiap *chapter*-nya. *Player* harus cermat membaca alur cerita yang disediakan untuk dapat memecahkan setiap tantangan yang diberikan dalam permainan ini.

3.2.2.4 *Player Character*

3.2.2.4.1 **Andika Adyatama**

Tokoh sentral dalam permainan *Intertwining Infinity Line* digambarkan sebagai seorang mahasiswa tingkat akhir di Jurusan Matematika, Universitas Bumi Waras. Karakter ini dirancang sebagai *playable character* atau karakter yang dapat dimainkan, di mana pemain memegang peran absolut dalam mengendalikan tindakannya. Interaksi pemain melalui karakter inilah yang menjadi mekanisme utama untuk mengeksplorasi dunia permainan dan memprogresikan alur cerita secara keseluruhan.



Gambar 3. Desain Awal Karakter Dika

3.2.2.4.2 Devi Erika

Karakter utama wanita dalam *game*, merupakan mahasiswi akhir Jurusan Matematika di Universitas Bumi Waras, juga merupakan teman satu angkatan dengan Dika, meski teman satu angkatan, Dika dan Erika tidak pernah berinteraksi. Erika memiliki sifat yang riang dan terkadang ceroboh dalam melakukan suatu hal.



Gambar 4. Desain Karakter Erika

3.2.2.4.3 Revina Azzahra

Mahasiswi Jurusan Matematika di universitas yang sama, sekaligus karakter utama wanita di dalam *game*. Revina merupakan kakak tingkat dari Dika dan Erika, yang juga ditugaskan untuk mengerjakan penelitian bersama. Revina merupakan seorang pribadi yang rajin, dewasa, dan bertanggung jawab.



Gambar 5. Desain Karakter Revina

3.2.2.4.4 Ramadhoni Saputra

Ramadhoni, atau biasa dipanggil Doni, merupakan sahabat Dika semenjak sekolah menengah, merupakan teman yang suportif yang selalu membantu Dika dimanapun dia berada.



Gambar 6. Desain Karakter Doni

3.2.2.4.5 Pak Adib

Pak Adib merupakan dosen sekaligus pembimbing yang memberi amanah terhadap Dika, Erika, dan Revina untuk mengerjakan penelitian terkait Geometri Analitik Bidang.



Gambar 7. Desain Karakter Pak Adib

3.2.2.5 Main Gameplay Concept dan Interface

Dalam *game Visual Novel* ini, *Player* diberikan pilihan setiap berinteraksi dengan *Non Playable Character* (NPC) dan diberikan pilihan yang cukup variatif dan mampu mengubah alur yang terjadi dalam suatu *event* yang diberikan. *Game* ini memiliki genre edukasi yang berupa permasalahan yang harus dipecahkan melalui aplikasi geometri analitik. Seperti novel pada umumnya, akan ada beberapa *chapter* yang bisa dimainkan, masing-masing *chapter* akan diberikan permasalahan berupa permasalahan geometri analitik yang dipadukan dengan alur cerita dari permainan. Selanjutnya untuk rancangan *interface* dari *Intertwining Infinity Line* dapat dilihat di Gambar 8 sebagai berikut.



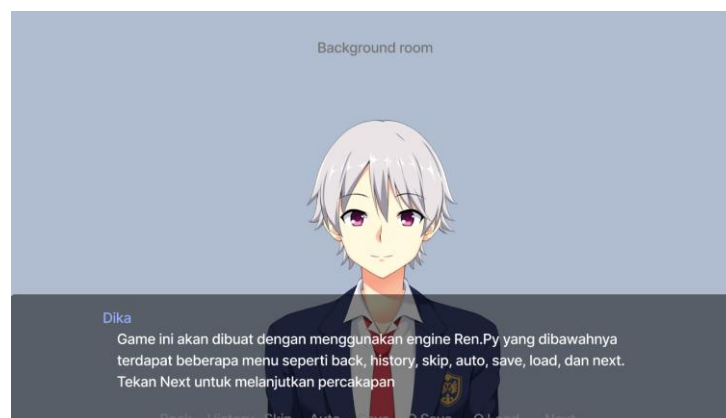
Gambar 8. Rancangan *Interface Main Menu*

Gambar 8 merupakan rancangan untuk tampilan menu utama dalam *game Intertwining Infinity Line*, untuk tampilan menu utamanya sendiri karena bawaan dari Ren'Py maka tampilan menu utama dengan menu *pause* dapat dikategorikan sama.



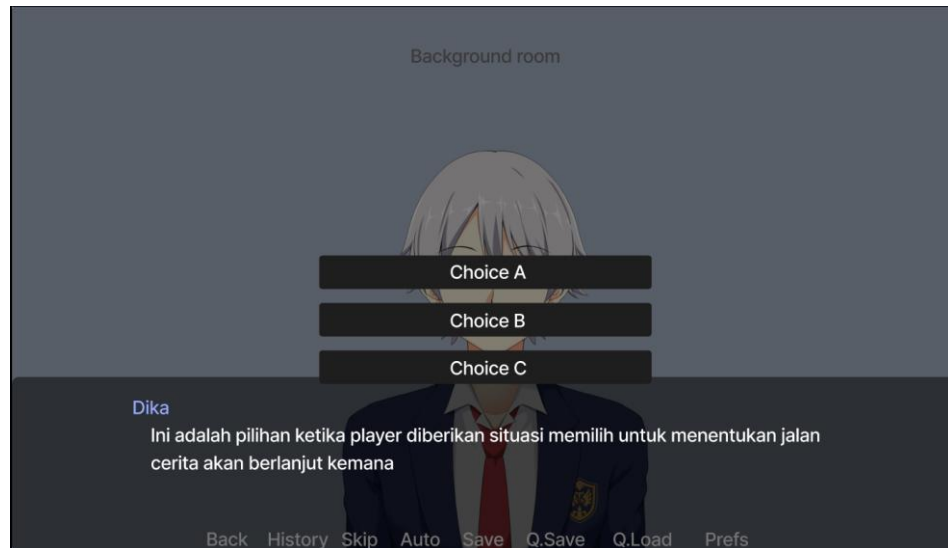
Gambar 9. Rancangan *Interface Load*

Gambar 9 merupakan rancangan untuk tampilan menu ketika *player* hendak memainkan *game* melalui menu *load* akan ditampilkan data penyimpanan yang ada pada *game* dan *player* bisa memilih untuk mulai dari mana. Untuk rancangan menu *preference*, *about*, dan *help*, sebagian besar sama karena tampilannya tidak jauh beda dengan menu utama dan hanya ditambahkan teks saja.



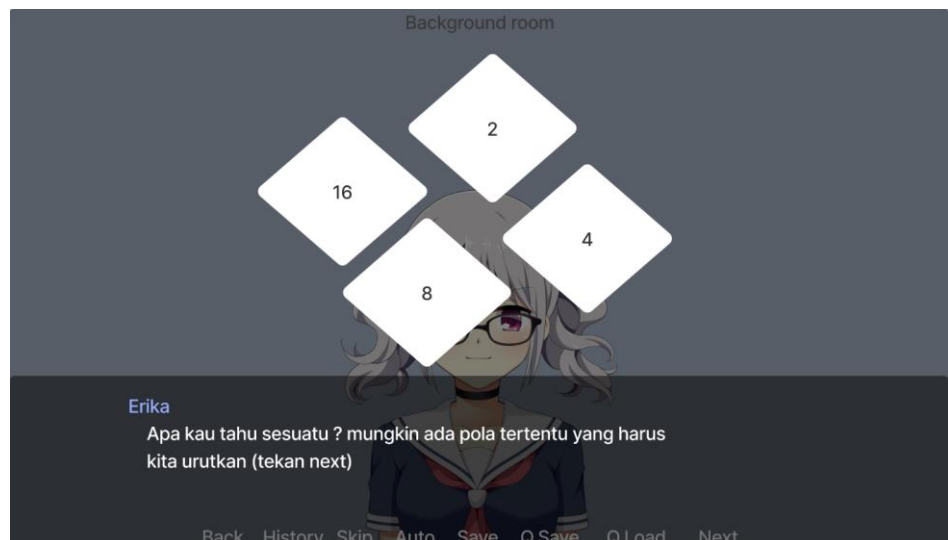
Gambar 10. Rancangan *Interface Ingame*

Pada Gambar 10, menunjukan *interface* saat berada dalam *game* disediakan karakter, serta *text box* yang merupakan media untuk saling berinteraksi antar karakter Pada Gambar 11, menunjukan *interface* saat *player* diberikan pilihan untuk dapat berinteraksi dengan karakter dalam cerita.



