

**MEDIA PEMBELAJARAN SEJARAH BERBASIS ROLE PLAYING GAME  
DENGAN MENERAPKAN FINITE STATE MACHINE DAN  
PATHFINDING A STAR**

**SKRIPSI**

**INDAH SAFITRI**

**201402006**



**PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2024**

MEDIA PEMBELAJARAN SEJARAH BERBASIS ROLE PLAYING GAME  
DENGAN MENERAPKAN FINITE STATE MACHINE DAN  
PATHFINDING A STAR

SKRIPSI

Diajukan untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat memperoleh ijazah  
Sarjana Teknologi Informasi

INDAH SAFITRI

201402006



PROGRAM STUDI S1 TEKNOLOGI INFORMASI  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2024

**PERSETUJUAN**

Judul : Media Pembelajaran Sejarah Berbasis Role Playing Game dengan Menerapkan Finite State Machine dan Pathfinding A Star  
Kategori : Skripsi  
Nama Mahasiswa : Indah Safitri  
Nomor Induk Mahasiswa : 201402006  
Program Studi : Sarjana (S-1) Teknologi Informasi  
Fakultas : Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi  
Universitas Sumatera Utara

Medan, 16 Oktober 2024

Komisi Pembimbing:

Pembimbing 2

Fanindia Purnamasari S.TI., M.IT

NIP. 198908172019032023

Pembimbing 1

Dedy Arisandi S.T., M.Kom.

NIP. 197908312009121002

Diketahui/disetujui oleh

Program Studi S1 Teknologi Informasi

Ketua,



Dedy Arisandi S.T., M.Kom.

NIP. 197908312009121002

## **PERNYATAAN**

### **MEDIA PEMBELAJARAN SEJARAH BERBASIS ROLE PLAYING GAME DENGAN MENERAPKAN FINITE STATE MACHINE DAN PATHFINDING A STAR**

## **SKRIPSI**

Saya mengakui bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing telah disebutkan sumbernya.

Medan, 16 Oktober 2024



Indah Safitri

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada:

1. Keluarga penulis yaitu H. Harun Arrasyid dan Hj. Nur Ainun, SKM, Nur Ifani Chairunnissa, SKM dan Rizka Ramadhani atas doa dan dukungan yang selalu diberikan.
2. Ibu Dr. Maya Silvi Lydia B.Sc., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara.
3. Bapak Dedy Arisandi S.T., M.Kom., selaku Kepala Program Studi S1 Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara dan Dosen Pembimbing I, atas bantuan dan bimbingan yang diberikan selama penelitian serta penulisan skripsi ini.
4. Ibu Fanindia Purnamasari, S.TI., M.IT selaku Dosen Pembimbing II, atas bantuan dan bimbingan yang diberikan selama penelitian serta penulisan skripsi ini.
5. Guru Pendidikan Sejarah MAN 1 Mandailing Natal yaitu Bapak Muhammad Andre Syahbana Siregar, S.Pd dan Bapak Wahyu Alim, S.Pd atas bantuan dan dukungan dalam melakukan penelitian dan pengembangan kualitas media pembelajaran ini.
6. Siswa dan Siswi kelas XII IPS 1 Man 1 Mandailing Natal yang telah membantu penulis untuk mengumpulkan data dan kuesioner.
7. Sahabat penulis yaitu Ariqah Putri Lubis atas bantuan dan dukungan yang diberikan.
8. Teman-teman sekelas penulis, yaitu KOM C 2020, terutama Atikah Nafisah, Citra Wahyuni Amri, Dorma Ulina, Febri Naomi, Indah Amalia, Khairunisa Fitri, Nanda Rizki Amelia, Warida Hafni, atas bantuan dan dukungan yang diberikan.
9. Seluruh teman-teman penulis dari S-1 Teknologi Informasi atas bantuan dan dukungan yang diberikan.
10. Seluruh dosen dan staff di Program Studi Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara serta semua pihak yang telah berpartisipasi dan tidak dapat disebutkan satu - persatu.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Program Studi Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, namun penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dan turut berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi informasi.

Medan, 16 Oktober 2024



Indah Safitri  
201402006

**MEDIA PEMBELAJARAN SEJARAH BERBASIS ROLE PLAYING GAME  
DENGAN MENERAPKAN FINITE STATE MACHINE DAN  
PATHFINDING A STAR**

**ABSTRAK**

Pendidikan sejarah Indonesia sering kali dianggap kurang menarik dan sulit diingat oleh siswa, sehingga dibutuhkan pendekatan baru untuk meningkatkan minat dan pemahaman mereka. Penelitian ini mengembangkan media pembelajaran sejarah berbasis *Role Playing Game* (RPG) yang memungkinkan siswa untuk berperan dan menjalankan misi berdasarkan tokoh pahlawan yang diperankan, serta berinteraksi dengan tokoh-tokoh sejarah lain yang terlibat dalam peristiwa sejarah yang disajikan dalam *game*. Finite State Machine (FSM) dan Pathfinding A Star diterapkan sebagai kecerdasan buatan yang mengatur perilaku dan pergerakan karakter untuk dapat berinteraksi dengan pemain dan mengikuti alur cerita sejarah yang disampaikan. Hasil penilaian kualitas media pembelajaran menunjukkan nilai yang sangat layak, dengan kelayakan isi sebesar 82.5%, kelayakan penyajian 87.5%, kelayakan bahasa 96.87%, dan penilaian kontekstual sebesar 87.5%. Selain itu, hasil penelitian ini juga menunjukkan peningkatan pemahaman siswa dari nilai rata-rata *Pre-Test* yaitu 70.97 menjadi 85.47 pada *Post-Test*. Analisis kuesioner pengalaman pengguna untuk mengukur peningkatan minat terbagi menjadi empat aspek yaitu *Attention*, *Relevance*, *Confidence*, dan *Satisfaction*, dengan masing-masing aspek memperoleh nilai 89.17%, 90.14%, 85.69%, dan 90.83%.

**Kata kunci:** Media Pembelajaran, Pendidikan Sejarah Indonesia, Role Playing Game, Finite State Machine, Pathfinding A Star, Kecerdasan Buatan.

## **HISTORY LEARNING MEDIA BASED ON ROLE PLAYING GAME APPLYING FINITE STATE MACHINE AND PATHFINDING A STAR**

### **ABSTRACT**

Indonesian History education is often perceived as less engaging and difficult to memorize by students, necessitating a new approach to increase their interest and understanding. This research develops history learning media based on Role Playing Game (RPG) that allows students to role-play and undertake missions based on portrayed heroic figures, interacting with other historical figures involved in the events presented in the game. Finite State Machine (FSM) and Pathfinding A Star are applied as artificial intelligence to control character behavior and movement, enabling interactions with player and adherence to the historical storyline presented. The assessment of media quality yields highly suitable scores, with content suitability at 82.5%, presentation suitability at 87.5%, language suitability at 96.87%, and contextual assessment at 87.5%. Additionally, the research shows an improvement in student understanding from an average Pre-Test score of 70.97 to 85.47 in the Post-Test. User experience questionnaire analysis, measuring increased interest, is divided into four aspects: Attention, Relevance, Confidence, and Satisfaction, scoring 89.17%, 90.14%, 85.69%, and 90.83%, respectively.

**Keywords:** Learning Media, Indonesian History Education, Role Playing Game, Finite State Machine, Pathfinding A Star, Artificial Intelligence.

## DAFTAR ISI

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| <b>PERSETUJUAN</b>                    | i   |
| <b>PERNYATAAN</b>                     | ii  |
| <b>UCAPAN TERIMA KASIH</b>            | iii |
| <b>ABSTRAK</b>                        | v   |
| <b>ABSTRACT</b>                       | vi  |
| <b>DAFTAR ISI</b>                     | vii |
| <b>DAFTAR TABEL</b>                   | ix  |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b>                  | x   |
| <b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>              | 1   |
| 1.1. Latar Belakang                   | 1   |
| 1.2. Rumusan Masalah                  | 4   |
| 1.3. Tujuan Penelitian                | 4   |
| 1.4. Batasan Masalah                  | 4   |
| 1.5. Manfaat Penelitian               | 4   |
| 1.6. Metodologi Penelitian            | 5   |
| 1.7. Sistematika Penulisan            | 6   |
| <b>BAB 2 LANDASAN TEORI</b>           | 7   |
| 2.1. Media Pembelajaran               | 7   |
| 2.2. Pendidikan Sejarah Indonesia     | 7   |
| 2.3. Game Based Learning (GBL)        | 8   |
| 2.4. Role Playing Game (RPG)          | 9   |
| 2.5. Artificial Intelligence          | 9   |
| 2.6. Metode Finite State Machine      | 10  |
| 2.7. Algoritma Pathfinding A Star     | 10  |
| 2.8. JavaScript                       | 11  |
| 2.9. RPG Maker MZ                     | 11  |
| 2.10. Visual Studio Code              | 12  |
| 2.11. Unified Modeling Language       | 13  |
| 2.12. Penelitian Terdahulu            | 13  |
| <b>BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN</b> | 18  |
| 3.1. Analisis Masalah                 | 18  |
| 3.2. Analisis Kebutuhan Sistem        | 18  |
| 3.2.1. Analisis Kebutuhan Fungsional  | 18  |

|  |     |
|--|-----|
| 3.2.2. Analisis Kebutuhan Non-Fungsional | 19  |
| 3.3. Pemodelan Sistem                    | 19  |
| 3.3.1. Use Case Diagram                  | 20  |
| 3.3.2. Activity Diagram                  | 21  |
| 3.4. Arsitektur Umum                     | 22  |
| 3.4.1. Concept                           | 22  |
| 3.4.2. Design System                     | 25  |
| 3.4.3. Design and Material Collecting    | 27  |
| 3.4.4. Assembly                          | 35  |
| 3.4.5. Testing                           | 44  |
| 3.4.6. Distribution                      | 45  |
| <b>BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN</b>  | 46  |
| 4.1. Implementasi Sistem                 | 46  |
| 4.1.1. Spesifikasi Perangkat             | 46  |
| 4.1.2. Technological Requirements        | 47  |
| 4.2. Tampilan Aplikasi                   | 48  |
| 4.2.1. Title Screen                      | 48  |
| 4.2.2. Prolog                            | 48  |
| 4.2.3. Tampilan Pilih Stage              | 49  |
| 4.2.4. Stage 1 : Pertempuran Surabaya    | 50  |
| 4.2.5. Stage 2 : Bandung Lautan Api      | 57  |
| 4.2.6. Quiz                              | 66  |
| 4.3. Pengujian                           | 69  |
| 4.3.1 Pengujian Sistem                   | 69  |
| 4.3.2. Pengujian User                    | 85  |
| <b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>        | 94  |
| 5.1. Kesimpulan                          | 94  |
| 5.2. Saran                               | 95  |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>                    | 96  |
| <b>LAMPIRAN</b>                          | 100 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 1. 1 Kecocokan genre <i>game</i> dengan teori pembelajaran (pedagogi) dan konten pembelajaran sejarah | 2  |
| Tabel 2. 1 Penelitian terdahulu   | 15 |
| Tabel 3. 1 Kebutuhan Fungsional Sistem  | 18 |
| Tabel 3. 2 Materi pendidikan sejarah Indonesia kurikulum Merdeka  | 23 |
| Tabel 3. 3 Konsep Game  | 23 |
| Tabel 3. 4 Storyboard   | 25 |
| Tabel 3. 5 Game Control   | 37 |
| Tabel 4. 1 Spesifikasi Perangkat Keras  | 46 |
| Tabel 4. 2 Aplikasi Pengembangan  | 47 |
| Tabel 4. 3 Komponen sistem yang diuji   | 69 |
| Tabel 4. 4 Pengujian Title Screen   | 70 |
| Tabel 4. 5 Pengujian Main Menu  | 70 |
| Tabel 4. 6 Pengujian Stage 1  | 71 |
| Tabel 4. 7 Pengujian Stage 2  | 71 |
| Tabel 4. 8 Pengujian Quiz   | 72 |
| Tabel 4. 9 Pengujian FSM karakter Mayjen Sungkono   | 72 |
| Tabel 4. 10 Pengujian FSM karakter Pemuda Surabaya  | 73 |
| Tabel 4. 11 Pengujian FSM Karakter Musuh  | 74 |
| Tabel 4. 12 Pengujian animasi karakter musuh  | 76 |
| Tabel 4. 13 Instrumen Penilaian Kelayakan Media   | 85 |
| Tabel 4. 14 Bobot Skor Penilaian  | 86 |
| Tabel 4. 15 Kriteria Kelayakan Media  | 87 |
| Tabel 4. 16 Hasil penilaian kelayakan media   | 87 |
| Tabel 4. 17 Hasil Pre-Test  | 88 |
| Tabel 4. 18 Hasil Post-Test   | 89 |
| Tabel 4. 19 Tabel Perbandingan Hasil Pre-Test dan Post-Test   | 90 |
| Tabel 4. 20 Instrumen User Experience   | 91 |
| Tabel 4. 21 Bobot Skor Penilaian  | 92 |
| Tabel 4. 22 Kriteria Penilaian Kelayakan  | 92 |
| Tabel 4. 23 Tabel Hasil Kuesioner Peserta Didik   | 92 |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Prodigy (Sumber: www.prodigygame.com)                | 9  |
| Gambar 2. 2 Diagram Finite State Machine (Sumber: Setiawan 2006) | 10 |
| Gambar 2. 3 RPG Maker MZ (Sumber: www.rpgmakerweb.com)           | 12 |
| Gambar 3. 1 Use Case Diagram                                     | 20 |
| Gambar 3. 2 Activity Diagram                                     | 21 |
| Gambar 3. 3 Arsitektur Umum                                      | 22 |
| Gambar 3. 4 Karakter Bung Tomo                                   | 28 |
| Gambar 3. 5 Karakter Mayjen Sungkono                             | 28 |
| Gambar 3. 6 Karakter Pemuda Surabaya                             | 28 |
| Gambar 3. 7 Karakter Mohammad Toha                               | 28 |
| Gambar 3. 8 Karakter Mohammad Ramdan                             | 29 |
| Gambar 3. 9 Karakter Tentara Jepang                              | 29 |
| Gambar 3. 10 Karakter Pasukan Sekutu                             | 29 |
| Gambar 3. 11 Desain Animasi Karakter Bung Tomo                   | 30 |
| Gambar 3. 12 Desain Animasi Karakter Mayjen Sungkono             | 30 |
| Gambar 3. 13 Desain Animasi Karakter Pemuda Surabaya 1           | 30 |
| Gambar 3. 14 Desain Animasi Karakter Pemuda Surabaya 2           | 31 |
| Gambar 3. 15 Desain Animasi Karakter Mohammad Toha               | 31 |
| Gambar 3. 16 Desain Animasi Karakter Mohammad Ramdan             | 31 |
| Gambar 3. 17 Desain Animasi Karakter Tentara Jepang              | 32 |
| Gambar 3. 18 Desain Animasi Karakter Pasukan Sekutu              | 32 |
| Gambar 3. 19 Desain Background Title Screen                      | 33 |
| Gambar 3. 20 Desain Background Battle                            | 33 |
| Gambar 3. 21 Desain Background Quiz                              | 33 |
| Gambar 3. 22 Desain Background Hasil Quiz                        | 34 |
| Gambar 3. 23 Desain Tileset dan Environment                      | 34 |
| Gambar 3. 24 Desain Senjata                                      | 34 |
| Gambar 3. 25 Skema Transisi Layar                                | 35 |
| Gambar 3. 26 Logo Publisher                                      | 36 |
| Gambar 3. 27 Logo Game   | 36 |
| Gambar 3. 28 Title Screen  | 36 |
| Gambar 3. 29 Main Menu   | 37 |
| Gambar 3. 30 Penerapan AI Karakter Mayjen Sungkono               | 38 |
| Gambar 3. 31 Penerapan AI Karakter Pemuda Surabaya               | 39 |
| Gambar 3. 32 Penerapan AI Karakter Pasukan Sekutu                | 41 |
| Gambar 3. 33 Penerapan AI Karakter Tentara Jepang                | 42 |
| Gambar 3. 34 Penerapan AI Tank                                   | 43 |
| Gambar 3. 35 Common events untuk mengatur battle quiz            | 44 |
| Gambar 3. 36 Misi Merdeka  | 45 |
| Gambar 4. 1 Title Screen   | 48 |
| Gambar 4. 2 Narasi prolog  | 49 |
| Gambar 4. 3 Cutscene pembacaan proklamasi                        | 49 |
| Gambar 4. 4 Tampilan Pilih Stage                                 | 49 |
| Gambar 4. 5 Tampilan cutscene perobekan bendera Belanda          | 50 |
| Gambar 4. 6 Tampilan Ultimatum Stage 1                           | 50 |