Gambar 11. Rancangan *Interface Choice*

Pada Gambar 12, menunjukan *interface* saat *player* memainkan *minigames* yang diberikan, *player* dapat berinteraksi dengan objek yang diberikan dan hasil permainannya pun akan memengaruhi dari jalan cerita baik itu berhasil maupun tidak.



Gambar 12. Rancangan *Interface Minigames*

3.2.2.6 *Player Control*

Karena *game* ini adalah *game* visual novel, maka kontrol yang digunakan hanya sebatas mengklik dengan *mouse/touchpad* saja.

3.2.2.7 *Game Worlds*

Dunia atau lebih tepatnya latar dari *game* **Intertwining Infinity Line** akan bertempat di tahun 2025 dengan suasana perkotaan yang terinspirasi dari Kota Bandar Lampung.

3.2.2.8 *Game Mechanics*

Intertwining Infinity Line merupakan *game visual novel* 2D yang menampilkan percakapan antar karakter dalam sebuah *text box* yang tersedia di tengah bawah tampilan. Setiap karakter utama bertindak akan diberikan beberapa pilihan yang dapat dipilih *player* untuk menentukan apa yang akan dilakukan.

3.2.2.9 *Enemies and Bosses*

Tidak ada karakter yang memang diberikan fungsi sebagai antagonis dalam permainan, namun dalam beberapa cerita, tergantung pilihan pemain, beberapa karakter dapat berubah menjadi antagonis.

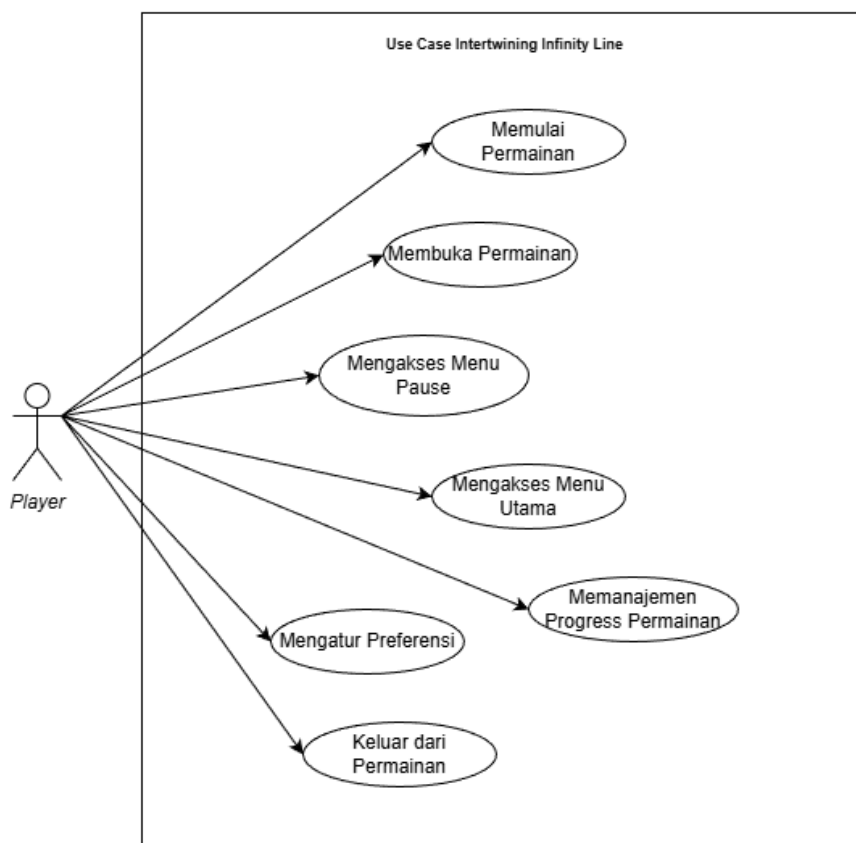
3.2.2.10 *Bonus Material*

Sebagai bonus material, akan ada *Downloadable Content* yang akan menambahkan tampilan, serta alur tambahan dalam cerita.

3.2.3 *Use Case Diagram*

Use Case Diagram digunakan untuk memodelkan atau menggambarkan batasan sistem dan fungsi utamanya. Subjek mendeskripsikan fungsi dari sebuah sistem dari perspektif pengguna. Dalam *Use Case Diagram* **Intertwining Infinity Line** memiliki satu aktor yaitu *player* yang dapat melakukan 11 aksi, yaitu *player* dapat membuka permainan, mengakses menu utama, memulai permainan yang dimana *player* dapat memuat *progress* yang

sudah disimpan atau memulai permainan baru. *Player* juga dapat mengakses menu *pause* yang di dalamnya *player* dapat melihat riwayat percakapan dan kembali ke menu utama, mengubah preferensi permainan, melihat deskripsi permainan, serta keluar dari permainan. *Use Case Diagram* yang digunakan dalam pembuatan dapat dilihat pada Gambar 13.



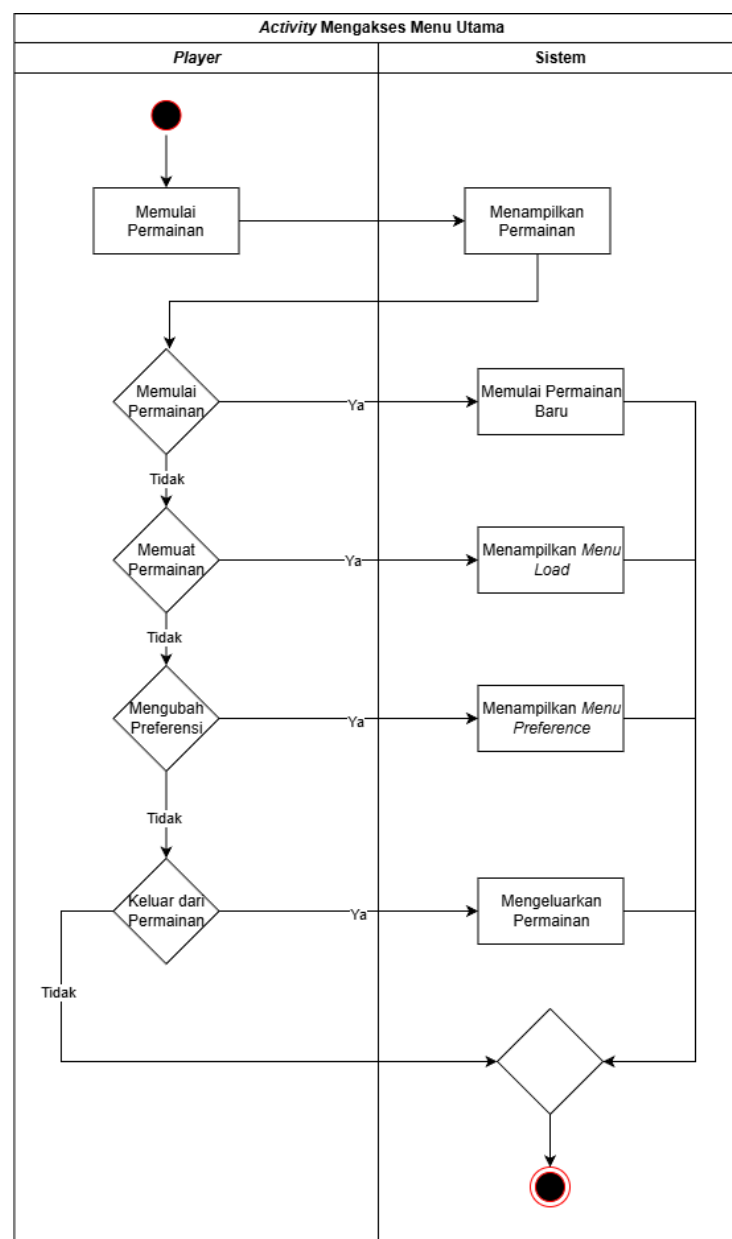
Gambar 13. *Use Case Diagram Intertwining Infinity Line*

3.2.4 Activity Diagram

Dalam game *Intertwining Infinity Line* terdapat 9 *Activity Diagram* yang akan dijelaskan pada berikut.

3.2.4.1 Activity Diagram Membuka Permainan

Pada Gambar 14, dalam *activity diagram* Menu Utama, setelah pemain membuka permainan, sistem akan menampilkan menu utama. *Player* pada menu utama dapat memulai permainan baru, memuat permainan, mengubah preferensi permainan, serta keluar dari permainan.



Gambar 14. Activity Diagram Menu Utama

3.2.4.2 Activity Diagram Mengakses Menu Utama

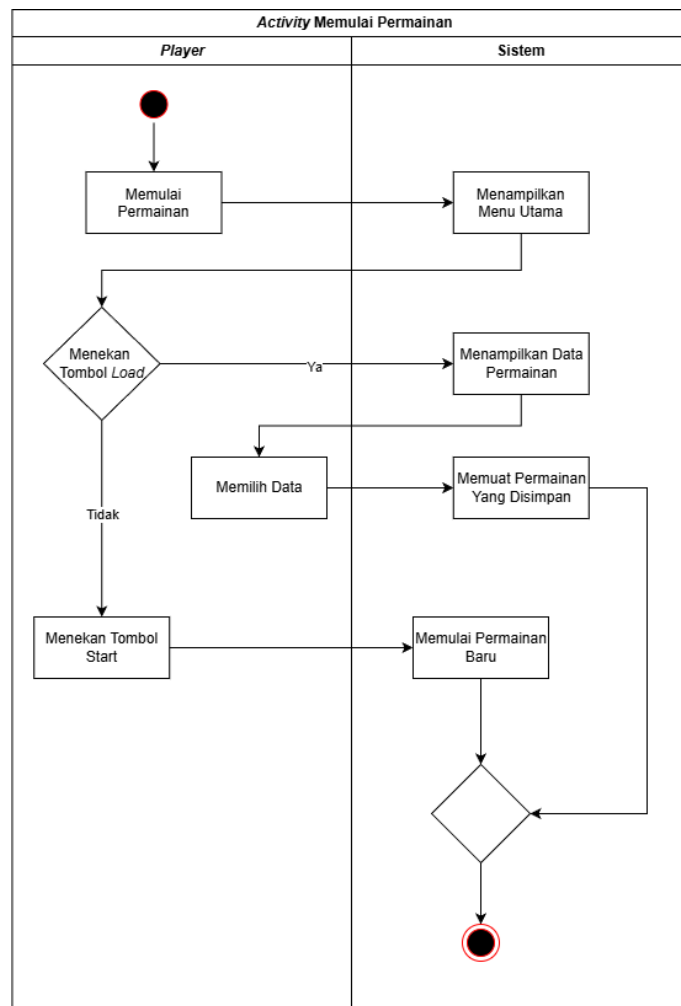
Pada Gambar 15, dalam *Activity Diagram* membuka permainan, pemain membuka permainan yang kemudian sistem memulai permainan dan menampilkan menu utama.



Gambar 15. *Activity Diagram* Membuka Permainan

3.2.4.3 *Activity Diagram* Memulai Permainan

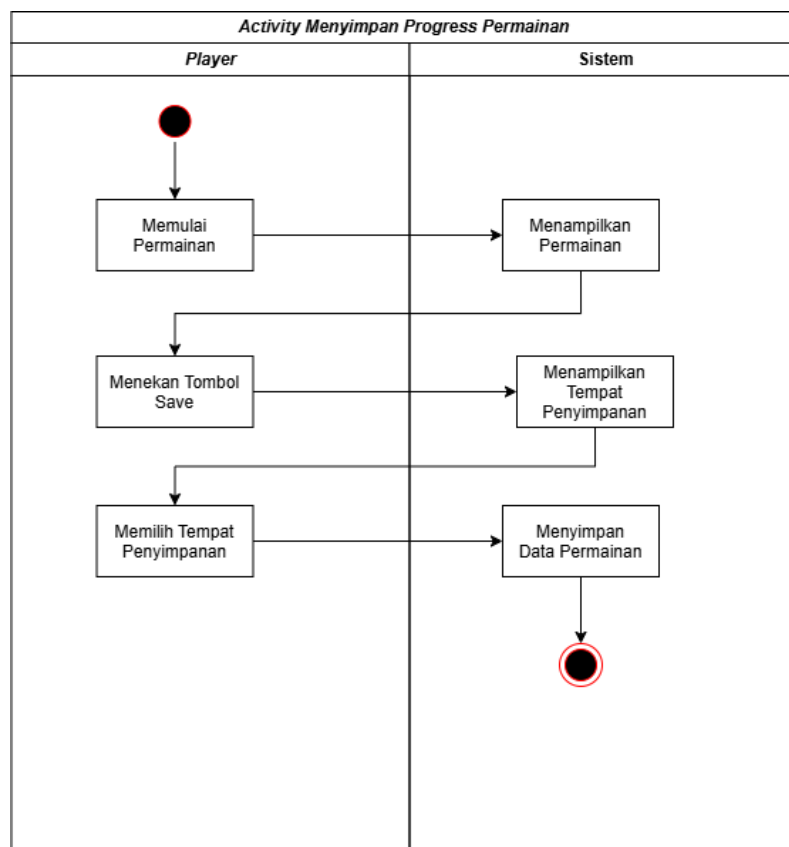
Pada Gambar 16, dalam *activity diagram* memulai permainan, terdapat dua cara dalam memulai permainan. Apabila sebelumnya terdapat data *progress* permainan yang disimpan, maka *player* dapat menekan tombol *load* pada menu utama. Sistem akan menampilkan data *progress* permainan yang telah disimpan sebelumnya. *Player* dapat memilih data mana yang akan dimainkan dan sistem akan memuat permainan dengan *progress* data yang dipilih jika *player* tidak memiliki data *progress* yang disimpan, maka *player* dapat menekan tombol *start* yang nantinya sistem akan otomatis memulai permainan dengan data yang baru.