|   |    |
|---|----|
| Gambar 4. 7 Instruksi gameplay stage 1                              | 51 |
| Gambar 4. 8 Tampilan pertempuran melawan Tentara Jepang             | 51 |
| Gambar 4. 9 Player menemukan senjata                                | 52 |
| Gambar 4. 10 Player mendengarkan radio                              | 52 |
| Gambar 4. 11 Player berpidato                                       | 52 |
| Gambar 4. 12 Player memilih senjata                                 | 53 |
| Gambar 4. 13 Tampilan cutscene pertempuran melawan Pasukan Sekutu   | 53 |
| Gambar 4. 14 Tampilan Battle Quiz                                   | 54 |
| Gambar 4. 15 Notifikasi Battle Quiz jawaban benar                   | 54 |
| Gambar 4. 16 Tim player menyerang Pasukan Sekutu                    | 54 |
| Gambar 4. 17 Notifikasi Battle Quiz jawaban salah                   | 55 |
| Gambar 4. 18 Tampilan Pasukan Sekutu menyerang tim player           | 55 |
| Gambar 4. 19 Tampilan tim player berhasil megalahkan Pasukan Sekutu | 55 |
| Gambar 4. 20 Tampilan Epilogue Stage 1                              | 56 |
| Gambar 4. 21 Tampilan Notifikasi Stage 1 Selesai                    | 56 |
| Gambar 4. 22 Rangkuman Materi Stage 1                               | 56 |
| Gambar 4. 23 Ultimatum Pasukan Sekutu Stage 2                       | 57 |
| Gambar 4. 24 Tampilan cutscene putusan rencana                      | 57 |
| Gambar 4. 25 Tampilan cutscene pembakaran kota Bandung              | 58 |
| Gambar 4. 26 Instruksi gameplay stage 2                             | 58 |
| Gambar 4. 27 Peti terkunci  | 59 |
| Gambar 4. 28 Pertanyaan untuk membuka peti                          | 59 |
| Gambar 4. 29 Peti berisi bom terbuka                                | 59 |
| Gambar 4. 30 Teka-teki tombol switch                                | 60 |
| Gambar 4. 31 Tampilan pintu berhasil terbuka                        | 60 |
| Gambar 4. 32 Tampilan batu besar menghalangi jalan                  | 60 |
| Gambar 4. 33 Sliding Rock Puzzle                                    | 61 |
| Gambar 4. 34 Player menghancurkan kayu balok                        | 61 |
| Gambar 4. 35 Player berhasil menghancurkan kayu balok               | 62 |
| Gambar 4. 36 Player menghindari patroli Pasukan Sekutu              | 62 |
| Gambar 4. 37 Player tertangkap oleh Pasukan Sekutu                  | 63 |
| Gambar 4. 38 Pasukan Sekutu menyerang player                        | 63 |
| Gambar 4. 39 Tampilan player menyerang balik                        | 63 |
| Gambar 4. 40 Tampilan player berhasil mengalahkan Pasukan Sekutu    | 64 |
| Gambar 4. 41 Player meletakkan bom di titik target                  | 64 |
| Gambar 4. 42 Tampilan bom berhasil diledakkan                       | 64 |
| Gambar 4. 43 Epilogue Stage 2                                       | 65 |
| Gambar 4. 44 Tampilan notifikasi stage 2 selesai                    | 65 |
| Gambar 4. 45 Rangkuman Materi Stage 2                               | 65 |
| Gambar 4. 46 Tampilan Quiz  | 66 |
| Gambar 4. 47 Tampilan pilih karakter                                | 66 |
| Gambar 4. 48 Tampilan input nama                                    | 67 |
| Gambar 4. 49 Tampilan jawaban benar                                 | 67 |
| Gambar 4. 50 Tampilan jawaban benar beruntun                        | 67 |
| Gambar 4. 51 Tampilan jawaban salah                                 | 68 |
| Gambar 4. 52 Tampilan hasil score                                   | 68 |
| Gambar 4. 53 Tampilan Leaderboard                                   | 68 |
| Gambar 4. 54 Rute patroli karakter musuh                            | 75 |
| Gambar 4. 55 Player tertangkap oleh karakter musuh                  | 75 |

|  |    |
|--|----|
| Gambar 4. 56 Tampilan battle scene                             | 76 |
| Gambar 4. 57 Flowchart algoritma A Star                        | 79 |
| Gambar 4. 58 Map pengujian tanpa obstacle                      | 80 |
| Gambar 4. 59 Hasil pengujian pathfinding tanpa obstacle        | 81 |
| Gambar 4. 60 Hasil rute terpendek pengujian tanpa obstacle     | 82 |
| Gambar 4. 61 Map pengujian dengan obstacle                     | 83 |
| Gambar 4. 62 Hasil pengujian pathfinding dengan obstacle       | 83 |
| Gambar 4. 63 Hasil rute terpendek pengujian dengan obstacle    | 84 |
| Gambar 4. 64 Diagram perbandingan hasil Pre-Test dan Post-Test | 90 |

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Salah satu mata pelajaran yang paling tidak diminati oleh siswa adalah pendidikan sejarah Indonesia. Hal ini disebabkan oleh banyaknya siswa yang beranggapan bahwa pembelajaran sejarah sulit untuk diingat dan kurang menarik. Materi pembelajaran sejarah yang cenderung bersifat abstrak dan dipenuhi oleh beban hafalan, membuat siswa merasa kesulitan untuk memahami dan mengingat konsep-konsep sejarah (Alrianingrum, 2020; Renaningati et al., 2024). Selain itu, kondisi ini juga diperparah dengan kurangnya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran yang menyebabkan hasil pembelajaran menjadi tidak maksimal (Maulidan et al., 2024). Oleh karena itu, dibutuhkan suatu pendekatan baru dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap sejarah Indonesia.

Seiring dengan berkembangnya teknologi, penggunaan *game* sebagai media pembelajaran dapat menjadi langkah inovatif untuk mengatasi masalah ini. Penggunaan *game* terbukti mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa (Li et al., 2024). Melalui pendekatan ini, konsep-konsep sulit dapat disampaikan dengan cara yang lebih menarik dan menyenangkan, sehingga mampu meningkatkan pemahaman dan minat siswa terhadap materi yang diajarkan (Aoliyah, 2023).

Pemilihan genre *game* yang tepat menjadi faktor penting dalam keberhasilan implementasi ini. Terdapat berbagai genre *game* yang diminati saat ini seperti *Shooter*, *Action Adventure*, *MOBA*, *Role Playing*, dan sebagainya. Namun, genre *game* yang membutuhkan aksi cepat dapat mengalihkan fokus siswa pada materi yang diajarkan (Petko et al., 2020). Selain itu, genre *game* yang mengandung unsur kekerasan dianggap tidak etis untuk diterapkan dalam proses pembelajaran karena dapat berdampak negatif pada pembentukan karakter siswa (Baf et al., 2015; Felemban et al., 2021).

Pemilihan genre *game* perlu disesuaikan dengan materi pembelajaran serta tujuan dan indikator pencapaian yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran tersebut.

Hal ini sejalan dengan penelitian (Landers, 2014) yang menekankan pentingnya menyelaraskan berbagai elemen seperti konten dan tujuan pembelajaran serta karakteristik permainan. Penelitian yang dilakukan oleh (Novayani, 2019), menganalisis kecocokan genre *game* untuk pembelajaran sejarah berdasarkan teori pedagogi (karakteristik pembelajaran) dan konten atau teknik pembelajaran yang digunakan. Hasil analisisnya ditunjukkan seperti pada Tabel 1.1.

**Tabel 1. 1** Kecocokan genre *game* dengan teori pembelajaran (pedagogi) dan konten pembelajaran sejarah

| Teori Pembelajaran | Konten/ Teknik Pembelajaran | Genre Game |          |        |        |     |
|--------------------|-----------------------------|------------|----------|--------|--------|-----|
|                    |                             | Simulasi   | Strategi | Action | Puzzle | RPG |
| Sosial             | Komunikasi                  |            | ✓        |        |        | ✓   |
| Kognitif           | Pemikiran kritis            | ✓          | ✓        | ✓      | ✓      | ✓   |
|                    | Menghafal                   | ✓          | ✓        |        |        |     |
|                    | Storytelling                | ✓          | ✓        | ✓      | ✓      | ✓   |
|                    | Bermain peran               |            | ✓        |        |        | ✓   |
|                    | Moral/Etika                 | ✓          | ✓        |        |        | ✓   |
| Konstruktif        | Bagaimana belajar           | ✓          | ✓        |        |        |     |
|                    | Belajar dengan melakukan    |            | ✓        | ✓      |        | ✓   |
|                    | Belajar dari kesalahan      |            |          |        | ✓      | ✓   |
|                    | Proses                      | ✓          | ✓        |        |        |     |
| Behavior           | Fakta                       |            |          | ✓      |        | ✓   |
|                    | Skill                       |            |          | ✓      |        | ✓   |
|                    | Prosedur                    |            |          | ✓      |        | ✓   |
| Humanis            | Perilaku / Kepemimpinan     |            | ✓        |        |        | ✓   |

Sumber : (Novayani, 2019)

Berdasarkan Tabel 1.1, genre RPG lebih unggul dalam berbagai aspek dan sangat cocok untuk pembelajaran sejarah. Penerapan *Role Playing Game* sebagai media pembelajaran sejarah memungkinkan pembelajaran yang melibatkan siswa dalam pengalaman peran, di mana mereka dapat merasakan dan memahami situasi atau peristiwa dari sudut pandang karakter yang mereka mainkan (Kusuma et al., 2021). Selain itu, penerapan ini juga telah terbukti efektif membantu siswa membayangkan dan

memahami peristiwa sejarah dengan lebih baik, sehingga dapat meningkatkan minat dan pemahaman mereka terhadap materi yang diajarkan (Gonzalez & Tally, 2013).

Namun, *game* edukasi sejarah Indonesia umumnya hanya mengandalkan penyajian materi berupa teks yang ditampilkan sebelum memulai permainan, sehingga aspek *gameplay* menjadi lebih dominan. Hal ini dapat menyebabkan siswa cenderung lebih fokus pada permainan daripada memahami konteks sejarah yang disampaikan (Kusuma et al., 2021). Selain itu, masih banyak *game* edukasi sejarah yang memiliki NPC bersifat statis dan pasif, seperti hanya diam atau sekadar memberikan pertanyaan, tanpa terlibat dalam alur cerita sejarah yang disampaikan. Karakter NPC yang bersifat statis dan pasif akan menyebabkan interaksi dalam *game* menjadi kurang menarik karena perilaku NPC yang mudah diprediksi (Cowan & Ross, 2024). Oleh karena itu, penerapan kecerdasan buatan (AI) pada NPC menjadi krusial.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengeksplorasi berbagai metode untuk meningkatkan AI karakter dalam *game*. Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh (Gumilang et al., 2023) menerapkan FSM untuk mengatur perilaku NPC dan *storyline* dalam *game*. Penelitian (Sanjaya et al., 2021) menerapkan FSM pada karakter musuh agar mampu merespon tindakan *player* ketika mendekatinya. Selain itu, terdapat juga penelitian terdahulu yang menerapkan algoritma A Star sebagai AI untuk mengatur pergerakan karakter dalam *game*. Misalnya penelitian yang dilakukan oleh (San & Handriyantini, 2022) dan (Athariq & Putra, 2018), kedua penelitian ini menggunakan algoritma A Star untuk mengatur pergerakan *enemy* dalam mengejar *player*.

Meskipun demikian, penelitian-penelitian tersebut umumnya berfokus pada penggunaan metode atau algoritma secara terpisah dan dalam konteks *game* yang berbeda. Literasi saat ini masih kurang dalam mengintegrasikan metode FSM dan algoritma A Star dalam konteks yang sama, terutama dalam *game* edukasi sejarah Indonesia.

Sehingga berdasarkan latar belakang tersebut, penulis melakukan penelitian yang berjudul “Media Pembelajaran Sejarah Berbasis Role Playing Game dengan Menerapkan Finite State Machine dan Pathfinding A Star”. Penelitian ini menggabungkan metode Finite State Machine dengan algoritma A Star sebagai kecerdasan buatan untuk mengatur perilaku dan pergerakan karakter agar dapat berinteraksi dan berperan aktif dalam alur cerita sejarah yang disampaikan dalam *game*. Tujuannya adalah untuk menciptakan media pembelajaran interaktif yang mampu

meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap sejarah Indonesia.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Rendahnya minat dan pemahaman siswa terhadap pendidikan sejarah Indonesia disebabkan oleh penyampaian materi yang hanya terpaku pada buku teks dan kurangnya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Selain itu, materi pembelajaran sejarah yang cenderung bersifat abstrak dan dipenuhi oleh beban hafalan membuat siswa merasa kesulitan dalam memahami dan mengingat konsep-konsep sejarah. Salah satu cara yang digunakan untuk mengatasi masalah ini adalah dengan menerapkan *game* sebagai media pembelajaran. Namun, masih banyak *game* edukasi yang kurang interaktif karena NPC yang bersifat statis dan pasif, sehingga interaktivitas dalam *game* menjadi kurang menarik dan berdampak pada pemahaman siswa. Oleh karena itu, dibutuhkan media pembelajaran interaktif yang mampu meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap sejarah Indonesia.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan Finite State Machine dan Pathfinding A Star pada Role Playing Game sebagai media pembelajaran sejarah Indonesia untuk meningkatkan minat dan pemahaman siswa.

### **1.4. Batasan Masalah**

Terdapat beberapa batasan untuk mengatur fokus pada ruang lingkup penelitian, yaitu:

1. Subjek penelitian adalah siswa kelas XII IPS 1 Man 1 Mandailing Natal, atau siswa berusia 16 tahun ke atas.
2. Materi Pendidikan sejarah Indonesia pada *game* ini mencakup Pertempuran Surabaya dan Bandung Lautan Api yang disesuaikan dengan kurikulum Merdeka.
3. *Game* ini berbasis web dan telah dipublikasikan di itch.io.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Terdapat beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini, yaitu:

1. Mempermudah tenaga pendidik dalam proses pengajaran untuk mencapai target

dan tujuan sesuai dengan tuntutan kurikulum yang berlaku.

2. Membantu memupuk rasa cinta tanah air dan meningkatkan nasionalisme pada generasi muda.
3. Memberikan pengalaman atau atmosfer baru dalam pembelajaran bagi siswa dan guru.

## **1.6. Metodologi Penelitian**

Metodologi penelitian ini mencakup tahap-tahapan berikut :

### 1. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan dengan observasi langsung melalui wawancara dengan guru pendidikan sejarah dan memberikan kuisioner kepada siswa SMA/MA berusia 16 tahun keatas, untuk mendapatkan informasi yang relevan terkait metode pembelajaran sejarah dan respon siswa terhadap media pembelajaran sejarah saat ini.

### 2. Studi Pustaka

Pada tahap ini, informasi dan data yang relevan dikumpulkan dari berbagai sumber tertulis seperti artikel, jurnal, buku, dan publikasi ilmiah lainnya. Tujuannya adalah untuk membantu memahami landasan teori dan mencari inovasi dari penelitian sebelumnya.

### 3. Analisis / User Requirement

Tahap ini melibatkan analisis terkait kebutuhan pengguna. Informasi dari studi lapangan juga dapat digunakan untuk merinci kebutuhan pengguna terhadap *game* pembelajaran sejarah Indonesia.

### 4. Desain

Setelah menetapkan kebutuhan, penulis merancang struktur dan fitur *game* pembelajaran. Desain ini mencakup penyajian materi, antarmuka pengguna, dan elemen-elemen *game* untuk memastikan kesesuaianya dengan kurikulum dalam mencapai tujuan pembelajaran.

### 5. Implementasi

Pada tahap ini, *game* dikembangkan berdasarkan hasil analisis kebutuhan pengguna dan desain yang telah dirancang sebelumnya.

## 6. Testing

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan *game* berfungsi dengan baik dan sesuai dengan tujuan pengembangannya. Pengujian dilakukan melalui penilaian *Pre-Test* dan *Post-Test* untuk mengevaluasi peningkatan pemahaman siswa, serta pengisian kuesioner untuk menilai tingkat minat dan motivasi belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran tersebut. Kuesioner disusun berdasarkan model IMMS yang dikembangkan oleh John M.Keller, yaitu model ARCS (*Attention, Relevance, Confidence, dan Satisfaction*).