Gambar 16. *Activity Diagram* Memulai Permainan

3.2.4.4 *Activity Diagram* Menyimpan Progress Permainan

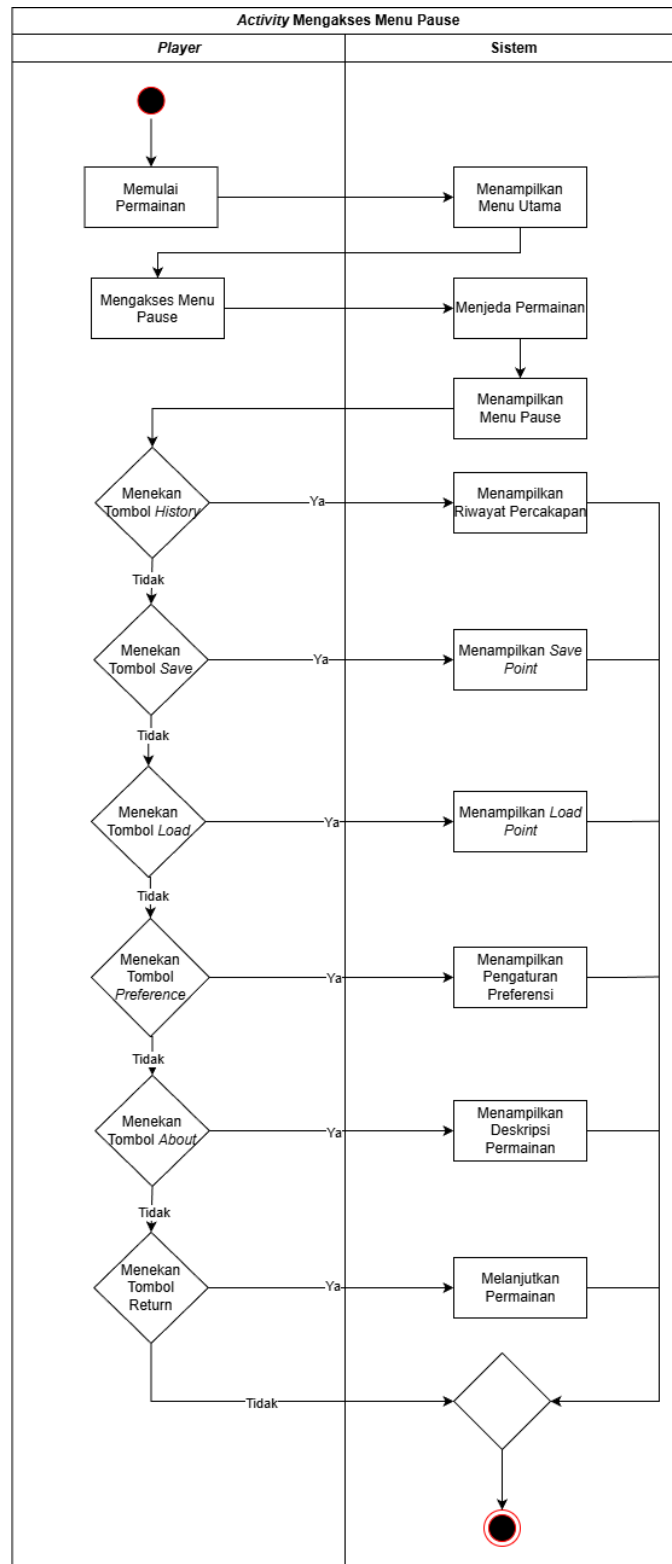
Berdasarkan Gambar 17, pemain dapat menyimpan permainan dengan menekan tombol *save* lalu memilih slot penyimpanan, baik pada slot kosong maupun menerima data yang sudah ada. Setelah slot dipilih, sistem akan secara otomatis memproses dan menyimpan data *progress* permainan tersebut.



Gambar 17. Activity Diagram Menyimpan Progress Permainan

3.2.4.5 Activity Diagram Mengakses Menu Pause

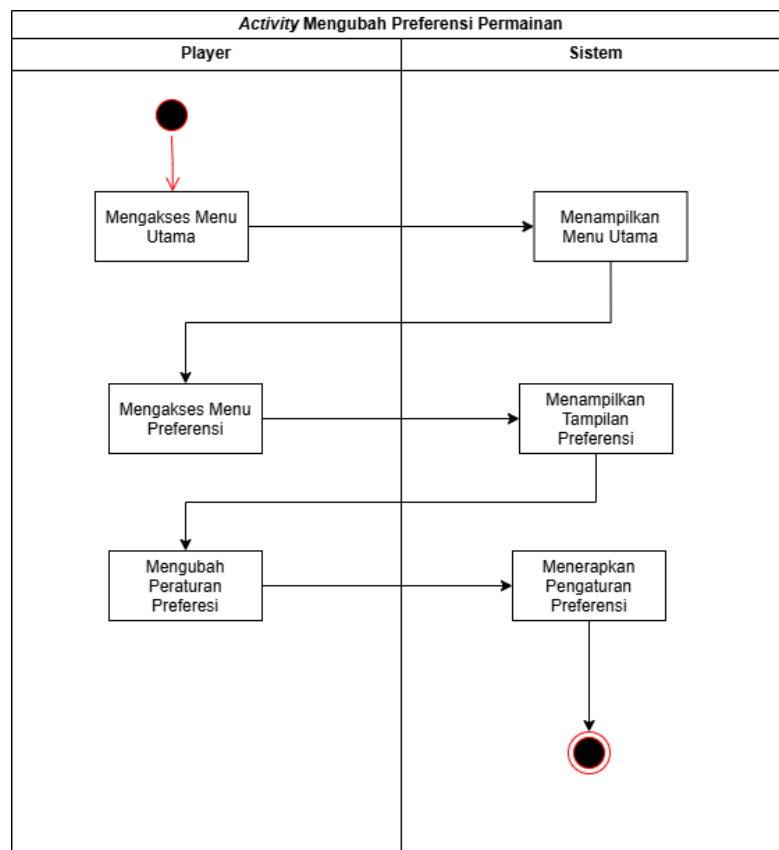
Pada Gambar 18, dalam *activity* mengakses menu *pause*, *player*, dengan menekan tombol *escape* dalam permainan, *player* dapat mengakses menu *pause* yang dimana sistem akan menjeda permainan lalu menampilkan menu *pause*. Dalam menu *pause*, *player* dapat melihat riwayat percakapan dalam permainan yang nantinya dari sistem akan menampilkan riwayat percakapan selama permainan berlangsung, setelah *player* selesai melihat, maka tampilan akan kembali ke menu *pause* yang dimana *player* dapat menekan tombol kembali ke menu utama yang nantinya sistem akan memindahkan tampilan kembali ke menu utama.



Gambar 18. Activity Diagram Menu Pause

3.2.4.6 Activity Diagram Mengubah Preferensi Permainan

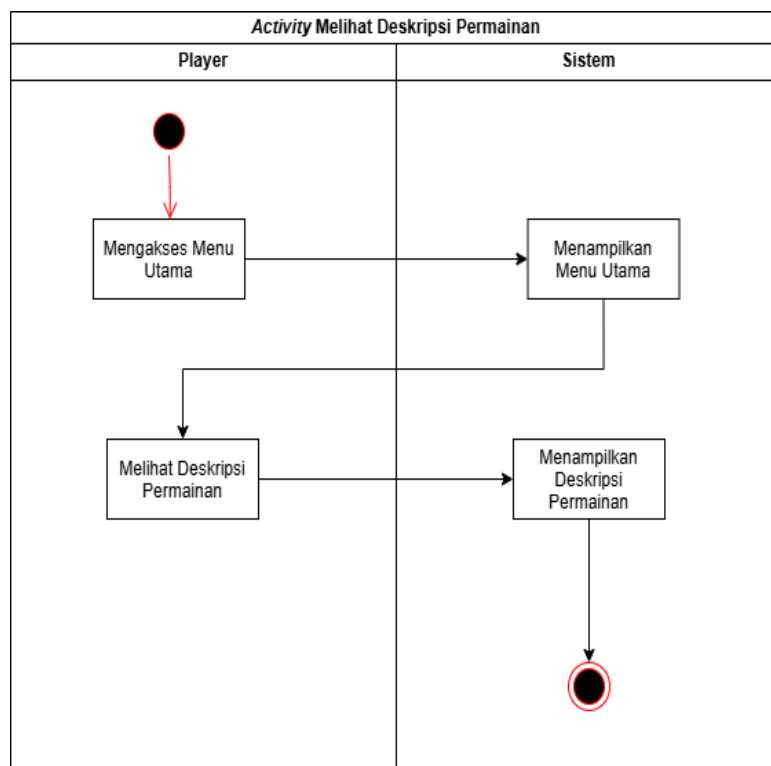
Pada Gambar 19, dalam *activity* mengubah preferensi permainan, *player* dapat mengakses pengaturan yang tersedia di menu utama untuk mengubah preferensi permainan, sistem akan menampilkan pengaturan preferensi permainan yang dapat diubah *player*.



Gambar 19. Activity Diagram Mengubah Preferensi Permainan

3.2.4.7 Activity Diagram Melihat Deskripsi Permainan

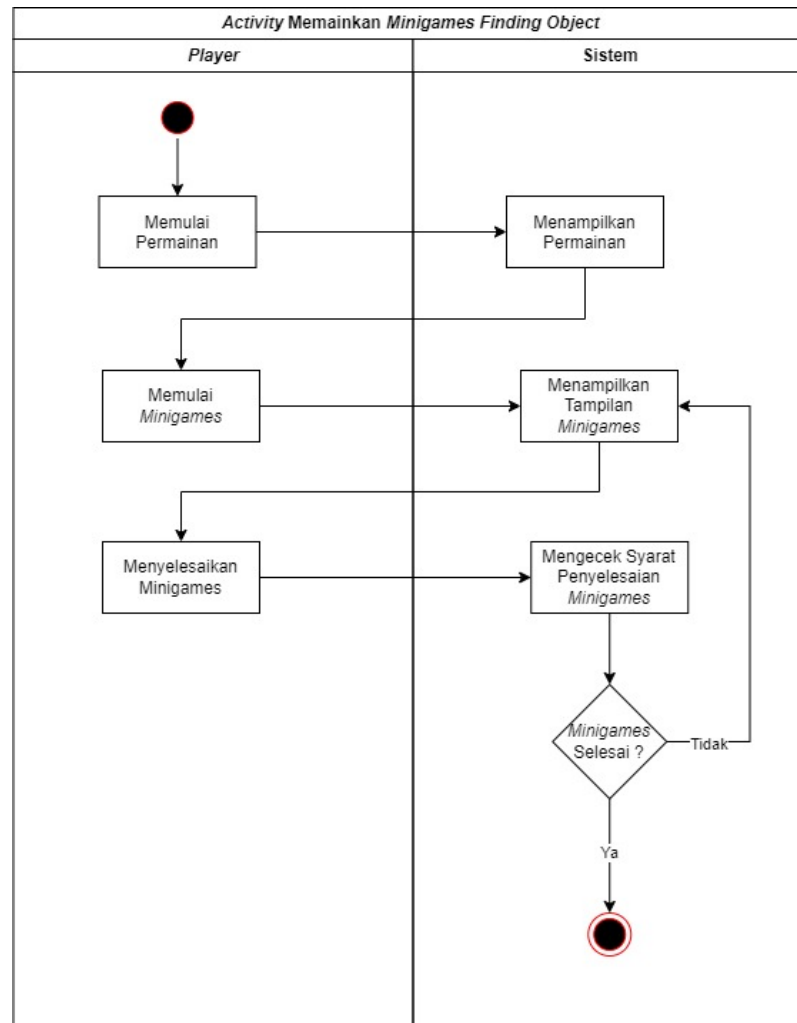
Pada Gambar 20, dalam *activity* melihat deskripsi permainan, *player* dapat melihat deskripsi permainan dengan mengakses tombol *about* yang ditampilkan oleh sistem pada main menu, maka sistem akan menampilkan tampilan deskripsi permainan yang berisi informasi tentang permainan seperti nama permainan, versi yang dimainkan, dan lain-lain.



Gambar 20. *Activity Diagram* Melihat Deskripsi Permainan

3.2.4.8 *Activity Diagram* Memainkan *Minigames*

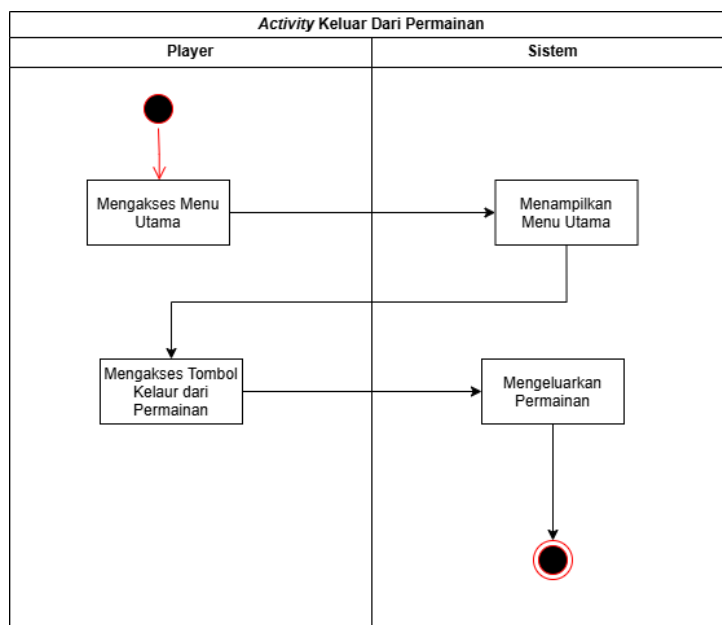
Berdasarkan alur yang terlihat pada Gambar 21, aktivitas dalam *minigames finding object* menempatkan player dalam situasi interaktif khusus yang muncul di tengah-tengah narasi permainan utama. Ketika pemain memicu kejadian tertentu dalam cerita, sistem akan merespons dengan menyajikan tantangan mencari benda tersembunyi yang harus diselesaikan. Di sinilah peran sistem sebagai pengawas berjalan; sistem akan terus memantau progres pemain dalam menemukan item-item tersebut. Jika pemain belum berhasil mengumpulkan semua objek yang diminta, sistem secara otomatis akan menahan alur permainan. Dengan demikian, sistem hanya akan mengizinkan pemain untuk lolos ke tahap selanjutnya hanya jika sistem memvalidasi *minigames* telah selesai.



Gambar 21. Activity Diagram Memainkan Minigames

3.2.4.9 Activity Diagram Keluar dari Permainan

Pada Gambar 22, dalam *activity* keluar dari permainan, *player* dapat mengakses tombol untuk keluar permainan dengan mengakses menu utama dan menekan tombol *quit* yang nantinya sistem akan memproses perintah untuk keluar dari permainan.



Gambar 22. Activity Diagram Keluar dari Permainan

3.2.5 Production

Production merupakan tahapan inti dari GDLC karena berhubungan dengan penciptaan dari game, baik dari sisi teknis dan seni. Pada tahap ini, produksi *game* visual novel dikembangkan dengan menggunakan *engine Renpy* yang merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk membuat gambar jenis visual novel dengan menggabungkan elemen seperti gambar teks dan audio yang dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman Python menjadi sebuah *game* visual novel. Pada tahap produksi ini terjadi implementasi desain konsep dan mekanisme dari tahap sebelumnya.