## 1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan struktur yang menjelaskan kerangka penelitian. Berikut adalah penjelasannya :

### Bab 1 : Pendahuluan

Pada bab pendahuluan dijelaskan latar belakang, ruang lingkup dan rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metodologi, dan kerangka penulisan.

### Bab 2 : Landasan Teori

Pada bab landasan teori dijelaskan konsep dasar, teori relevan, kerangka teoritis, penelitian terdahulu, dan pendekatan yang mendukung topik penelitian.

### Bab 3 : Analisis dan Perancangan

Pada bab ini dijelaskan terkait arsitektur umum dari penelitian, identifikasi kebutuhan sistem, perancangan antarmuka sistem, dan metode evaluasi yang digunakan.

### Bab 4 : Implementasi dan Pengujian

Pada bab ini dijelaskan terkait proses penerapan sistem yang dikembangkan serta evaluasi terhadap keberhasilan dari sistem tersebut.

### Bab 5 : Kesimpulan dan Saran

Pada bagian ini dijelaskan rangkuman temuan yang telah diperoleh berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan serta rekomendasi dari penulis untuk penelitian berikutnya.

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Media Pembelajaran**

Kata “media” yang berarti “antara” dalam Bahasa Latin, mengacu pada segala sesuatu yang digunakan untuk menyampaikan informasi atau pesan. Menurut Djamarah dan Zain (2020), media pembelajaran merupakan benda atau alat yang digunakan sebagai penyalur pesan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Sedangkan Hamka dan Effendi (2019), mendefenisikan media pembelajaran sebagai alat fisik dan non fisik yang dapat digunakan untuk mempermudah pemahaman siswa dalam proses pembelajaran. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran mencakup berbagai alat dan teknologi, baik bersifat fisik maupun non fisik, yang digunakan untuk menyampaikan informasi dan memfasilitasi pemahaman siswa dengan tujuan untuk mendukung proses belajar mengajar dan mencapai hasil pembelajaran yang diinginkan.

Media pembelajaran yang baik harus mampu berfungsi secara efektif dan efisien. Efektif berarti bahwa media pembelajaran harus mampu menyampaikan materi dengan cepat untuk meningkatkan pemahaman peserta didik, sedangkan efisien berarti bahwa media bersifat sederhana dan mudah untuk digunakan. Terdapat berbagai jenis media pembelajaran seperti media cetak, modul, audio, video, multimedia, multimedia interaktif, hypermedia, dan sebagainya. Setiap jenis media memiliki keunggulan dan kelemahannya masing-masing, sehingga penerapan media pembelajaran harus disesuaikan dengan kebutuhan dan tujuan dari proses pembelajaran itu sendiri (Prasetyo, 2021).

#### **2.2. Pendidikan Sejarah Indonesia**

Pendidikan sejarah mencakup pemahaman mendalam tentang sejarah Indonesia, termasuk peristiwa-peristiwa penting, tokoh-tokoh bersejarah, dan juga perkembangan bangsa. Pendidikan sejarah memiliki peran yang penting dalam membentuk identitas

nasional, memupuk nasionalisme dan rasa cinta tanah air, serta meningkatkan kebanggaan terhadap identitas nasional. Dengan memahami sejarah, generasi muda Indonesia diharapkan dapat menghargai nilai-nilai budaya, memahami asal-usul bangsa, dan mengenang jasa para pahlawan.

Pendekatan kontekstual harus diterapkan untuk mencapai tujuan kurikulum merdeka pendidikan sejarah Indonesia. Pendekatan kontekstual dalam pendidikan sejarah diharapkan dapat memberikan ruang bagi siswa untuk menganalisis, menginterpretasi, dan membayangkan keadaan yang terjadi pada masa tersebut. Dengan demikian, siswa diharapkan dapat lebih memahami relevansi sejarah dalam pembentukan identitas, norma, dan nilai-nilai masyarakat (Utami et al., 2022).

### **2.3. Game Based Learning (GBL)**

*Game based Learning* merupakan metode pembelajaran yang memanfaatkan elemen-elemen permainan untuk meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan hasil belajar siswa dengan menggunakan *game* sebagai media untuk menyampaikan materi pembelajaran. Sehingga, permainan tidak hanya dianggap sebagai hiburan tetapi juga dapat digunakan sebagai media efektif untuk mentransfer pengetahuan dan keterampilan.

*Game based learning* menawarkan lingkungan pembelajaran kontekstual yang mampu merangsang dan memotivasi siswa dengan cara mensimulasikan skenario dan situasi kehidupan nyata. Berbagai tugas, tantangan, dan interaksi yang dihadirkan di dalam *game* memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi pengetahuan baru dan meningkatkan kemampuan dalam pemecahan masalah (*problem solving*), sehingga menghasilkan pengalaman pembelajaran yang lebih mendalam dan menyenangkan. Penerapan pembelajaran yang interaktif, mendebarkan, dan menyenangkan dari *game* terbukti mampu meningkatkan daya tangkap siswa terhadap materi pelajaran yang diajarkan (Li et al., 2024).

Karakteristik dari *Game Based Learning* adalah sebagai berikut:

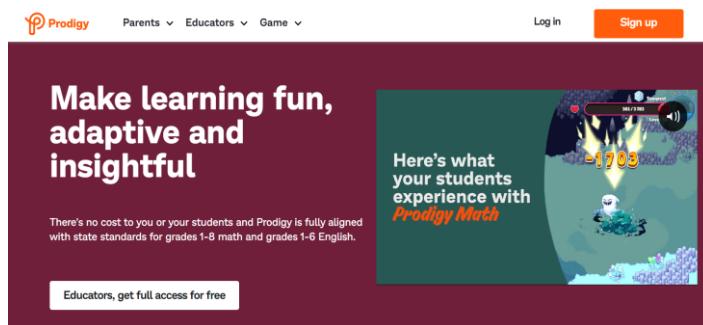
1. Memberikan misi dan tantangan yang mengarahkan siswa untuk mencapai tujuan tertentu.
2. Interaktif dan mampu memberikan umpan balik.
3. Menciptakan pengalaman belajar kontekstual yang mendorong eksplorasi pengetahuan dan pemecahan masalah (*problem solving*).

## 2.4. Role Playing Game (RPG)

*Role Playing Game* merupakan jenis *game* yang memberikan pengalaman bagi pemain atau *player*, untuk dapat mengambil peran dalam cerita dan berinteraksi dengan dunia yang dibangun di dalam *game* tersebut. RPG menawarkan interaksi yang lebih kompleks antar karakter dibandingkan dengan jenis *game* lain. Interaksi ini umumnya dilakukan dengan NPC (*Non Player Character*) yang merupakan karakter yang di program dengan AI (*Artificial Intelligence*) (Adams & Rollings, 2006; Cutumisu et al., 2006).

Dalam konteks pendidikan, konsep RPG telah diadopsi sebagai pendekatan pembelajaran yang melibatkan siswa dalam pengalaman peran, dimana mereka dapat merasakan dan memahami situasi atau peristiwa dari sudut pandang karakter yang mereka mainkan. Dengan demikian, pembelajaran tidak lagi bersifat pasif, melainkan memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpartisipasi aktif, membuat keputusan, dan berinteraksi dalam simulasi yang mendukung pengajaran konsep-konsep tertentu.

Prodigy adalah salah satu contoh *Game based Learning* yang menerapkan genre *Role Playing Game* (RPG) sebagai media pembelajaran daring untuk mempelajari matematika dan Bahasa Inggris. Pemain akan berperan sebagai penyihir dan menjalankan misi untuk mengumpulkan permata, menjawab *quiz*, serta bertarung melawan *Puppet Master*. Tampilan prodigy ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Prodigy (Sumber: [www.prodigygame.com](http://www.prodigygame.com))

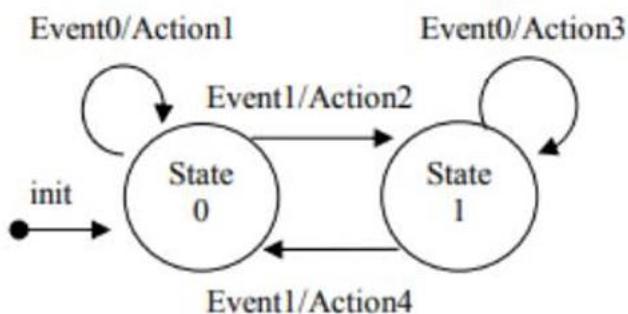
## 2.5. Artificial Intelligence

*Artificial Intelligence* (AI) adalah teknologi yang memungkinkan mesin untuk meniru kecerdasan manusia, seperti belajar, berpikir, dan membuat keputusan (Hassani et al., 2020). Dalam *game*, AI digunakan untuk mengontrol karakter non-pemain (NPC),

menciptakan tantangan, dan membuat interaksi lebih realistik. AI diperlukan untuk meningkatkan pengalaman bermain dengan menyediakan NPC yang berperilaku cerdas dan adaptif, sehingga membuat permainan lebih menarik dan menantang.

## 2.6. Metode Finite State Machine

Finite State Machine (FSM) adalah suatu pendekatan sistem kontrol yang menggambarkan perilaku atau prinsip kerja suatu sistem dengan memanfaatkan tiga elemen kunci yaitu keadaan (*state*), kejadian (*event*), dan aksi (*action*). Finite State Machine dapat diterapkan untuk mengatur perilaku (*behavior*) karakter di dalam *game*. Diagram FSM ditunjukkan seperti pada Gambar 2.2.



**Gambar 2. 2** Diagram Finite State Machine (Sumber: Setiawan 2006)

Pada gambar 2.2 digambarkan diagram FSM dimana *state-state* dalam *game* digambarkan sebagai lingkaran dengan label yang menjelaskan *action* yang dilakukan pada *state* tersebut. Proses transisi dari suatu *state* ke *state* lainnya yang disebabkan oleh *event* tertentu digambarkan sebagai anak panah yang menghubungkan *state* yang ditinggalkan menuju ke *state* yang aktif.

Finite State Machine biasanya digunakan untuk mengatur dan merepresentasikan alur eksekusi, yang berguna untuk menerapkan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) dalam *game*. FSM juga dikenal sebagai “otak” dari karakter *game* (Bevilacqua, 2013).

## 2.7. Algoritma Pathfinding A Star

Penerapan *pathfinding* di dalam *game* jenis RPG sangatlah penting karena *map* di dalam RPG umumnya sangat kompleks. *Pathfinding* akan memungkinkan karakter

untuk menemukan jalur optimal untuk menuju ke lokasi tujuan, menghindari rintangan, dan melakukan interaksi dengan lebih efisien.

Algoritma A Star mencari atau menentukan rute terpendek dengan memodifikasi fungsi heuristiknya untuk mendapatkan hasil yang optimal. Algoritma ini merupakan algoritma *pathfinding* tercepat yang mampu menentukan rute dengan biaya terendah dari node awal (*start*) menuju ke node tujuan (*goal*). Algoritma A Star biasanya diterapkan sebagai kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) untuk mengatur pergerakan karakter dalam *game* (Atthariq & Putra, 2017).

Rumus pencarian rute terpendek dengan menggunakan algoritma A Star ditunjukkan pada Persamaan 2.1 berikut :

$$f(n) = g(n) + h(n) \quad (2.1)$$

Keterangan :

- $f(n)$  = total biaya untuk mencapai node akhir melalui node n
- $g(n)$  = biaya dari node awal ke node n
- $h(n)$  = estimasi biaya dari node n ke node akhir

## 2.8. JavaScript

JavaScript adalah bahasa pemrograman yang awalnya dirancang untuk meningkatkan interaktivitas pada halaman web, kemudian berkembang pesat dan banyak digunakan untuk pengembangan *game* terutama *game* berbasis web (Flanagan, 2020). Bahasa ini memiliki berbagai keunggulan yang membuatnya terkenal di kalangan pengembang *game*. Salah satu keunggulan utama JavaScript adalah bahasa ini memungkinkan pengembang untuk membuat *game* yang interaktif dan responsif tanpa memerlukan instalasi tambahan (Masood & Wijdan, 2020).

## 2.9. RPG Maker MZ

RPG Maker adalah *game engine* yang dirancang khusus untuk mengembangkan *game* bergenre *Role Playing Game* (RPG). RPG Maker memiliki antarmuka yang bersifat intuitif dan mudah untuk digunakan, sehingga memungkinkan pengguna dari berbagai tingkat keahlian untuk menggunakannya.

RPG Maker MZ merupakan versi terbaru dari RPG Maker yang dirilis pada tahun 2020. Versi ini menawarkan peningkatan berbagai fitur untuk memudahkan

pengguna dalam mengembangkan *game* bergenre RPG. Tampilan RPG Maker MZ ditunjukkan pada Gambar 2.3.



**Gambar 2. 3** RPG Maker MZ (Sumber: [www.rpgmakerweb.com](http://www.rpgmakerweb.com))

Dengan menggunakan RPG Maker, pengguna dapat mengimplementasikan berbagai fitur dan fungsi dalam *game* tanpa harus menulis kode dari awal, karena sudah terdapat fitur seperti *database*, *event commands*, dan *map*. Hal ini memungkinkan pengembang *game* untuk menghemat waktu dan upaya dalam mengembangkan berbagai aspek yang umumnya terdapat pada *game* bergenre RPG seperti *dialog*, *game control* dan manajemen inventaris.

RPG Maker MZ menggunakan bahasa pemrograman JavaScript untuk mengontrol logika *game*, interaksi karakter, dan berbagai aspek lainnya. Pengembangan *game* dapat dilakukan dengan mengatur dan menulis *script* pada *event editor*, yang merupakan lembar kerja untuk mengatur peristiwa dan logika dalam *game*. Selain itu, RPG Maker MZ juga mendukung penggunaan plugin untuk memperluas fungsionalitas *game*. Jika pengguna ingin mengembangkan fitur yang lebih kompleks, menambahkan mekanika permainan, atau bahkan meningkatkan dan menerapkan AI tertentu dalam permainan, pengguna dapat menggunakan atau membuat *plugin* JavaScript sendiri dan mengaturnya pada *Plugin Manager*.

## 2.10. Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) merupakan *editor source code* yang dikembangkan oleh Microsoft untuk membantu proses pengembangan aplikasi. VS Code mendukung berbagai bahasa pemrograman seperti JavaScript, TypeScript, dan Node.js serta memiliki ekstensi untuk bahasa dan runtime lainnya seperti C++, C#, Java, Python, PHP, Go, .NET. Kelebihan utamanya adalah antarmuka pengguna yang ringan dan

fleksibilitas dalam mengintegrasikan berbagai *tools* pengembangan seperti *debugging* yang meningkatkan efektivitas proses pengembangan (Salamah, 2021).

Pada penelitian ini, VS Code digunakan sebagai *tools* untuk menulis kode yang dibutuhkan dalam pembuatan plugin dalam RPG Maker. RPG Maker MZ menggunakan JavaScript sebagai bahasa pemrograman utamanya, sehingga pembuatan plugin ini juga menerapkan bahasa yang sama.

## 2.11. Unified Modeling Language

Unified Modeling Language (UML) merupakan teknik pemodelan yang dapat digunakan untuk membuat, mendokumentasikan, menentukan, dan mengilustrasikan komponen sistem yang sedang dirancang maupun yang sedang dikembangkan. Pada penelitian ini, penulis menggunakan beberapa pemodelan diagram UML, yaitu:

### 1. Use Case Diagram

*Use Case Diagram* digunakan untuk membuat gambaran dari interaksi antara *actor external* dengan sistem tersebut (Sukamto & Shalahuddin, 2013). *Actor* merupakan pengguna sistem, yang berperan dalam melakukan komunikasi dengan sistem tersebut.

### 2. Activity Diagram

*Activity Diagram* digunakan untuk memodelkan aktivitas atau alur kerja (*workflow*) dari sistem yang dikembangkan (Sukamto & Shalahuddin, 2013). Diagram ini menggambarkan urutan kegiatan, keputusan, dan aliran kontrol antar aktivitas, sehingga memudahkan pemahaman optimasi proses dalam sistem tersebut.

## 2.12. Penelitian Terdahulu

*Game* edukasi sejarah Indonesia umumnya hanya mengandalkan penyajian materi berupa teks yang ditampilkan sebelum memulai permainan, sehingga aspek *gameplay* menjadi lebih dominan. Hal ini dapat menyebabkan siswa cenderung lebih fokus pada permainan daripada memahami konteks sejarah yang disampaikan (Kusuma et al., 2021). Selain itu, masih banyak *game* edukasi sejarah yang memiliki NPC bersifat statis dan pasif, seperti hanya diam atau sekadar memberikan pertanyaan, tanpa terlibat dalam alur cerita sejarah yang disampaikan. Karakter NPC yang bersifat statis dan pasif akan

menyebabkan interaksi dalam *game* menjadi kurang menarik karena perilaku NPC yang mudah diprediksi (Cowan & Ross, 2024). Oleh karena itu, penerapan kecerdasan buatan (AI) pada NPC menjadi krusial.