3.2.5.1 Pembuatan Aset Permainan

Dalam pembuatan aset permainan, aset yang dibuat terdiri dari 25 latar tempat yang dibuat berdasarkan tempat yang ada di Kota Bandar Lampung menggunakan teknologi AI untuk mengubah tampilan latar yang diinginkan menjadi tampak seperti kartun. Selain itu terdapat 20 karakter yang dibuat menggunakan *Picrew*, 50+ gambar pembahasan matematika seputar geometri analitik bidang, serta 5 *background music* yang *non-copyright* untuk penunjang suara dalam permainan.

3.2.5.2 Penyiapan Naskah Visual Novel

Dalam pembuatan naskah untuk visual novel, terlebih dahulu membuat naskah dalam bentuk novel secara keseluruhan agar dapat menangkap cerita secara keseluruhan yang nantinya akan disesuaikan untuk dimasukkan ke dalam permainan. Keseluruhan cerita mencakup 9 *chapter* dengan memiliki 1 *ending* utama dan 2 *ending* yang dapat diraih oleh *player*.

3.2.5.3 Pembuatan Permainan

Setelah melakukan semua persiapan, *game* dapat mulai dibuat dengan melakukan penyesuaian naskah permainan dan penyusunan aset permainan dan pengkodean yang menggunakan *Python* pada *engine RenPy*.

3.2.6 Testing

Testing merupakan tahapan yang dilakukan setelah penyelesaian *game*. Terdapat dua tahap yang akan dilakukan saat *testing* untuk memastikan aplikasi berfungsi sesuai dengan yang diinginkan. Tahap pertama ialah *Blackbox Testing* yang digunakan untuk menguji fungsionalitas permainan yang dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Format *Pengujian Blackbox Testing Intertwining Infinity Line*

Nama Pengujian	Tujuan	Skenario	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapat
Membuka Permainan	Mengetahui apakah aplikasi dapat berjalan	Mencoba membuka aplikasi permainan	Aplikasi dapat berjalan dengan baik menampilkan menu utama saat aplikasi berjalan	
Mengakses <i>Main Menu</i>	Untuk melihat tampilan dari <i>Main Menu</i>	Menekan tombol mulai	Menampilkan <i>Main Menu</i> menampilkan semua tombol yang ada pada <i>Main Menu</i>	

Tabel 7. Lanjutan

Nama Pengujian	Tujuan	Skenario	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapat
Membuat Teks Percakapan Berjalan Otomatis	Membuat percakapan yang dimainkan bergerak secara otomatis tanpa <i>player</i> menekan tombol <i>next</i>	Menekan tombol <i>auto</i>	Percakapan akan berjalan dengan sendirinya secara otomatis tanpa perlu menekan tombol <i>next</i>	
Memilih Pengambilan Keputusan	Untuk menentukan keputusan yang diambil oleh <i>player</i> serta sebagai bentuk interaksi antar <i>player</i> dengan <i>non playable character</i>	Menekan tombol yang disediakan ketika <i>player</i> berinteraksi dengan <i>non playable character</i>	Permainan dapat berlanjut dengan respon dari <i>non playable character</i> sesuai interaksi yang telah dipilih oleh <i>player</i>	
Mengakses <i>Pause Menu</i>	Untuk menjeda permainan sesaat dan menampilkan <i>menu</i> pada tampilan jeda permainan	Menekan tombol <i>menu</i> saat permainan berlangsung	Permainan terjeda setelah menekan tombol jeda permainan	
Mengakses <i>History</i> Percakapan	Untuk melihat riwayat percakapan yang telah terjadi	Menekan tombol <i>History</i> di menu <i>pause</i>	<i>Player</i> dapat melihat riwayat percakapan yang telah terjadi sepanjang permainan berlangsung	
Kembali ke Teks Sebelumnya	Untuk dapat kembali melihat teks/percakapan yang sudah berlalu	Menekan tombol <i>Back</i>	Mengulang kembali percakapan yang telah terjadi	
Mengakses opsi Penyimpan Permainan	Menyimpan <i>progress</i> permainan yang telah dimainkan	Menekan tombol <i>save</i> di menu <i>pause</i>	Menampilkan <i>save slot</i> untuk menyimpan permainan	

Tabel 7. Lanjutan

Nama Pengujian	Tujuan	Skenario	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapat
Memilih <i>Save Slot</i>	Menyimpan Progress Permainan yang telah dimainkan	Menekan <i>Slot</i> penyimpanan yang disediakan	Progress Permainan dapat disimpan ketika <i>player</i> menekan <i>slot</i> yang diberikan	
Mengganti Halaman pada Tampilan <i>Save</i>	Untuk mengganti halaman dalam tampilan penyimpanan permainan	Menekan tombol halaman yang berada dibawah <i>Save Slot</i>	Halaman dapat berpindah ke halaman yang dipilih oleh <i>player</i>	
<i>Upload Sync</i>	Mengupload <i>progress</i> permainan <i>player</i> kedalam server Ren'Py	Menekan tombol <i>Upload Sync</i> pada menu <i>Save</i>	Progress permainan dapat sukses di- <i>upload</i> kedalam server Ren'Py dan sistem memberikan kode <i>Sync</i>	
Mengakses Tampilan Memuat Permainan	Untuk mengakses menu <i>load</i> permainan agar dapat memainkan permainan dengan <i>progress</i> yang telah disimpan	Menekan tombol <i>load</i>	Dapat mengakses data permainan dengan <i>progress</i> yang telah disimpan	
Memilih data file yang telah disimpan untuk dimainkan	Memainkan permainan dengan <i>progress</i> permainan yang telah disimpan	Menekan salah satu data <i>progress</i> yang tersedia	Dapat memulai permainan dengan <i>progress</i> permainan yang telah dipilih	
Mengganti Halaman pada Tampilan <i>Load</i>	Untuk mengganti halaman dalam tampilan <i>load</i> permainan	Menekan tombol halaman yang berada dibawah <i>Save Slot</i> pada menu <i>Load</i>	Halaman dapat berpindah ke halaman yang dipilih oleh <i>player</i>	

Tabel 7. Lanjutan

Nama Pengujian	Tujuan	Skenario	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapat
<i>Download Sync</i>	Men-download <i>progress</i> permainan yang telah disinkronisasikan sebelumnya	Menekan tombol <i>Download Sync</i> pada tampilan <i>Load</i>	Dapat men-download <i>progress</i> permainan yang telah di-download saat <i>upload sync</i> dengan memasukkan kode yang diperoleh saat <i>upload sync</i>	
Mengakses Menu Preferensi	Mengakses menu preferensi untuk mengubah preferensi dalam permainan	Menekan tombol <i>Preferensi</i> pada menu utama atau menu <i>pause</i>	Aplikasi menampilkan tampilan pengaturan preferensi dalam permainan	
Melewati Teks yang Sudah Dibaca	Melewati teks yang sudah dibaca ketika <i>player</i> memundur kembali teks percakapan	Mencentang tombol <i>Unseen Text</i> pada menu preferensi	Ketika dicentang, permainan akan langsung melewati teks yang sudah dibaca ketika <i>player</i> mencoba untuk kembali ke percakapan sebelumnya dan hendak melanjutkan kembali percakapan.	
Melewati Teks saat <i>Player</i> Sudah memilih pilihan	Melewati teks yang berjalan sesudah <i>Player</i> diberikan pilihan dalam interaksi	Mencentang tombol <i>After Choice</i> dalam menu preferensi	Permainan akan langsung melewati percakapan yang berlangsung sesudah <i>player</i> memilih pilihan mereka saat berinteraksi	
Melewati Transisi dalam Permainan	Melewati transisi yang ada dalam permainan	Mencentang tombol <i>Transition</i> pada menu preferensi	Semua transisi dalam permainan akan langsung dilewati saat permainan berlangsung	