Sebelumnya terdapat beberapa penelitian terkait pengembangan RPG dengan menerapkan Finite State Machine dengan berbagai konsep yang berbeda, diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh (Gumilang et al., 2023), yang menerapkan FSM untuk mengatur perilaku NPC dan *storyline* dalam *game*. Penelitian yang dilakukan oleh (Sanjaya, et al., 2021) menerapkan FSM pada karakter musuh agar mampu merespon tindakan *player* ketika mendekatinya. Sementara penelitian yang dilakukan oleh (Aditya, 2021) menggunakan FSM untuk mengatur respon NPC berdasarkan interaksi yang dilakukan oleh *player*, misalnya NPC mengajukan pertanyaan dan *player* akan menjawabnya.

Selain itu, terdapat beberapa penelitian terdahulu terkait pengembangan RPG dengan menerapkan algoritma A Star, yaitu penelitian yang dilakukan oleh (San & Handriyantini, 2022) dan (Athariq & Putra, 2018), kedua penelitian ini menggunakan algoritma A Star untuk mengatur pergerakan *enemy* dalam mengejar *player*.

Meskipun demikian penelitian-penelitian tersebut umumnya berfokus pada penggunaan metode atau algoritma secara terpisah dan dalam konteks *game* yang berbeda. Literasi saat ini masih kurang dalam mengintegrasikan metode FSM dan algoritma A Star dalam konteks yang sama, khususnya untuk *game* edukasi sejarah Indonesia.

Sehingga pada penelitian ini, penulis mengembangkan media pembelajaran sejarah Indonesia berbasis Role Playing Game (RPG) dan menggabungkan metode Finite State Machine dengan algoritma A Star untuk mengatur perilaku dan pergerakan karakter di dalam *game*. Finite State Machine akan diterapkan untuk mengatur *behavior* atau perilaku karakter berdasarkan *state* (keadaan), *event* (kejadian), dan *action* (aksi). Sementara algoritma pathfinding A Star akan diterapkan untuk mengatur perpindahan atau pergerakan karakter dengan cara mencari rute terdekat menuju target dan menghindari *obstacle*. Selain itu, dalam *game* ini materi pembelajaran diintegrasikan dalam *storyline* dan *gameplay* untuk memastikan siswa dapat memahami peristiwa sejarah melalui pengalaman bermain dan interaktivitas yang dilakukan dalam *game*. Rangkuman penelitian terdahulu ditunjukkan pada Tabel 2.1.

**Tabel 2. 1** Penelitian terdahulu

| No. | Peneliti                               | Judul   | Tahun | Hasil Penelitian   |
|-----|--|---|-------|--|
| 1   | Hilmawan<br>B. N., et al               | Perancangan Game Role Playing Game sebagai Sarana Edukasi Sejarah Menggunakan Metode Game Development Life Cycle                | 2024  | Penelitian ini mengembangkan RPG sejarah kerajaan Majapahit yang diuji pada 10 orang responden melalui kuesioner. Secara keseluruhan media ini mendapatkan nilai 82,57% dengan predikat sangat baik.   |
| 2   | Gumilang,<br>A.N., et al               | Pengembangan Game RPG dan Story dengan Elemen Gameplay Menggunakan Metodologi Finite State Machine (FSM) pada Game Kisah Tjepoe | 2023  | Penelitian ini mengembangkan RPG sejarah kota Tjepoe dengan menerapkan FSM untuk mengatur perilaku NPC dan <i>storyline</i> . Namun, karena penerapan FSM saja dapat membuat perilaku NPC mudah diprediksi oleh <i>player</i> , peneliti ini menyarankan untuk menggabungkannya dengan metode atau algoritma lain.                             |
| 3   | San, E. R.<br>C., &<br>Handriyanti, E. | Penerapan Metode Pathfinding pada Pengembangan Game “The Book of Aksara” pada Perangkat Bergerak                                | 2022  | Hasilnya membuktikan bahwa metode <i>pathfinding</i> yang diterapkan yaitu algoritma A Star mampu mengatur pergerakan karakter musuh dan memiliki persentase kenaikan efisiensi sebesar 8,3% ketika digabungkan dengan Finite State Machine. Namun, game yang dikembangkan merupakan pengenalan aksara Jawa bertema <i>adventure fantasy</i> . |

| No. | Peneliti            | Judul   | Tahun | Hasil Penelitian   |
|-----|---------------------|---|-------|--|
| 4   | Kusuma G. P., et al | Enhancing Historical Learning Using Role-Playing Game on Mobile Platform                                | 2021  | Penelitian ini mengembangkan RPG kisah Jenderal Sudirman dan hasilnya menunjukkan adanya pengaruh positif terhadap motivasi dan pencapaian siswa. Namun, karena materi hanya disajikan melalui <i>storyline</i> dan <i>cutscene</i> , peneliti ini menyarankan penyajian materi yang lebih interaktif melalui <i>gameplay</i> untuk meningkatkan fokus siswa pada materi pembelajaran. |
| 5   | Aditya, Y. R.       | Penerapan Metode Finite State Machine pada Game Sejarah “Legenda Depati Parbo” Menggunakan RPG Maker MV | 2021  | Penelitian ini mengembangkan RPG sebagai media pembelajaran sejarah dan mendapatkan nilai “Cukup” yaitu 58%. Game ini menggunakan metode FSM untuk mengatur respon NPC berdasarkan interaksi yang dilakukan oleh <i>player</i> , misalnya NPC mengajukan pertanyaan dan <i>player</i> akan menjawabnya   |
| 6   | Pranselga A., et al | Implementasi Finite State Machine pada Karakter NPC Musuh dalam Game Adventure in Java                  | 2021  | Penelitian ini mengembangkan RPG bertema petualangan di Jawa. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa penerapan FSM pada karakter musuh dapat membuat game menjadi lebih menarik dan menantang.  |

| No. | Peneliti                | Judul   | Tahun | Hasil Penelitian   |
|-----|-------------------------|---|-------|--|
| 7   | Fathoni K., et al       | Historical Role Playing Game Application of Sunan Ampel   | 2020  | Penelitian ini mengembangkan RPG tentang sejarah Sunan Ampel dan menerapkan FSM untuk mengatur perilaku karakter musuh pada <i>battle scene</i> .  |
| 8   | Kaban et al             | Perancangan Game RPG “Nusantara Darkness Rises”   | 2021  | Penelitian ini mengembangkan RPG bertema sejarah dan kebudayaan Indonesia. Pada game ini, <i>player</i> akan menjawab <i>quiz</i> dan melawan monster untuk mendapatkan <i>reward</i> berupa makanan tradisional yang dapat dikoleksi.   |
| 9   | Sanjaya M. F., et al    | Application of Finite State Machine Method in the Desktop-Based “Heroes of Dawn” RPG Turn-Based Game      | 2021  | Penelitian ini menerapkan FSM pada karakter musuh dalam RPG, hasilnya karakter musuh mampu merespon secara otomatis tindakan <i>player</i> ketika <i>player</i> mendekatinya.  |
| 10  | Atthariq & Putra, D. A. | Penentuan Pergerakan Non Player Character Menggunakan Algoritma A Star pada Game Action Role Playing Game | 2018  | Hasil penelitian ini membuktikan bahwa Algoritma A Star efektif untuk mengatur perpindahan atau pergerakan NPC. NPC mampu berjalan dan menghindari <i>obstacle</i> , dan mampu bergerak menghampiri <i>player</i> . Namun, game yang dikembangkan merupakan ARPG dan bukan game edukasi. |

## **BAB 3**

### **ANALISIS DAN PERANCANGAN**

#### **3.1. Analisis Masalah**

Permasalahan dalam pendidikan sejarah Indonesia saat ini adalah rendahnya minat siswa terhadap mata pelajaran ini, yang berdampak pada rendahnya pemahaman mereka tentang sejarah Indonesia. Hal ini juga dibuktikan oleh hasil *survey* terbaru yang dilakukan oleh Opinion Park by Licorice pada tanggal 21 Desember 2023, yang melibatkan 500 responden. Survei tersebut menunjukkan bahwa pendidikan sejarah Indonesia menjadi salah satu mata pelajaran yang paling tidak diminati oleh siswa. Hal ini disebabkan oleh banyaknya siswa yang beranggapan bahwa pembelajaran sejarah cenderung sulit untuk diingat dan kurang menarik (Novayani, 2019). Oleh karena itu, dibutuhkan suatu pendekatan baru dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap sejarah Indonesia.

#### **3.2. Analisis Kebutuhan Sistem**

Analisis kebutuhan sistem dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan memenuhi standar yang ditetapkan. Analisis ini mencakup kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional.

##### **3.2.1. Analisis Kebutuhan Fungsional**

Kebutuhan fungsional menjelaskan fitur dan fungsi yang harus dimiliki oleh sistem, yang ditunjukkan seperti pada Tabel 3.1.

**Tabel 3. 1 Kebutuhan Fungsional Sistem**

| <b>Kebutuhan Fungsional</b> | <b>Keterangan</b>   |
|-----------------------------|---|
| Interaksi Karakter          | Karakter yang ditampilkan dalam <i>game</i> harus mampu berinteraksi dengan <i>player</i> dan mengikuti alur cerita |

|      |  |
|------|--|
|      | sejarah yang disampaikan. Oleh karena itu dibutuhkan penerapan Finite State Machine dan Pathfinding A Star untuk mengatur perilaku dan pergerakan karakter. Sehingga, setiap karakter dapat berperilaku dan bergerak seperti makhluk hidup untuk memberikan gambaran peristiwa sejarah yang ingin disampaikan. |
| Misi | Sistem harus mampu menyediakan dan memantau setiap misi atau tugas yang harus dijalankan oleh <i>player</i> .  |

### 3.2.2. Analisis Kebutuhan Non-Fungsional

Proses menetapkan dan mengidentifikasi kriteria yang harus dipenuhi oleh sistem disebut analisis kebutuhan non-fungsional. Kriteria tersebut meliputi:

#### 1. Performance

Sistem mampu merespon dan memproses tindakan pengguna dengan baik, misalnya sistem mampu menampilkan dan menghitung skor yang diperoleh oleh *player*, dan sistem mampu memantau misi yang dijalankan oleh *player* serta memberikan *reward*.

#### 2. Usability

Sistem mudah untuk dipahami dan digunakan, karena memiliki antarmuka yang intuitif dan fitur-fitur yang mudah diakses.

#### 3. Compatibility dan Accessibility

Sistem dapat dijalankan dan diakses di berbagai perangkat melalui *web browser*.

#### 4. Flexibility

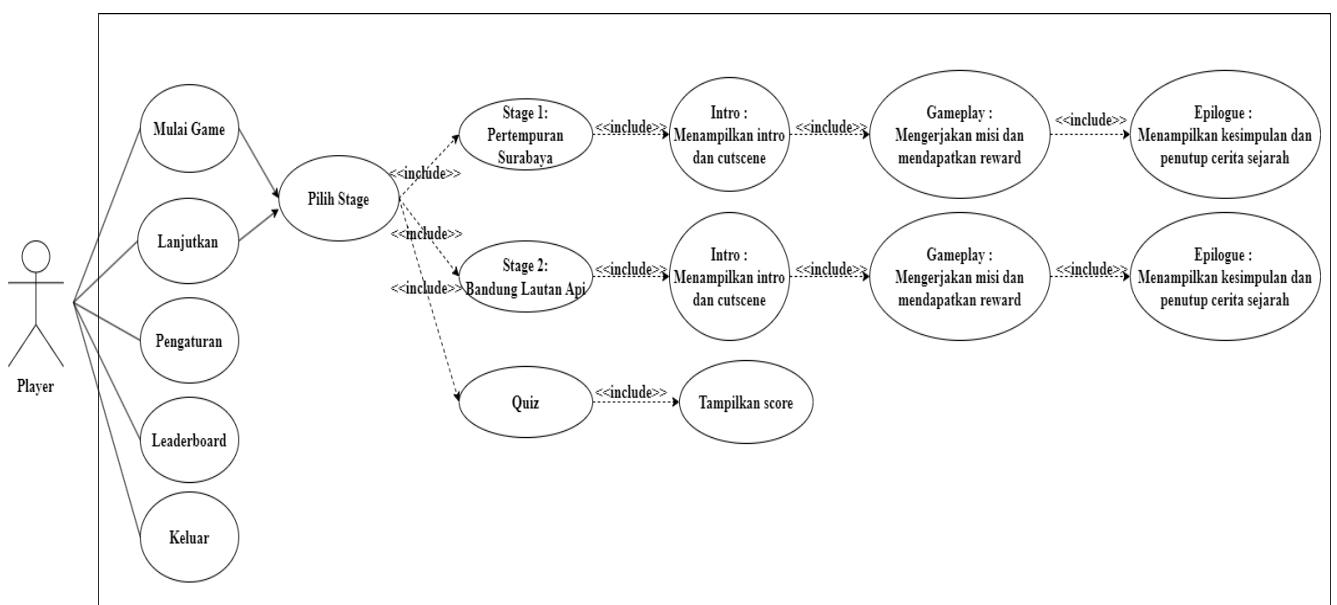
Sistem dapat digunakan secara mandiri atau terbimbing.

## 3.3. Pemodelan Sistem

Pemodelan sistem merupakan proses pembuatan representasi abstrak dari sistem yang dikembangkan, tujuannya adalah untuk memahami, mendokumentasikan dan menganalisis karakteristik dan perilaku dari sistem tersebut. UML digunakan untuk merancang, mendokumentasikan, dan memvisualisasikan aspek-aspek sistem secara sistematis. Pada penelitian ini diterapkan pemodelan UML berupa *use case diagram* dan *activity diagram* untuk melakukan perancangan sistem.

### 3.3.1. Use Case Diagram

*Use Case Diagram* memberikan gambaran hubungan antara *actor* yaitu *player* dengan komponen dalam sistem tersebut, dimana sistem digambarkan dalam bentuk persegi, asosiasi (garis biasa) menunjukkan hubungan langsung antara *actor* dengan *use case*, *include* menunjukkan *use case* yang selalu dieksekusi sebagai bagian dari *use case* lain, sementara *extend* menunjukkan *use case* yang dieksekusi sebagai tambahan dari *use case* lain. *Use Case Diagram* yang digunakan untuk media pembelajaran sejarah berbasis *Role Playing Game* (RPG) ditunjukkan seperti pada Gambar 3.1.

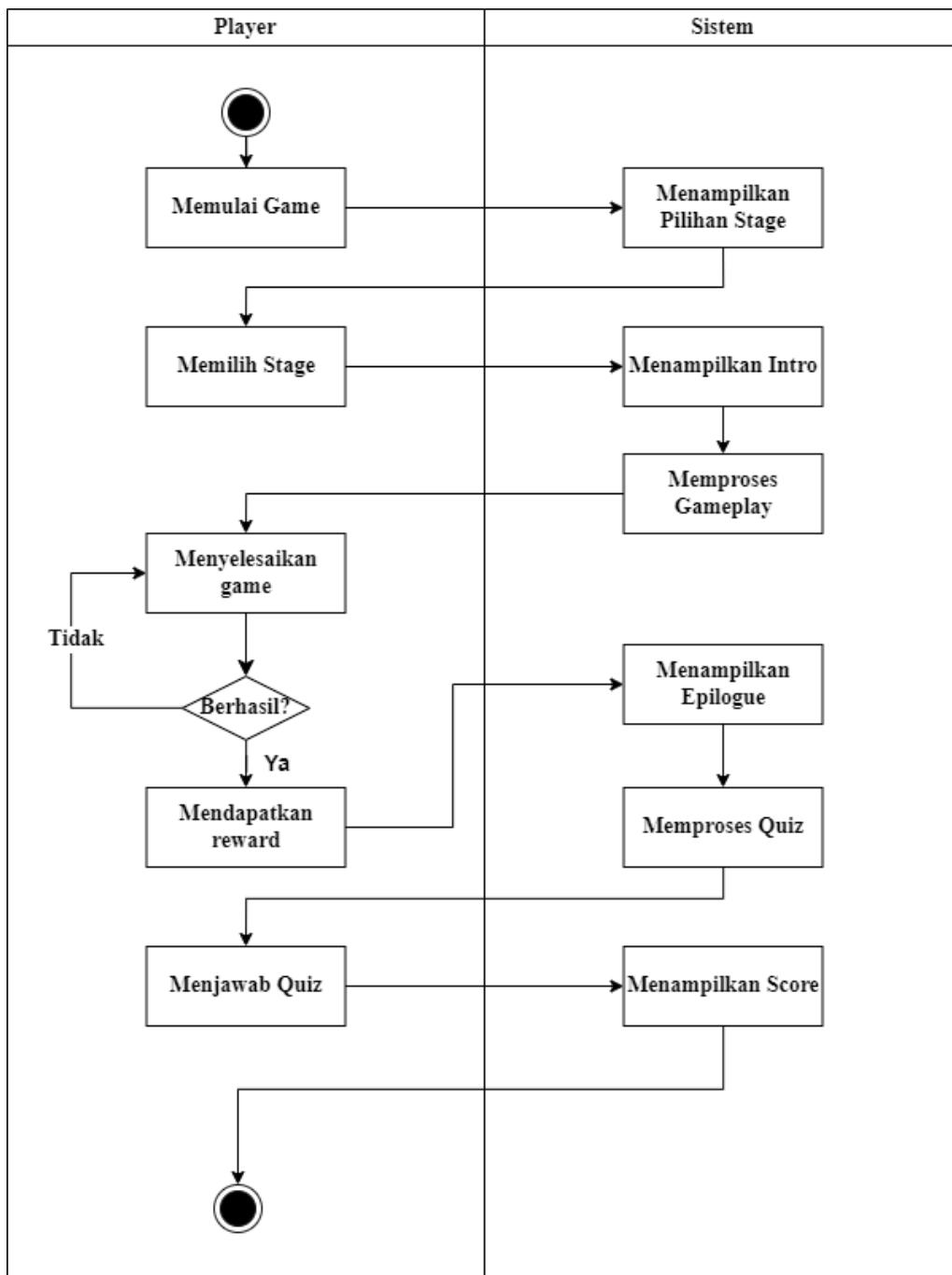


**Gambar 3.1** Use Case Diagram

Pada tampilan *Title Screen* terdapat button “Mulai Game”, “Lanjutkan”, “Pengaturan”, “Leaderboard” dan “Keluar”. *Player* dapat memilih mulai *game* untuk memulai *game* baru atau memilih button “Lanjutkan” untuk melanjutkan *game* yang telah disimpan sebelumnya. *Game* ini terdiri dari 2 *stage* dan tiap *stage* terbagi menjadi 3 *part*, yaitu *intro* untuk menampilkan latar belakang cerita dan *cutscene*, dilanjutkan dengan *gameplay*, di mana *player* mengerjakan berbagai misi lalu mendapatkan reward, kemudian *epilogue* yang menampilkan penutup cerita dan rangkuman materi yang telah dipelajari. Setelah kedua *stage* berhasil diselesaikan akan ada *quiz*, yang berisi soal-soal berdasarkan materi yang telah dipelajari pada *stage* sebelumnya.

### 3.3.2. Activity Diagram

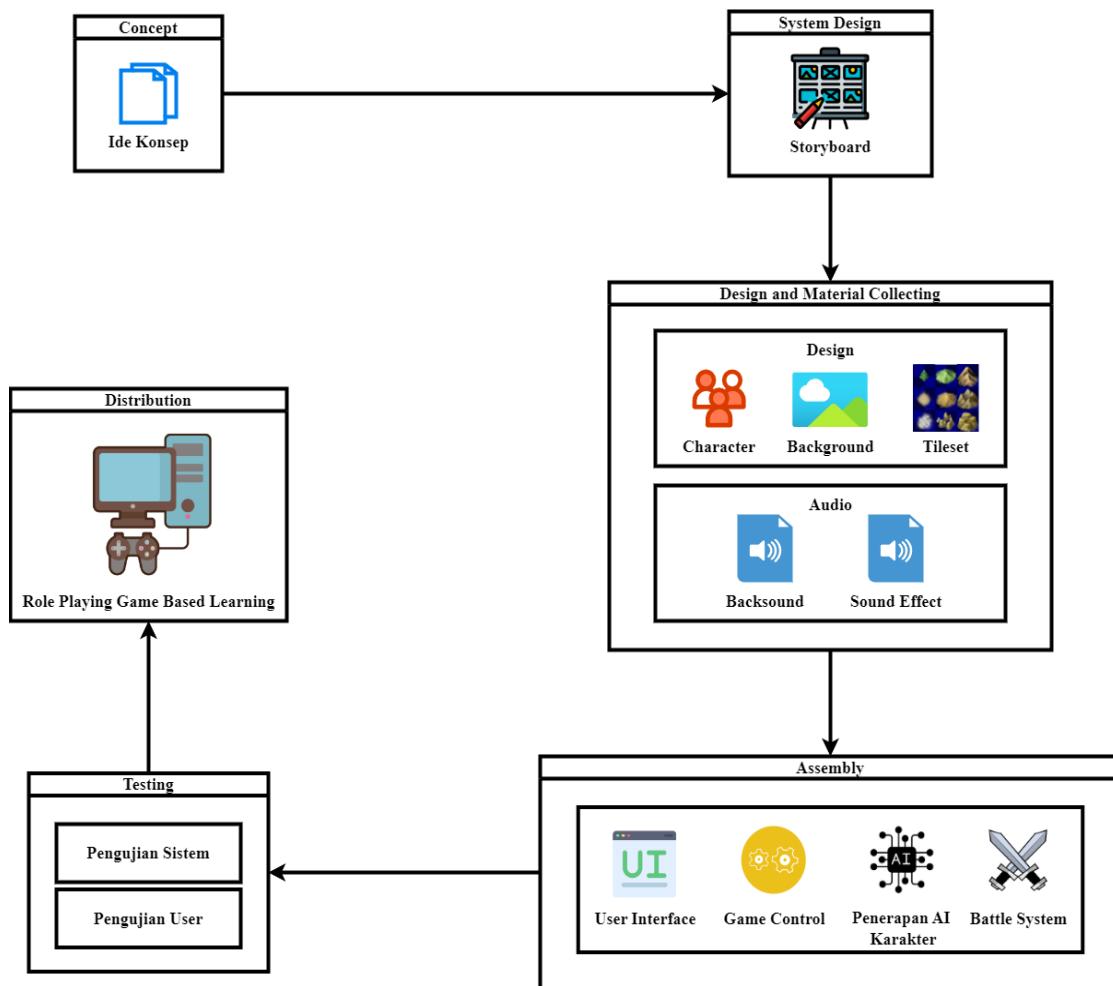
*Activity Diagram* menampilkan *workflow* (alur kegiatan) dari sistem yang dikembangkan. Diagram ini menggunakan simbol-simbol seperti tanda panah, kotak, dan lingkaran untuk menunjukkan langkah-langkah, keputusan, dan percabangan dalam suatu proses. *Activity Diagram* yang digunakan untuk media pembelajaran sejarah berbasis *Role Playing Game* (RPG) ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Activity Diagram

### 3.4. Arsitektur Umum

Arsitektur umum pengembangan *game* dalam penelitian ini mencakup beberapa tahapan krusial dengan pendekatan *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) sesuai dengan pendapat Luther (1994). Tahapan-tahapan tersebut telah disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan spesifik media pembelajaran yang dikembangkan. Arsitektur umum ini ditunjukkan seperti pada Gambar 3.3.



**Gambar 3. 3** Arsitektur Umum

#### 3.4.1. Concept

Tahap pertama adalah perancangan konsep. Konsep *game* ini berfokus pada penggabungan unsur-unsur permainan RPG dengan materi pendidikan sejarah Indonesia. Materi dan indikator pencapaian dari pendidikan sejarah Indonesia kelas 12 SMA/MA kurikulum Merdeka ditampilkan pada Tabel 3.2.

**Tabel 3. 2** Materi pendidikan sejarah Indonesia kurikulum Merdeka

| <b>Materi Pembelajaran</b>  | <b>Indikator Pencapaian</b>  | <b>Penjabaran Materi</b>   |
|---|--|--|
| Bab 1 : Perjuangan Mempertahankan Kemerdekaan <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Pertempuran Surabaya</li> <li>2. Bandung</li> <li>Lautan Api</li> </ul> | Peserta didik mampu memahami dinamika pergolakan di periode awal revolusi Indonesia                        | 1. Reaksi rakyat Indonesia setelah diproklamasikannya kemerdekaan Indonesia<br>2. Pengambil alihan senjata Tentara Jepang<br>3. Reaksi rakyat Indonesia atas kedatangan Pasukan Sekutu |
|   | Peserta didik mampu menganalisis dinamika dan proses bangsa Indonesia mempertahankan kemerdekaannya        | 1. Latar belakang terjadinya pertempuran<br>2. Kesiapan dan strategi rakyat Indonesia dalam menghadapi pertempuran<br>3. Jalannya pertempuran  |
|   | Peserta didik mampu menganalisis peranan rakyat Indonesia dalam upaya mempertahankan kemerdekaan Indonesia | Dampak pertempuran dan kesimpulannya   |

Materi pendidikan sejarah dan indikator capaian tersebut kemudian digabungkan untuk membangun konsep *game*, yang ditunjukkan pada Tabel 3.3.

**Tabel 3. 3** Konsep Game

| <b>Tahapan/Alur Game</b>          | <b>Bagian</b>   | <b>Materi Pembelajaran</b>       |
|-----------------------------------|---|----------------------------------|
| Memulai Game                      | <i>Prolog :</i><br>Menampilkan pengantar cerita sejarah | Proklamasi kemerdekaan Indonesia |
| Stage 1 :<br>Pertempuran Surabaya | <i>Intro :</i><br>Menampilkan latar                     | 1. Kedatangan Pasukan Sekutu     |

|                                       |  |   |
|---------------------------------------|--|---|
|                                       | <p>belakang pertempuran Surabaya</p> <p><i>Gameplay :</i><br/>Player berperan sebagai Bung Tomo dan menjalankan misi berdasarkan peran beliau pada pertempuran Surabaya</p> <p><i>Epilogue :</i><br/>Pada bagian ini, ditampilkan dampak dan kesimpulan dari terjadinya pertempuran Surabaya</p> | <p>2. Perobekan bendera Belanda di Hotel Yamato<br/>3. Tewasnya Brigadir Jendral AWS Mallaby<br/>4. Ultimatum Pasukan Sekutu</p> <p>Misi yang dijalankan adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Merebut senjata Tentara Jepang</li> <li>2. Berpidato untuk mengobarkan semangat rakyat Surabaya</li> <li>3. Ikut bertempur melawan Pasukan Sekutu</li> </ol> <p>Kesimpulan :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rakyat Surabaya berhasil dipukul mundur</li> <li>2. Peristiwa ini dikenang sebagai hari pahlawan</li> </ol> |
| <i>Stage 2:</i><br>Bandung Lautan Api | <p><i>Intro :</i><br/>Menampilkan latar belakang peristiwa Bandung Lautan Api</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kedatangan Pasukan Sekutu di kota Bandung dan konflik yang berkepanjangan</li> <li>2. Ultimatum Pasukan Sekutu</li> <li>3. Diskusi terkait putusan atau langkah yang dilakukan untuk menghadapi ultimatum</li> <li>4. Pengosongan dan pembakaran kota Bandung</li> </ol>  |
|                                       | <i>Gameplay :</i>  | Misi yang dijalankan:   |

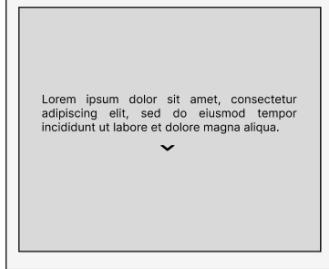
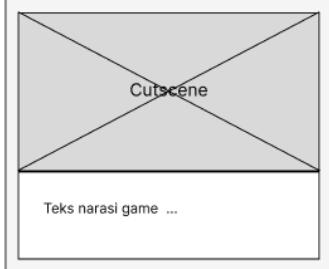
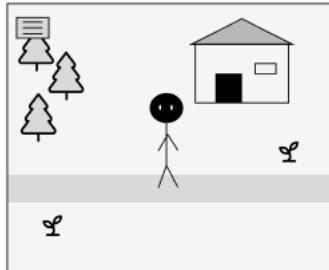
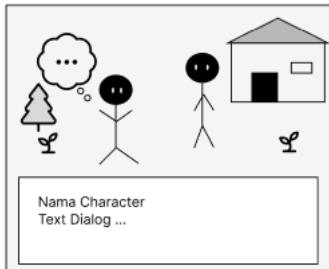
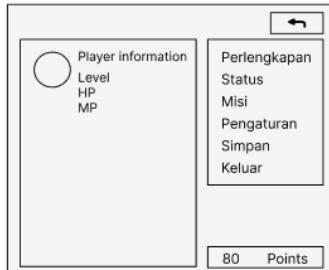
|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p><i>Player</i> berperan sebagai Moh. Toha dan menjalankan misi berdasarkan peran beliau bersama dengan Moh. Ramdan pada peristiwa Bandung Lautan Api</p> | Menghindari Pasukan Sekutu dan meledakkan Gudang amunisi Belanda.   |
|  | <p><i>Epilogue :</i><br/>Pada bagian ini, ditampilkan dampak dan kesimpulan dari terjadinya peristiwa Bandung Lautan Api</p>                               | <p>Kesimpulan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pembakaran dan pengosongan kota Bandung berhasil membuat Pasukan Sekutu tidak dapat berkutik</li> <li>2. Gudang amunisi Belanda berhasil diledakkan</li> </ol> |

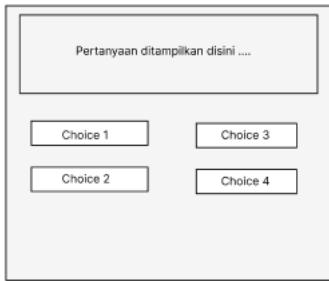
### 3.4.2. Design System

Pada tahap ini, dilakukan perancangan sistem dengan membuat *Storyboard*. *Storyboard* terdiri dari serangkaian ilustrasi atau gambar yang diatur secara berurutan untuk menggambarkan alur cerita dan perkembangan permainan. *Storyboard* pada game ini ditampilkan pada Tabel 3.4.

**Tabel 3.4** Storyboard

| No | Desain  | Tampilan            | Aksi   |
|----|---|---------------------|--|
| 1  |  | <i>Title Screen</i> | <p>Terdapat 5 button:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mulai Game</li> <li>• Lanjutkan</li> <li>• Pengaturan</li> <li>• Leaderboard</li> <li>• Keluar</li> </ul> |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 2 |  A rectangular text box with a scroll icon at the bottom right. Inside the box is placeholder text: "Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua." followed by a small downward arrow.                      | <i>Storyline</i>                                    | <i>Player</i> dapat menekan tombol <i>space</i> atau <i>enter</i> atau langsung klik pada <i>text</i> tersebut untuk melanjutkan         |
| 3 |  A diagram showing a large rectangle divided into four triangles by two diagonal lines meeting at the center. The word "Cutscene" is written in the center. Below this is a smaller rectangle containing placeholder text: "Teks narasi game ...".   | <i>Cutscene</i> : potongan adegan peristiwa sejarah | <i>Cutscene</i> akan berjalan secara otomatis  |
| 4 |  A scene showing a character standing in front of a house. There are trees on the left and a path or body of water on the right. The character is facing the house.   | <i>Gameplay</i>                                     | <i>Player</i> dapat digerakkan menggunakan <i>arrow keys</i> (tanda panah) pada <i>keyboard</i> atau dengan klik pada area yang di tuju. |
| 5 |  A scene showing two characters, one with a thought bubble and another standing near a house. Below them is a text box labeled "Nama Character Text Dialog ...".   | <i>Gameplay</i>                                     | Klik pada karakter NPC atau item yang diinginkan untuk melakukan interaksi.  |
| 6 |  A menu screen with two columns. The left column is titled "Player information" and contains "Level", "HP", and "MP". The right column is titled "Perlengkapan" and lists "Status", "Misi", "Pengaturan", "Simpan", and "Keluar". At the bottom is a points counter showing "80 Points". | Menu Options  | Menu ini berisi <i>options</i> berupa perlengkapan, status, misi, pengaturan, simpan dan keluar.   |

|   |   |                       |  |
|---|---|-----------------------|--|
| 7 |  | <i>Quiz</i>           | Setelah kedua <i>stage</i> berhasil diselesaikan, <i>player</i> harus menjawab <i>quiz</i> .                         |
| 8 |  | Tampilan <i>Score</i> | Setelah menyelesaikan <i>quiz</i> , kemudian akan ditampilkan hasil <i>score</i> yang diperoleh oleh <i>player</i> . |

### 3.4.3. Design and Material Collecting

*Design and Material Collecting* merupakan tahap pengumpulan asset, bahan atau elemen-elemen yang akan digunakan, termasuk desain *character*, animasi, *background*, *tilesheet*, dan audio yang dapat dibuat sendiri atau dengan cara pemanfaatan material dan asset yang sudah disediakan oleh *game engine* yang digunakan.