Tabel 7. Lanjutan

Nama Pengujian	Tujuan	Skenario	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapat
Mengatur Kecepatan Teks	Mengatur kecepatan teks yang berlangsung dalam permainan	Mengatur <i>slide bar</i> dibawah tulisan <i>text speed</i> pada menu preferensi	Kecepatan teks berubah semakin lambat jika <i>slide bar</i> digulirkan kekiri dan semakin cepat jika <i>slide bar</i> digulirkan kekanan	
Mengatur <i>Auto-Forward Time</i>	Mengontrol berapa lama waktu yang dibutuhkan agar permainan secara otomatis maju ke layar berikutnya	Mengatur <i>slide bar</i> dibawah tulisan <i>Auto-Forward Time</i> pada menu preferensi	Kecepatan waktu maju ke layar berikutnya berubah semakin lambat jika <i>slide bar</i> digulirkan kekiri dan semakin cepat jika <i>slide bar</i> digulirkan kekanan	
Mengatur Volume Musik	Mengatur besar kecilnya musik dalam permainan	Mengatur <i>slide bar</i> dibawah tulisan <i>Music Volume</i> pada menu preferensi	Besar kecilnya musik dalam permainan akan berubah semakin kecil musiknya saat <i>slide bar</i> digulirkan ke kiri dan semakin keras saat <i>slide bar</i> digulirkan kekanan	
Mengatur Volume Suara	Mengatur besar kecilnya Suara dalam permainan	Mengatur <i>slide bar</i> dibawah tulisan <i>Sound Volume</i> pada menu preferensi	Besar kecilnya suara dalam permainan akan berubah semakin kecil suaranya saat <i>slide bar</i> digulirkan ke kiri dan semakin keras saat <i>slide bar</i> digulirkan kekanan	

Tabel 7. Lanjutan

Nama Pengujian	Tujuan	Skenario	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapat
Membisukan Semua Suara	Membisukan semua suara dalam permainan	Mencentang tombol <i>Mute All</i> pada menu preferensi paling bawah	Semua musik dan suara dalam permainan dibisukan	
Kembali ke Menu Utama	Mengembalikan tampilan permainan kembali ke menu utama	Menekan tombol <i>Main Menu</i> pada menu <i>Pause</i>	Menampilkan tampilan konfirmasi sebelum ke menu utama yang mengharuskan <i>player</i> untuk konfirmasi kembali apakah yakin untuk kembali ke menu utama atau tidak	
Konfirmasi Kembali ke Menu Utama	Mengonfirmasi peringatan saat mengakses tombol kembali ke menu utama dalam menu <i>pause</i>	Menekan tombol <i>yes</i> pada menu konfirmasi saat menekan tombol <i>main menu</i> pada menu <i>pause</i>	Menampilkan menu utama	
Tidak Mengonfirmasi Kembali ke Menu Utama	Tidak Mengonfirmasi peringatan saat mengakses tombol kembali ke menu utama dalam menu <i>pause</i>	Menekan tombol <i>no</i> pada menu konfirmasi saat menekan tombol <i>main menu</i> pada menu <i>pause</i>	Tampilan kembali ke menu <i>pause</i>	

Tabel 7. Lanjutan

Nama Pengujian	Tujuan	Skenario	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapat
Mengakses Deskripsi Permainan	Melihat deskripsi seputar informasi permainan pada <i>player</i>	Menekan tombol <i>about</i> pada menu utama	Aplikasi menampilkan deskripsi permainan	
Kembali ke menu sebelumnya	Kembali ke menu permainan setelah <i>player</i> memilih salah satu menu dalam permainan	Menekan tombol <i>return</i>	Mengembalikan tampilan aplikasi kembali ke menu permainan	
Mengakses Tombol Keluar Permainan	Untuk keluar dari aplikasi permainan	Menekan tombol keluar saat sedang berada di <i>Main Menu</i>	Aplikasi dapat menutup dengan sempurna	
Memulai Permainan Baru	Untuk dapat memulai permainan dengan data baru	Menekan tombol <i>start</i>	Dapat memulai permainan dengan data yang baru	
Berpindah ke Teks Selanjutnya	Untuk dapat melanjutkan cerita yang telah dimulai	Menekan tombol <i>Next</i>	Cerita dapat berjalan dengan dilanjutkannya teks yang diberikan	
Kembali ke Teks Sebelumnya	Untuk dapat kembali melihat teks/percakapan yang sudah berlalu	Menekan tombol <i>Back</i>	Mengulang kembali percakapan yang telah terjadi	

Tabel 7. Lanjutan

Nama Pengujian	Tujuan	Skenario	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapat
Melewati Percakapan	Melewati percakapan/kejadian dari cerita sampai ke titik pengambilan keputusan	Menekan tombol <i>skip</i>	Percakapan akan langsung dilewati menuju titik <i>player</i> mengambil keputusan	

3.2.7 Beta

Saat *game* telah selesai dibuat dan akan dipublikasikan maka akan dilakukan pengujian oleh pemain (*beta testing*) yang bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi telah memenuhi kebutuhan pemainnya dengan melakukan perhitungan menggunakan rumus skala likert.

Pengujian *Beta* mengukur kemampuan *player* sebelum dan sesudah memainkan permainan. Opsi jawaban dan penilaian menggunakan bobot penilaian menggunakan nilai pada Tabel 1. Format penilaian menggunakan format pengujian *User Acceptance Test* untuk mengukur persepsi pengguna terhadap aspek kemudahan, efisiensi, dan daya tarik *game* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Format Pengujian *Game Intertwining Infinity Line*

Kode	Pernyataan	1	2	3	4
P1	Supportive: Saya senang bermain <i>game Intertwining Infinity Line</i> tentang pembelajaran geometri analitik bidang				
P2	Easy: Saya mudah mengerti ketika melihat pembelajaran geometri analitik bidang dalam <i>game Intertwining Infinity Line</i>				
P3	Efficient: Saya merasa <i>game Intertwining Infinity Line</i> ini membantu untuk mengerti tentang pemahaman geometri analitik bidang				

Tabel 8. Lanjutan

Kode	Pernyataan	1	2	3	4
P4	Clear: Saya dapat memahami dengan jelas penyelesaian permasalahan geometri analitik bidang datar dan lingkaran				
P5	Exciting: Saya merasa mempelajari pemahaman geometri dengan <i>game Intertwining Infinity Line</i> itu mengasyikkan				
P6	Interesting: Saya merasa bermain <i>game Intertwining Infinity Line</i> sambil belajar tentang geometri analitik itu menarik				
P7	Inventive: Saya menyukai belajar tentang geometri analitik dengan <i>game Intertwining Infinity Line</i>				
P8	Leading Edge: Saya berpikir <i>game Intertwining Infinity Line</i> memberikan pengalaman yang berbeda dalam belajar tentang pemahaman seputar geometri				