#### 3.4.3.1. Desain Karakter

Karakter yang terdapat di dalam *game* ini terbagi 3, yaitu karakter pemain, karakter tambahan (NPC), dan karakter musuh.

##### 1. Karakter pemain pada *Stage 1*

Pada *stage 1*, pemain (*player*) akan berperan sebagai Bung Tomo. Beliau adalah seorang tokoh pahlawan nasional Indonesia yang berperan besar dalam pertempuran Surabaya pada 10 November 1945. Beliau berhasil mengobarkan semangat rakyat Surabaya dengan pidatonya dan beliau juga ikut bertempur dalam melawan Pasukan Sekutu. Desain karakter Bung Tomo ditunjukkan pada Gambar 3.4.



**Gambar 3. 4 Karakter Bung Tomo**

#### 2. Karakter Mayjen Sungkono

Mayjen Sungkono merupakan komandan pertahanan Surabaya yang berhasil memimpin rakyat Surabaya selama pertempuran 10 November 1945. Pada *game* ini, karakter Mayjen Sungkono menjadi karakter tambahan (NPC) yang muncul pada *stage* 1 dan memberikan arahan serta misi kepada *player*.



**Gambar 3. 5 Karakter Mayjen Sungkono**

#### 3. Karakter Pemuda Surabaya

Karakter Pemuda Surabaya berperan sebagai karakter tambahan (NPC), yang ikut menjalankan misi dengan *player* dalam misi perebutan senjata Tentara Jepang dan bertempur melawan Pasukan Sekutu.



**Gambar 3. 6 Karakter Pemuda Surabaya**

#### 4. Karakter Pemain pada Stage 2

Pada *stage* 2, pemain (*player*) akan berperan sebagai Mohammad Toha. Beliau adalah seorang tokoh pahlawan nasional Indonesia yang berperan besar dalam peristiwa Bandung Lautan Api pada tanggal 23-24 Maret 1946. Beliau bersama dengan rekannya yaitu Mohammad Ramdan, berhasil meledakkan gudang amunisi Belanda untuk melemahkan kekuatan Pasukan Sekutu.



**Gambar 3. 7 Karakter Mohammad Toha**

### 5. Karakter Mohammad Ramdan

Pada *game* ini, karakter Mohammad Ramdan menjadi rekan Mohammad Toha dalam menjalankan misi meledakkan Gudang amunisi Belanda. Desain karakter Mohammad Toha ditunjukkan seperti pada Gambar 3.8.



**Gambar 3. 8** Karakter Mohammad Ramdan

### 6. Karakter Tentara Jepang

Karakter ini berperan sebagai karakter musuh yang muncul pada stage 1, misi perebutan senjata melawan Tentara Jepang. Desain karakter Tentara Jepang ditunjukkan seperti pada Gambar 3.9.



**Gambar 3. 9** Karakter Tentara Jepang

### 7. Karakter Pasukan Sekutu

Karakter ini berperan sebagai karakter musuh utama yang muncul pada setiap stage. Desain karakter Pasukan Sekutu ditunjukkan seperti pada Gambar 3.10.

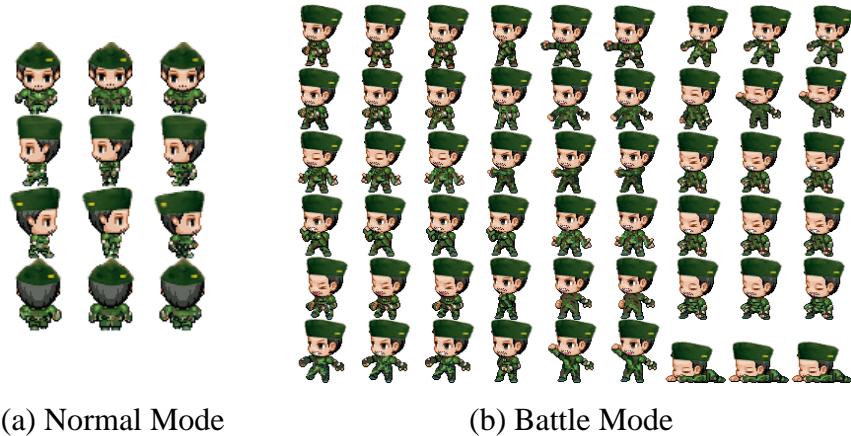


**Gambar 3. 10** Karakter Pasukan Sekutu

#### 3.4.3.2. Desain Animasi Karakter

Desain animasi karakter dalam *game* ini terbagi menjadi 2 mode, yaitu *normal mode* dan *battle mode*. Pada *normal mode*, animasi karakter digunakan untuk menampilkan gerakan normal seperti berjalan atau berlari. Sementara pada *battle mode*, animasi karakter menampilkan berbagai gerakan karakter saat bertempur seperti menyerang, bertahan, kalah dan menang.

1. Karakter Bung Tomo



(a) Normal Mode

(b) Battle Mode

**Gambar 3. 11 Desain Animasi Karakter Bung Tomo**

2. Karakter Mayjen Sungkono



(a) Normal Mode

(b) Battle Mode

**Gambar 3. 12 Desain Animasi Karakter Mayjen Sungkono**

3. Karakter Pemuda Surabaya 1

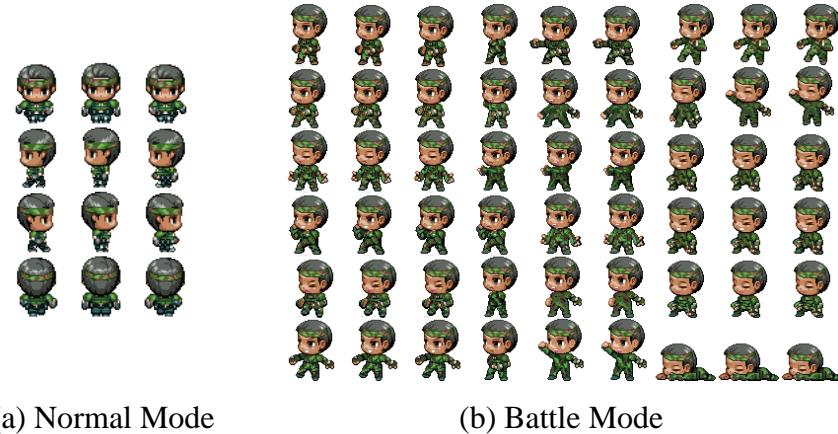


(a) Normal Mode

(b) Battle Mode

**Gambar 3. 13 Desain Animasi Karakter Pemuda Surabaya 1**

4. Karakter Pemuda Surabaya 2



(a) Normal Mode

(b) Battle Mode

**Gambar 3. 14** Desain Animasi Karakter Pemuda Surabaya 2

5. Karakter Mohammad Toha



(a) Normal Mode

(b) Battle Mode

**Gambar 3. 15** Desain Animasi Karakter Mohammad Toha

6. Karakter Mohammad Ramdan

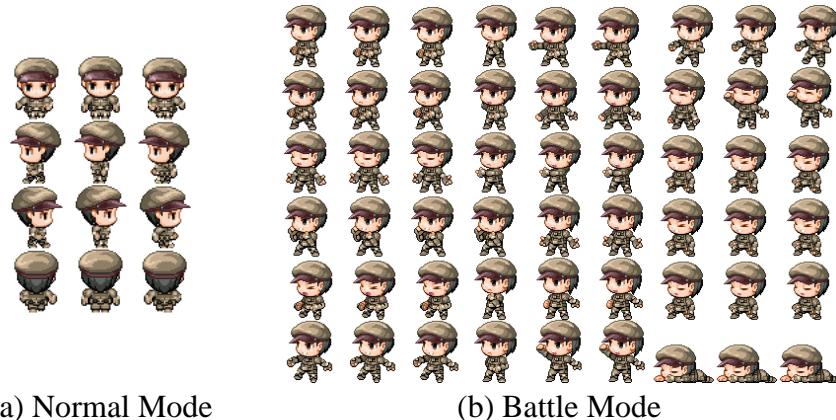


(a) Normal Mode

(b) Battle Mode

**Gambar 3. 16** Desain Animasi Karakter Mohammad Ramdan

## 7. Karakter Tentara Jepang

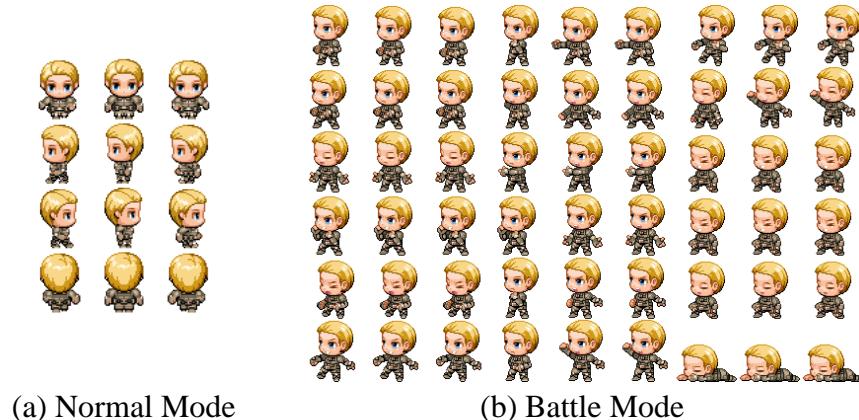


(a) Normal Mode

(b) Battle Mode

**Gambar 3. 17** Desain Animasi Karakter Tentara Jepang

## 8. Karakter Pasukan Sekutu



(a) Normal Mode

(b) Battle Mode

**Gambar 3. 18** Desain Animasi Karakter Pasukan Sekutu

### 3.4.3.3. Desain Background

*Game* ini bertema sejarah perjuangan para pahlawan dalam mempertahankan kemerdekaan, oleh karena itu *game* ini didesain dan diberi nama sesuai dengan tema tersebut. *Design background* yang digunakan dalam *game*, ditampilkan sebagai berikut:

#### 1. Desain Background *Title Screen*

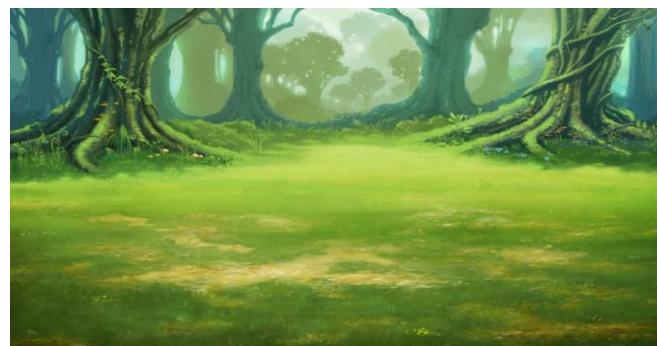
*Title Screen* adalah tampilan awal ketika *user* membuka *game* ini. *Title Screen* didesain menggunakan *color palette* berupa warna [f6d8b7] yang terinspirasi dari warna tanah dan pasir yang dapat memberikan kesan klasik dan historis, dan juga warna merah [ff0000] dan putih [ffffff] yang merepresentasikan bendera Indonesia. Tampilan Background *Title Screen* ditunjukkan seperti pada Gambar 3.19.



**Gambar 3. 19** Desain Background Title Screen

### 2. Desain *Background Battle*

*Battle* dalam *game* ini dilakukan di hutan, oleh karena itu *battle background* yang digunakan adalah gabungan dari gambar rumput dan pepohonan yang merupakan asset bawaan dari RPG Maker. Tampilan *battle background* ditunjukkan seperti pada Gambar 3.20.



**Gambar 3. 20** Desain Background Battle

### 3. Desain *Background Quiz*

Tampilan *Quiz* disesuaikan dengan *color palette* yang telah ditetapkan sebelumnya, yaitu warna coklat [f6d8b7], merah [ff0000], dan putih [ffffff] agar tampilan antarmuka dari *game* Misi Merdeka terlihat konsisten. Tampilan *Background Quiz* ditunjukkan seperti pada Gambar 3.21.



**Gambar 3. 21** Desain Background Quiz

#### 4. Desain *Background* Hasil Score

Tampilan hasil *quiz* juga disesuaikan dengan *color palette* yang telah ditetapkan dan ditunjukkan seperti pada Gambar 3.22.



**Gambar 3. 22** Desain Background Hasil Quiz

##### 3.4.3.4. Desain *Tileset* dan *Environment*

*Tileset*, *Environment* dan senjata yang digunakan dalam *game* ini merupakan kombinasi dari aset bawaan RPG Maker, PandaMaru asset dan beberapa aset modifikasi dan buatan sendiri. Beberapa contoh desain *tileset* dan *environment* ditunjukkan seperti pada Gambar 3.23.



**Gambar 3. 23** Desain Tileset dan Environment

Senjata yang digunakan dalam *game* ini adalah bambu runcing, senjata api, busur panah, dan juga pedang. Desain senjata yang digunakan dalam *game* ditunjukkan seperti pada Gambar 3.24.



**Gambar 3. 24** Desain Senjata

##### 3.4.3.5. Audio

Pada *game* ini terdapat beberapa audio yang digunakan untuk meningkatkan

pengalaman bermain. Audio yang digunakan termasuk *sound effect* (SE), *music effect* (ME), *background music* (BGM), dan *background sound* (BGS). Audio yang digunakan bersumber dari *RTP Assets* bawaan dari RPG Maker, *non-copyright* audio, dan hasil rekaman sendiri.

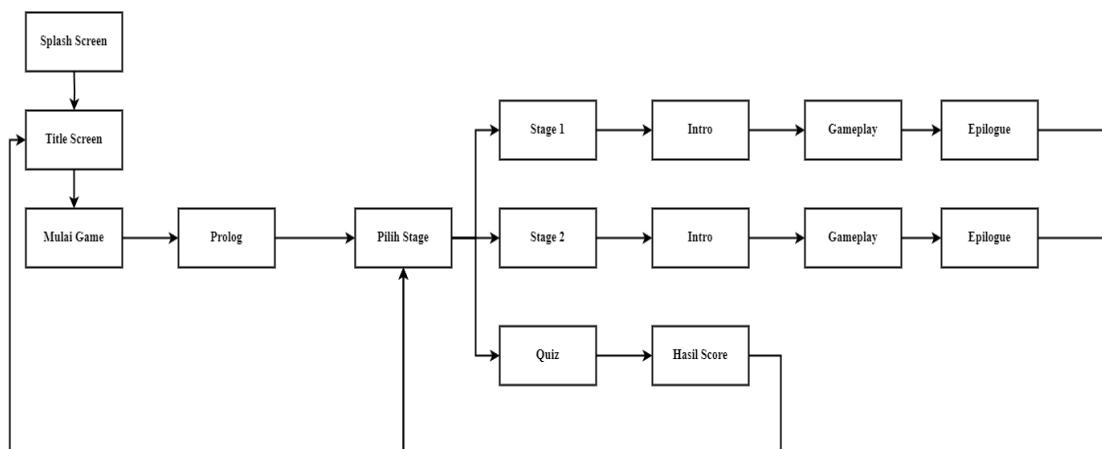
#### 3.4.4. Assembly

Tahap *assembly* merupakan proses pengembangan dan penggabungan seluruh komponen, mekanika, material, dan aset yang telah dibuat dan dikumpulkan sebelumnya untuk membentuk sebuah sistem multimedia. Sub bab ini akan menjelaskan terkait pengembangan *game* ini dari segi *User Interface*, *Game Control*, penerapan AI dan pembuatan *battle system*.

##### 3.4.4.1. User Interface

*User Interface* adalah aspek visual dan interaktif dari aplikasi yang digunakan untuk berkomunikasi dengan pengguna. UI pada media pembelajaran ini dirancang untuk mempermudah pengguna dalam mengakses berbagai fitur dan menjalani alur permainan dengan nyaman.

Transisi layar merupakan proses pergantian antar layar yang ditampilkan pada *game* ini. Skema transisi layar menjelaskan bagaimana pengguna berpindah dari satu layar ke layar lainnya, mengikuti alur permainan yang telah dirancang sebelumnya. Skema transisi layar ditunjukkan pada Gambar 3.25.



**Gambar 3. 25** Skema Transisi Layar

*Splash screen* adalah layar pendahuluan yang muncul sebelum *game* dimulai.

*Splash Screen* menampilkan logo Universitas Sumatera Utara yang ditunjukkan seperti pada Gambar 3.26.



**Gambar 3. 26** Logo Publisher

Kemudian akan dilanjutkan dengan tampilan logo *game* beserta nama penulis sebagai pengembang *game* ini seperti ditunjukkan pada Gambar 3.27.



**Gambar 3. 27** Logo Game

Setelah *splash screen* kemudian akan ditampilkan *title screen* seperti ditunjukkan pada Gambar 3.28. Pada *title screen* terdapat button untuk memulai *game*, melanjutkan *game* yang telah disimpan sebelumnya, pengaturan, *leaderboard*, dan button untuk keluar dari *game*.



**Gambar 3. 28** Title Screen

Saat memasuki *gameplay* terdapat main menu berupa *hamburger button* yang terletak dipojok kanan atas layar. Pada main menu terdapat perlengkapan untuk

mengatur perlengkapan *player*, status atau informasi *player*, detail informasi terkait misi yang harus dikerjakan dan misi yang sudah dikerjakan oleh *player*, button pengaturan, simpan, dan *game end*. Tampilan main menu ditunjukkan seperti pada Gambar 3.29.



**Gambar 3. 29 Main Menu**

#### 3.4.4.2. *Game Control*

*Game control* mengacu pada sistem kontrol atau mekanisme yang digunakan dalam *game* untuk mengendalikan karakter, objek, atau elemen lainnya. Pada *game* ini, *player* memiliki fleksibilitas untuk memilih antara dua mode kontrol, yaitu menggunakan *keyboard* atau *mouse* (*touch input*).

Pemain dapat menyesuaikan antarmuka dengan mengatur touch UI ON/OFF sesuai preferensi pada opsi pengaturan yang terdapat pada main menu. Jika touch UI diatur ke ON, pemain dapat mengontrol karakter dengan sentuhan langsung pada layar atau dengan menggunakan *mouse*. Sedangkan jika touch UI diatur ke OFF, pemain dapat mengontrol karakter menggunakan *keyboard*. Perbedaan *game control* menggunakan *keyboard* dan *mouse/touch input* ditunjukkan seperti pada Tabel 3.5.

**Tabel 3. 5 Game Control**

| Game Control | Keyboard        | Mouse/Touch Input  |
|--------------|-----------------|--|
| Gerakan      | Arrow keys      | Klik atau <i>tap</i> 2 kali pada target  |
| Aksi         | Z, Enter, Space | Klik atau <i>tap</i> pada target   |
| Batal        | X, Esc          | Klik <i>button cancel</i>  |
| Menu         | X, Esc          | Klik pada tombol <i>hamburger button</i> di pojok kanan atas pada saat <i>gameplay</i> |

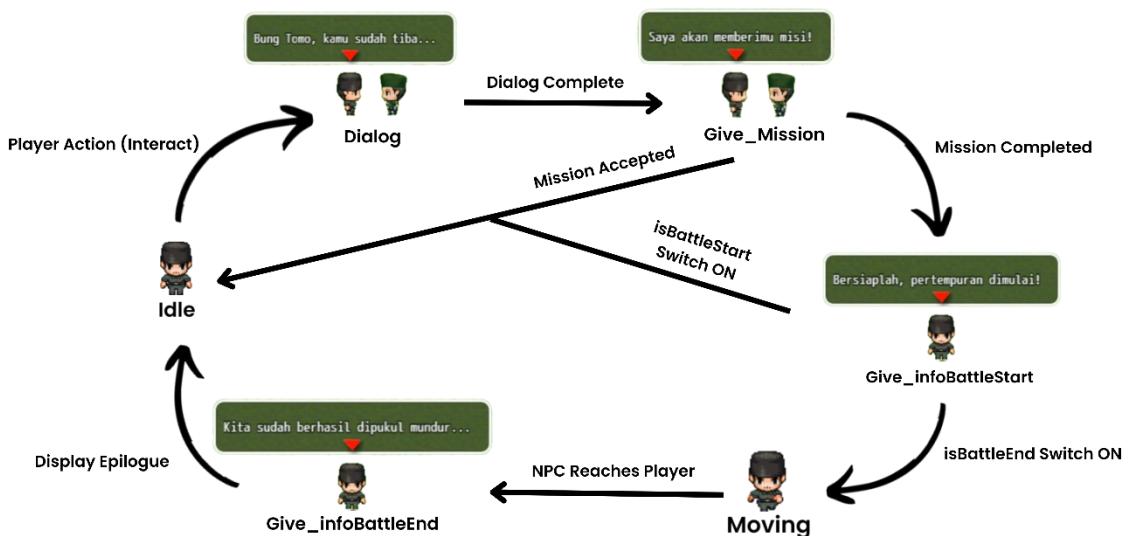
#### 3.4.4.3. Penerapan AI Karakter

Kecerdasan buatan (AI) yang diterapkan adalah penggabungan antara Finite State Machine dan Algoritma A Star. Penerapan AI pada setiap karakter dirancang berbeda-

beda dan disesuaikan dengan perannya masing-masing. Pada karakter NPC, AI diterapkan untuk mengatur perilaku dan pergerakan karakter agar dapat berinteraksi dan berperan aktif dalam peristiwa sejarah yang disampaikan dalam *game* untuk memudahkan siswa memami materi pembelajaran yang disampaikan. Sementara pada karakter musuh, AI diterapkan untuk membuat game menjadi lebih seru dan menyenangkan.

### 1. Karakter Mayjen Sungkono

Karakter Mayjen Sungkono berperan sebagai pemimpin pada *Stage 1* : Pertempuran Surabaya. Finite State Machine diterapkan agar karakter ini dapat berinteraksi, memberikan instruksi dan misi, serta menyampaikan informasi kepada *player*. Sementara Algoritma A Star diterapkan untuk mengatur pergerakan karakter yaitu pada *state* [Moving]. Penerapan AI pada karakter Mayjen Sungkono ditunjukkan seperti pada Gambar 3.30.



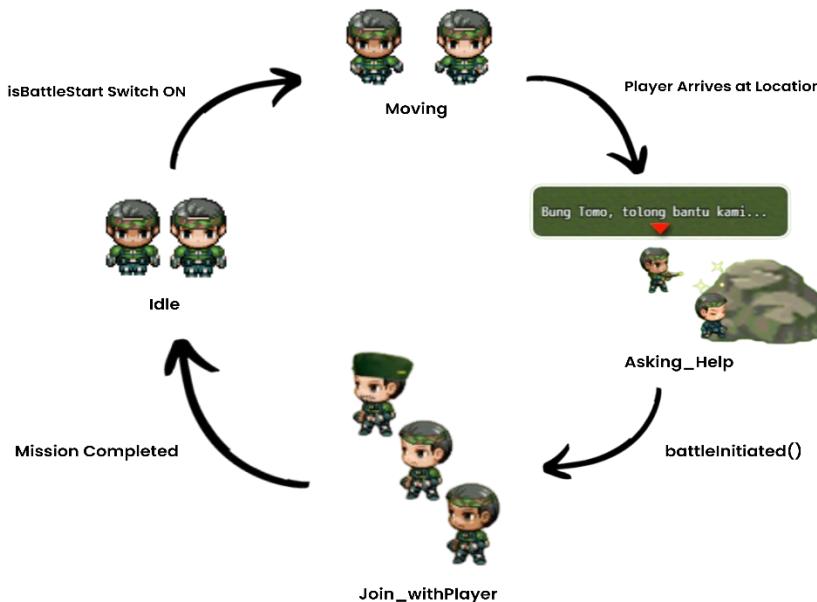
**Gambar 3. 30** Penerapan AI Karakter Mayjen Sungkono

Semula karakter berada dalam *state* [Idle] atau diam, kemudian ketika *player* melakukan interaksi, karakter beralih ke *state* [Dialog] dan melakukan percakapan dengan *player*. Setelah selesai, karakter ini beralih ke *state* [Give\_Mission] dan memberikan misi kepada *player*. Kemudian setelah misi berhasil diselesaikan, karakter Mayjen Sungkono beralih ke *state* [Give\_infoBattleStart] dan memberikan informasi untuk bersiap karena pertempuran sudah dimulai. Selanjutnya, ketika pertempuran telah berakhir, karakter ini akan beralih ke *state* [Moving] dan menghampiri *player* kemudian

beralih ke *state* [Give\_infoBattleEnd] dan menjelaskan hasil akhir pertempuran yang kemudian diakhiri dengan tampilan *epilogue*.

## 2. Karakter Pemuda Surabaya

Karakter Pemuda Surabaya merupakan karakter NPC yang ditampilkan pada *Stage* 1: Pertempuran Surabaya. Karakter ini semula berada pada *state* [Idle] atau diam dan mendengarkan pidato sebelum dimulainya pertempuran. Kemudian setelah karakter Mayjen Sungkono memberitahu bahwa pertempuran sudah dimulai, karakter Pemuda Surabaya akan beralih ke *state* [Moving] atau berpindah ke arena pertempuran. Selanjutnya ketika *player* sudah tiba di arena pertempuran, karakter Pemuda Surabaya akan meminta bantuan kepada *player* untuk ikut mengalahkan Pasukan Sekutu. Secara otomatis *player* akan bergabung dengan Pemuda Surabaya dalam *Battle Scene* hingga seluruh misi pada *stage* 1 berhasil diselesaikan. Penerapan AI pada karakter Pemuda Surabaya ditunjukkan seperti pada Gambar 3.31.



**Gambar 3. 31** Penerapan AI Karakter Pemuda Surabaya

## 3. Karakter Pasukan Sekutu

Karakter Pasukan Sekutu merupakan karakter musuh utama yang selalu muncul pada tiap *stage*. Karakter musuh di arena pertempuran memiliki *state* [Patrol] dan [Chase] untuk mengejar *player*. Pada awalnya, karakter musuh berada di *state* 0, dan melakukan

*action* patroli. Jika *player* berada dalam area deteksinya, maka karakter ini akan beralih ke *state* 1 dan mulai mengejar *player*.

Karakter musuh dapat mendeteksi *player* dari 4 arah yaitu atas, bawah, kiri, dan kanan. Deteksi terjadi jika karakter musuh menghadap kearah *player* dan berada dalam jarak 8 tiles. Berikut adalah potongan *script* untuk mengatur jarak deteksi musuh:

```
if (
    (enemy.direction() === 2 && enemy.y < player.y && enemy.x === player.x &&
    Math.abs(enemy.y - player.y) <= 8) || // Pengecekan menghadap ke bawah
    (enemy.direction() === 8 && enemy.y > player.y && enemy.x === player.x &&
    Math.abs(enemy.y - player.y) <= 8) || // Pengecekan menghadap ke atas
    (enemy.direction() === 4 && enemy.x > player.x && enemy.y === player.y &&
    Math.abs(enemy.x - player.x) <= 8) || // Pengecekan menghadap ke kiri
    (enemy.direction() === 6 && enemy.x < player.x && enemy.y === player.y &&
    Math.abs(enemy.x - player.x) <= 8) // Pengecekan menghadap ke kanan
) {
    //Jika terdeteksi karakter musuh akan mengejar player
}
```

Ketika musuh mendeteksi *player* dan jarak antara musuh dan *player* kurang dari atau sama dengan 5 tiles, musuh akan mulai mengejar *player* menggunakan algoritma A Star. Algoritma A Star membantu menentukan jalur terpendek dari posisi musuh saat ini ke posisi *player* dan menghindari *obstacle*. Berikut adalah potongan *script* penerapan algoritma A Star untuk mengejar *player*:

```
if (Math.sqrt((enemy.x - player.x) ** 2 + (enemy.y - player.y) ** 2) <= 5) {
    const path = aStar({x: enemy.x, y: enemy.y}, {x: player.x, y: player.y},
    $gameMap.mapData);
    if (path.length > 0) {
        const nextStep = path[0];
        enemy.moveStraight(enemy.findDirectionTo(nextStep.x, nextStep.y));
    }
}
```

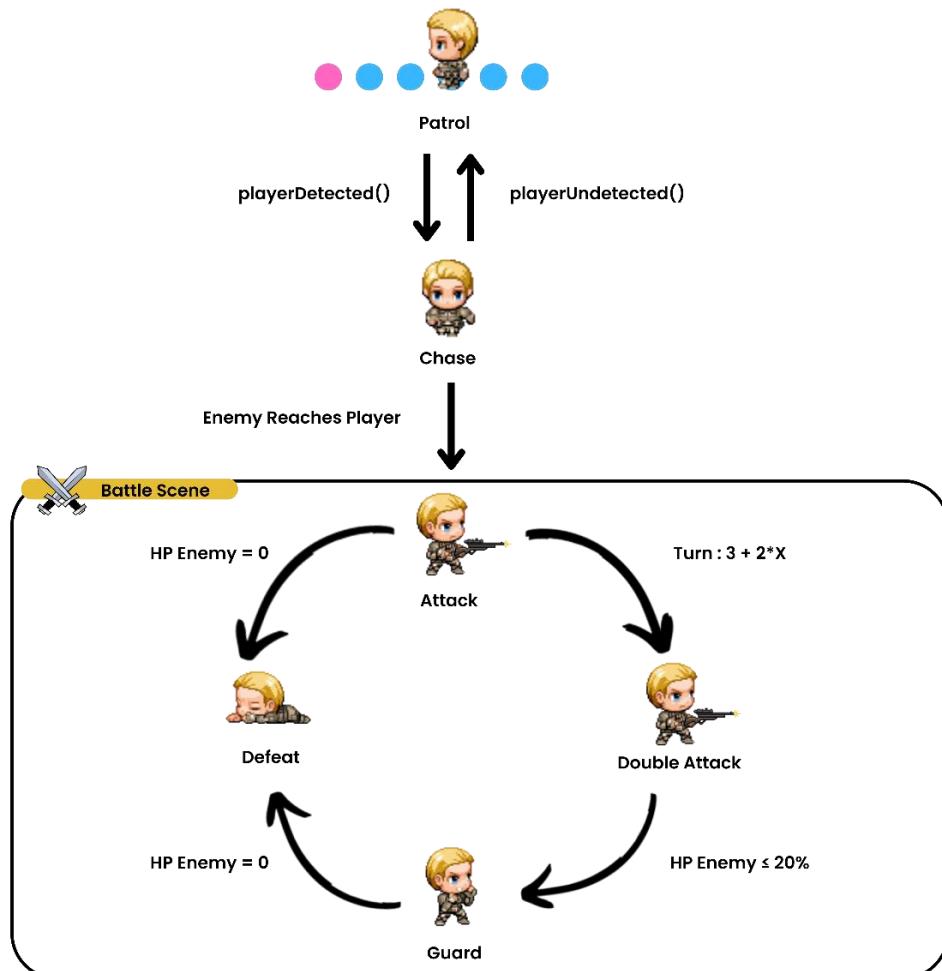
Fungsi “aStar” digunakan untuk menemukan jalur terpendek dari posisi karakter musuh ke posisi *player*. Karakter musuh akan mengikuti jalur ini untuk mengejar *player*. Jalur tersebut akan diperbarui secara dinamis saat *player* bergerak. Jika jarak antara musuh dan pemain kurang dari atau sama dengan 1 tile, *Battle Scene* akan dimulai. Berikut adalah potongan *script* untuk mengatur inisiasi *Battle Scene*:

```

if (Math.sqrt((enemy.x - player.x) ** 2 + (enemy.y - player.y) ** 2) <= 1) {
    enemy.moveStraight(enemy.findDirectionTo(player.x, player.y));
    enemy.requestBalloon(1); // Menampilkan icon balon marah pada musuh
    $gameTemp.reserveCommonEvent(1); // Memulai battle scene
}

```

Pada *Battle Scene*, karakter musuh akan memilih serangan berdasarkan giliran pertempuran (*turn*) dan *Health Point* (HP) yang dimilikinya. Setiap karakter musuh memiliki pola serangan yang berbeda untuk memastikan game tetap menantang dan serangan tidak dapat diprediksi. Jika *Health Point* (HP) karakter musuh habis, karakter akan beralih ke *state* [Defeat], yaitu kalah dan mati. Penerapan AI pada karakter Pasukan Sekutu ditunjukkan seperti pada Gambar 3.32.