3.2.8 Release

Pada tahap *release*, proses *game* yang telah selesai dan melewati tahap *beta* telah siap untuk dirilis ke publik. *Game* dirilis melalui *itch.io*.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Penelitian ini telah berhasil mengembangkan *game* visual novel berjudul Intertwining Infinity Line sebagai media pembelajaran Geometri Analitik Bidang menggunakan metode *Game Development Life Cycle* (GDLC). Berdasarkan pengujian yang dilakukan, media ini terbukti sangat layak digunakan dengan persentase kelayakan sebesar 86,29%. Selain itu, *game* ini juga terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa, yang ditunjukkan oleh perolehan skor *Normalized Gain* sebesar 0,756 dengan kategori Tinggi dengan demikian, Intertwining Infinity Line dapat menjadi solusi alternatif media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan permasalahan geometri dan meningkatkan kemampuan representasi verbal mahasiswa.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat beberapa saran untuk penelitian selanjutnya, adapun saran tersebut sebagai berikut:

- a) Membuat *minigames* yang tidak hanya untuk hiburan, juga sekaligus membuat *minigames* yang berkaitan dengan Geometri Analitik Bidang.
- b) Menambahkan cabang yang lebih banyak dalam cerita agar dapat membuat *player* penasaran dengan jalan cerita dalam permainan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, B. B. P., Amrullah, F., & Mangero, R. D. M. (2018). Desain Sistem Informasi Inventaris Berbasis Web Pada Fakultas Teknologi Informasi Universitas Merdeka Malang. *Seminar Nasional Sistem Informasi*, 1220–1228. <https://jurnalfti.unmer.ac.id/index.php/senasif/article/download/185/154>
- Alimumajid, L. (2022). *Pengembangan game Simulasi Tata Kelola Audit Teknologi Informasi menggunakan framework Cobit 5 berbasis Visual Novel*. Skripsi, Universitas Lampung.
- Amaliyah AR, R., & Mahmud, N. (2018). Analisis Kemampuan Representasi Matematis dalam Pemecahan Masalah Geometri serta Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya. *JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika)*, 3(2), 146–160. <https://doi.org/10.15642/jrpm.2018.3.2.146-160>
- Anggoro, D. A., & Lukmana, Y. E. A. (2019). Sistem Informasi Pengelolaan Data Nilai Siswa Pada Sd Negeri Jambangan 1 Kabupaten Ngawi. *Dinamik*, 24(2), 102–112. <https://doi.org/10.35315/dinamik.v24i2.7405>
- Astuti, E. P. (2017). Representasi Matematis Mahasiswa Calon Guru dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Beta Jurnal Tadris Matematika*, 10(1), 70. <https://doi.org/10.20414/betajtm.v10i1.100>
- Azwar, A., Hamria, H., & Kaharu, M. N. S. (2020). Game Edukasi Pengenalan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Berbasis Android. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 8(02), 141–150. <https://doi.org/10.33884/jif.v8i02.2481>
- Dihna, E. R., & Sudihartinih, E. (2023). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa Melalui Perkuliahan Geometri Analitik Topik Garis. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 11(2), 318. <https://doi.org/10.25273/jipm.v11i2.12443>
- Eriya, E., & R.Putri, Y. D. (2018). 2D & 3D Modelling Monumen Bersejarah

- Yogyakarta sebagai Media Edukasi Interaktif berbasis Virtual Reality. *Multinetics*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.32722/vol4.no1.2018.pp1-7>
- Ikashaum, F., Mustika, J., Wulantina, E., & Cahyo, E. D. (2021). Analisis Kesalahan Representasi Simbolik Mahasiswa Pada Soal Geometri Analitik Bidang. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 9(1), 57–68. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v9i1.1701>
- Ikhtiyariyah, H. (2023). *Pengembangan Pembelajaran Game Visual Novel Berbasis Etnomatematika Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Pada Materi Pecahan* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Sultan Agung).
- Insani, H., Suprpto, E., & Hakim, L. (2016). Penerapan Model CTL Berbantuan Media Visual Novel Dalam Mengidentifikasi Kegunaan Program Aplikasi. *Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia*, 1(2), 12.
- Insanittaqwa, V. F., Kuswardayan, I., & Sunaryono, D. (2014). Game Edukasi ‘ Simulasi Haji ’ Menggunakan Ren ‘ Py pada Perangkat Android untuk Simulasi Perjalanan Ibadah Haji. *Jurnal Teknik Pomits*, 3(1), A-52-A57.
- Krisdiawan, R. A., & Rio. (2019). Penerapan Model Pengembangan Game Gdlc (Game Development Life Cycle) Dalam Membangun Game Platform Berbasis Mobile. *Teknokom*, 2(1), 31–40.
- Kusuma, M. R., Suryadi, S., Djamil, H., Bastian, I., & Rosadi, A. (2017). Pembuatan Visual Novel dengan Tujuan Edukasi Berbasis Android. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi (SeNTIK) 2017, May*, 8–14. http://jak-stik.ac.id/sentik2017/?page_id=773
- Maulida Surbakti, N., Talia, A., Br Perangin-Angin, C., Olivia Nainggolan, D., Devi Friskaully, N., & Ruth Br Tumorang, S. (2024). Penggunaan Bahasa Pemrograman Python dalam Pembelajaran Kalkulus Fungsi Dua Variabel. *Kebumihan Dan Angkasa*, 2(3), 98–107. <https://doi.org/10.62383/algoritma.v2i3.67>
- Mustaqbal, M. S., Firdaus, R. F., & Rahmadi, H. (2015). Pengujian aplikasi menggunakan black box testing boundary value analysis (studi kasus: Aplikasi prediksi kelulusan smnptn). *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 1(3).
- Pasandaran, R. F., & Mufidah, M. (2020). Studi Kasus Pembelajaran Geometri Analitik. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 91–105.

<https://doi.org/10.30605/pedagogy.v5i2.413>

- Rahman, A., Munandar, S. A., Fitriani, A., Karlina, Y., & Yumriani. (2022'). Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan dan Unsur-Unsur Pendidikan. *Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam*, 2(1), 1–8.
- Rais, L. M. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Game Math Race Berbasis Android. *Makassar: UIN Alauddin Makassar*.
- Ramadan, R., & Widyani, Y. (2013). Game development life cycle guidelines. *2013 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems, ICACISIS 2013, June*, 95–100. <https://doi.org/10.1109/ICACISIS.2013.6761558>
- Sabirin, M. (2014). Representasi dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 33. <https://doi.org/10.18592/jpm.v1i2.49>
- Satrio, A., & Gafur, A. (2017). Pengembangan visual novel game mata pelajaran ilmu pengetahuan sosial di sekolah menengah pertama. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.21831/jitp.v4i1.10140>
- Schrepp, M., Hinderks, A., & Thomaschewski, J. (2017). Design and Evaluation of a Short Version of the User Experience Questionnaire (UEQ-S). *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, 4(6), 103. <https://doi.org/10.9781/ijimai.2017.09.001>
- Susandi, D., & Sukisno, S. (2017). Sistem Penjualan Berbasis E-Commerce Menggunakan Metode Objek Oriented pada Distro Dlapak Street Wear. *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, 4(5).
- Togatorop, R. J., Ferina, M., Hematang, W., & Sinuraya, J. (2021). Sistem Informasi Tempat Pemakaman Umum Berbasis Web Gis (Geographic Information System). *Konferensi Nasional Sosial Dan Engineering Politeknik Negeri Medan 2021*, 51–62.
- Wijayanto, Z., & Kusmanto, B. (2016). Geometri Analitik Bidang Pada Koordinat Miring. *Sciencetech*, 2(2), 42–50. <https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/sciencetech/article/view/379/180>
- Rogers, Scott. *Level Up! The guide to great video game design*. John Wiley & Sons, 2014.

Setiawan, R. (2021, 17 November). Black Box Testing Untuk Menguji Perangkat Lunak. *Dicoding Blog*. <https://www.dicoding.com/blog/black-box-testing/>