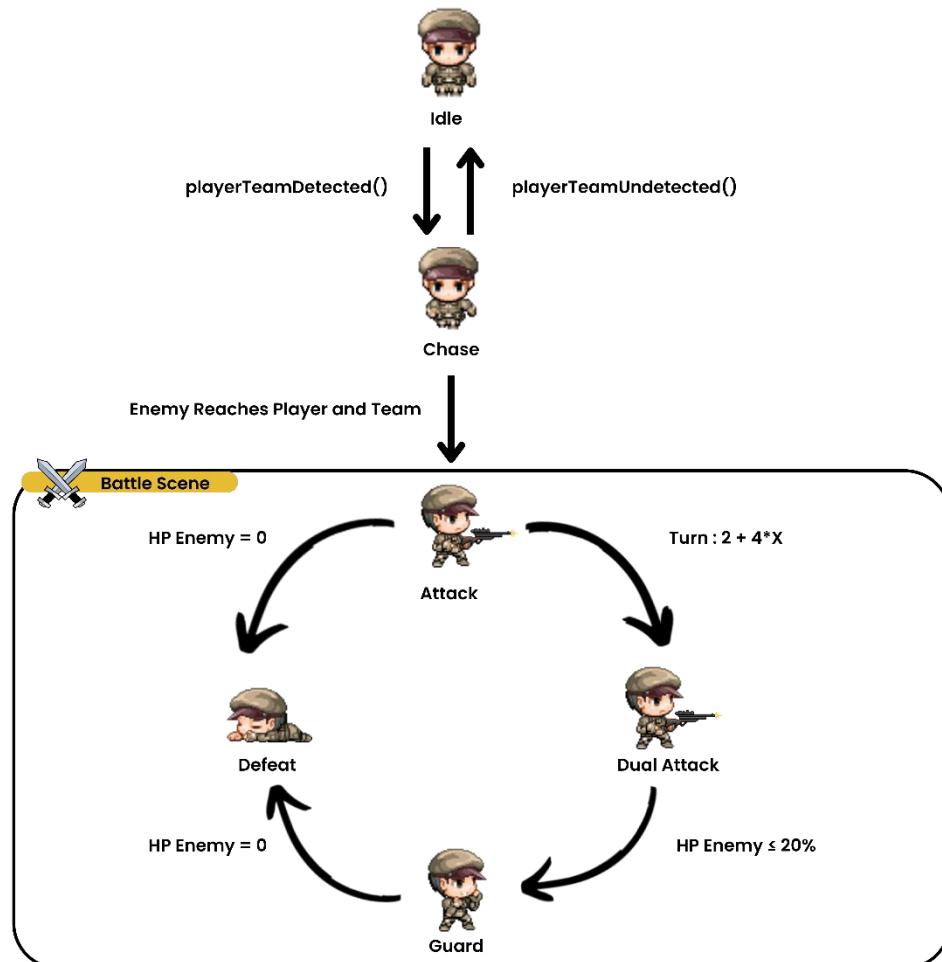


**Gambar 3. 32** Penerapan AI Karakter Pasukan Sekutu

#### 4. Karakter Tentara Jepang

Karakter Tentara Jepang merupakan salah satu karakter musuh yang muncul pada *Stage*

1 : Pertempuran Surabaya. *Player* bersama dengan timnya bergabung melawan Tentara Jepang untuk merebut senjata mereka. Pada awalnya, karakter Tentara Jepang berada pada *state* [Idle] atau diam. Kemudian setelah mendeteksi *player* dan timnya, karakter ini akan beralih ke *state* [Chase] dan berlari menuju mereka. Ketika karakter musuh sudah mengepung *player* dan timnya, maka *Battle Scene* pun dimulai. Pemilihan serangan karakter Tentara Jepang juga disesuaikan dengan giliran pertempuran (*turn*) dan *Health Point* (HP) yang dimilikinya. Penerapan AI pada karakter Tentara Jepang ditunjukkan seperti pada Gambar 3.33.

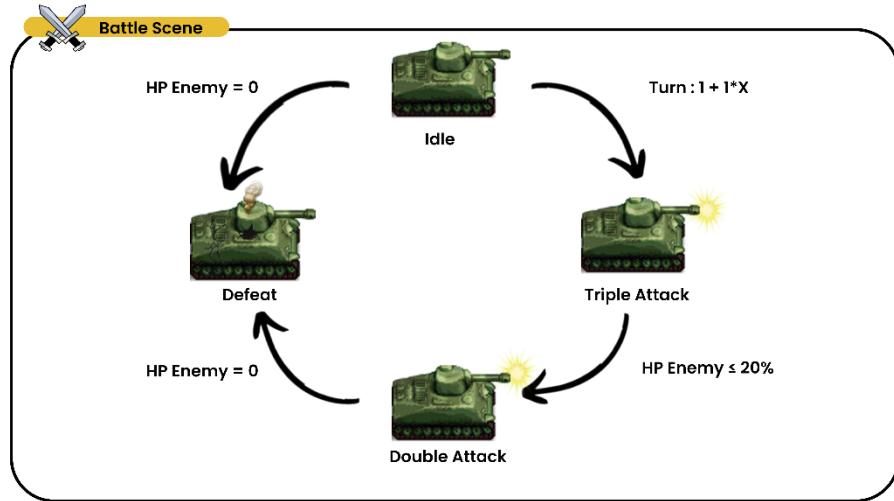


Gambar 3. 33 Penerapan AI Karakter Tentara Jepang

## 5. Tank

Pada *battle quiz Stage 1* : Pertempuran Surabaya, terdapat karakter musuh yang menggunakan tank. Tank ini dapat menyerang *player* dengan kekuatan serangan tertinggi yaitu *triple attack*. Penerapan AI untuk mengatur pemilihan serangan karakter

musuh dalam tank ditunjukkan seperti pada Gambar 3.34.



**Gambar 3. 34** Penerapan AI Tank

#### 3.4.4.4. Pembuatan Battle System

*Gameplay* yang dibangun dalam *game* ini berfokus pada strategi dan *problem solving* yang sesuai dengan teori pembelajaran kognitif, di mana siswa diberikan berbagai misi untuk melatih kemampuan analisis dan berpikir kritis. Contoh misinya adalah *battle*, teka-teki tombol switch, dan *sliding rock puzzle*. Terdapat 2 jenis *battle system* yang dikembangkan dalam *game* ini, yaitu :

##### 1. Turn based battle

Pada sistem *turn based*, *player* dan musuh secara bergantian melakukan aksi selama pertempuran berlangsung. Saat giliran *player*, *player* dapat memilih tindakan yang ingin dilakukan seperti melakukan serangan, menggunakan *item*, bertahan atau kabur. Sistem ini memberikan kesempatan kepada *player* untuk berpikir secara strategis dan merencanakan setiap tindakan dengan hati-hati, karena setiap keputusan yang diambil dapat mempengaruhi jalannya pertempuran.

##### 2. Battle Quiz

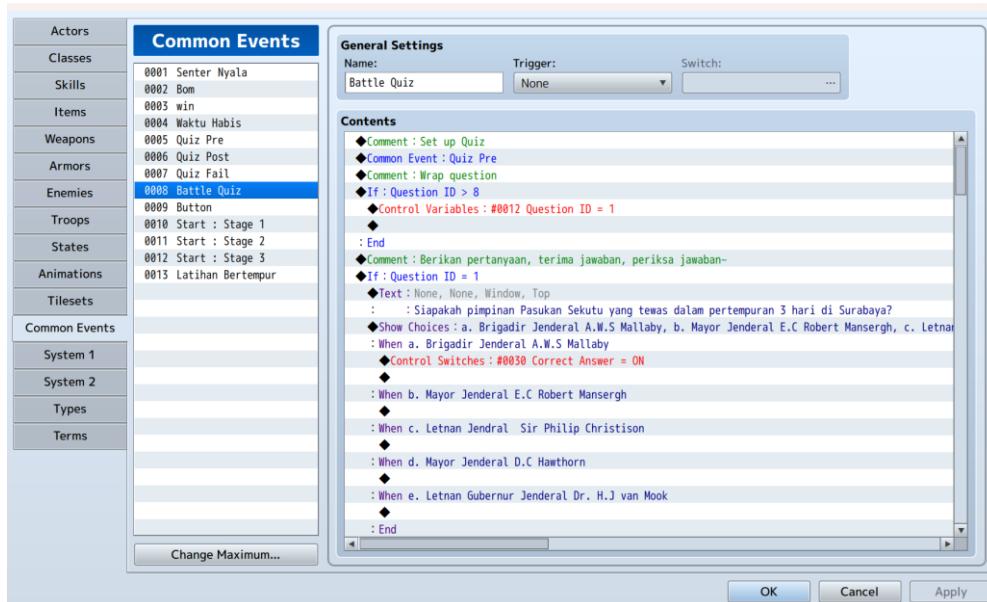
*Battle quiz* merupakan jenis pertempuran di mana *player* harus menjawab pertanyaan yang diberikan dengan benar untuk dapat melakukan serangan atau aksi lainnya. Namun jika *player* salah menjawab pertanyaan yang diberikan, maka musuh yang akan menyerang.

Pengembangan *battle system* menggunakan plugin VisuStella dengan konfigurasi penerapan AI karakter untuk mengatur pemilihan serangan dan pengaturan

*game logic* pada *common events*. Contohnya dalam pengembangan *battle quiz*, terdapat beberapa common events yang digunakan, yaitu :

- Quiz Pre untuk mengatur dan mempersiapkan *battle*
- Quiz Post untuk mengecek jawaban pada *battle*
- Quiz Fail untuk menghentikan *battle* jika waktu habis
- Battle Quiz untuk mengatur seluruh pertanyaan dan jawaban pada battle.

*Common events* ini ditunjukkan seperti pada Gambar 3.35.



**Gambar 3. 35** Common events untuk mengatur battle quiz

#### 3.4.5. Testing

Pada tahap testing, fokus utama adalah untuk memastikan bahwa *game* yang dikembangkan berfungsi dengan baik dan memenuhi kebutuhan pengguna. Proses pengujian dibagi menjadi dua, yaitu:

Pengujian dari segi sistem mencakup:

1. *Black Box Testing*

Pengujian ini dilakukan untuk memverifikasi bahwa semua fitur dan fungsi dalam *game* bekerja sesuai dengan yang diharapkan tanpa mengetahui detail implementasi internal. *Black Box Testing* mencakup pengujian antarmuka pengguna, navigasi, serta reaksi sistem terhadap input yang berbeda.

2. Pengujian FSM dan Pathfinding A Star

Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa metode dan algoritma yang

diterapkan bekerja dengan optimal. Pengujian ini akan melibatkan beberapa skenario tertentu untuk mengevaluasi kinerjanya.

Sementara pengujian dari segi user mencakup:

1. Penilaian Kualitas Media

Guru akan mengevaluasi kualitas media pembelajaran berdasarkan aspek kelayakan isi, penyajian, dan bahan ajar menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) dan aspek penilaian kontekstual menurut DEPDIKNAS (2002).

2. Penilaian (*Assessment*) berupa *Pre-Test* dan *Post Test*

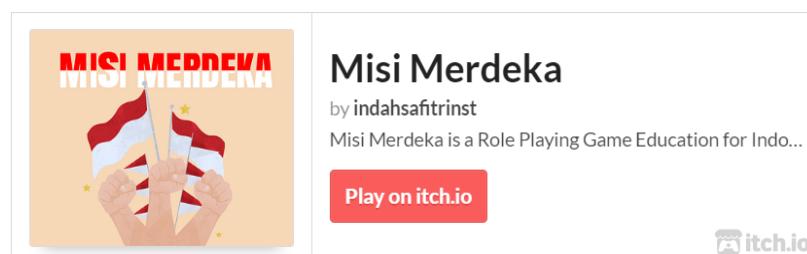
Siswa akan diberikan *Pre-Test* sebelum menggunakan *game* dan *Post-Test* setelahnya untuk mengukur peningkatan pemahaman yang diperoleh dari penggunaan *game* sebagai media pembelajaran.

3. Kuisioner ARCS

Kuesioner ARCS (*Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction*) digunakan untuk mengukur aspek motivasi belajar siswa saat menggunakan *game*. Kuesioner ini akan membantu mengidentifikasi bagaimana *game* mempengaruhi minat belajar siswa.

#### 3.4.6. Distribution

Setelah melalui tahap pengujian untuk memastikan kinerja *game* optimal, kemudian *game* akan didistribusikan. Saat penelitian dijalankan, *game* ini didistribusikan berbasis aplikasi desktop. Sebagai peningkatan dari versi sebelumnya, *game* ini telah dipublikasikan berbasis web di *platform* itch.io, sehingga dapat diakses dengan lebih mudah dari berbagai perangkat tanpa perlu diunduh terlebih dahulu. Tampilan *game* Misi Merdeka yang telah dipublikasikan ditunjukkan pada Gambar 3.34.



**Gambar 3. 36** Misi Merdeka

## **BAB 4**

### **IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

#### **4.1. Implementasi Sistem**

Setelah melalui tahap analisis dan perancangan, kemudian sistem diimplementasikan semaksimal mungkin untuk memastikan tercapainya tujuan penelitian.

##### **4.1.1. Spesifikasi Perangkat**

Untuk mengembangkan sebuah *game*, maka dibutuhkan perangkat yang memadai agar *game* yang dikembangkan dapat bekerja dengan baik dan mencapai tujuan yang diinginkan. Spesifikasi perangkat keras yang digunakan dalam pengembangan *game* ini ditunjukkan pada Tabel 4.1.

**Tabel 4. 1 Spesifikasi Perangkat Keras**

| <b>No</b> | <b>Jenis Komponen</b> | <b>Komponen yang digunakan</b>      |
|-----------|-----------------------|-------------------------------------|
| 1         | Processor             | AMD Ryzen 5 5500U                   |
| 2         | RAM                   | 16,0 GB                             |
| 3         | Kartu Grafis          | AMD Radeon Graphics                 |
| 4         | Penyimpanan           | SSD: 512GB PCIe® NVMe™ M.2          |
| 5         | Resolusi              | FHD (1920 x 1080)                   |
| 6         | Sistem Operasi        | Windows 11, 64-bit operating system |
| 7         | Ukuran                | 14 inci                             |

Beberapa perangkat lunak (*software*) juga dibutuhkan dalam mengembangkan *game* ini. Pemilihan perangkat lunak dilakukan berdasarkan kesesuaian dengan jenis *game* yang dikembangkan, kemudahan penggunaan, serta ketersediaan fitur yang dibutuhkan. Aplikasi pengembangan yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 4.2.

**Tabel 4. 2 Aplikasi Pengembangan**

| No | Jenis Software             | Software yang digunakan        | Fungsi Utama  | Alasan Pemilihan   |
|----|----------------------------|--------------------------------|---|--|
| 1  | Editor Code                | Visual Studio Code             | Menulis dan mengedit <i>source code game, debugging, integrasi dengan Git.</i>            | Fitur yang lengkap, <i>user-friendly, dan customizable.</i>                              |
| 2  | Drawing Tools              | Aseprite dan Clip Studio Paint | Menggambar <i>character</i> dan membuat animasi.  | Fitur yang lengkap dan cocok untuk <i>pixel art.</i>                                     |
| 3  | Modelling and Design Tools | GIMP dan Adobe Photoshop       | Membuat dan mengedit asset seperti <i>sprite, background, UI,</i> dan sebagainya.         | <i>Open source, fitur lengkap untuk editing gambar.</i>                                  |
| 4  | Game Engine                | RPG Maker MZ                   | Membangun struktur <i>game, mengelola logika permainan, dan menggabungkan semua aset.</i> | Fleksibel, mudah dipelajari, komunitas yang besar, dan dukungan untuk berbagai platform. |

#### 4.1.2. Technological Requirements

Spesifikasi minimum yang dibutuhkan untuk menjalankan *game* sebagaimana mestinya adalah sebagai berikut :

- Prosesor : Dual-core 1.6 GHz atau lebih cepat.
- RAM : 2 GB atau lebih.
- Kartu Grafis : Mendukung WebGL dan OpenGL 2.1.
- Resolusi Layar :
  - Laptop/Komputer : 1280x720 piksel atau lebih
  - Smartphone/Tablet : *Mobile-friendly* (*game* dapat dijalankan pada perangkat yang memiliki resolusi lebih kecil tapi harus mendukung layar sentuh)
- Browser: Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge, atau Safari

- Pastikan koneksi internet stabil untuk memuat konten *game* dengan lancar.

## 4.2. Tampilan Aplikasi

### 4.2.1. Title Screen

*Game* ini diberi nama Misi Merdeka karena sesuai dengan namanya, pada *game* ini *player* berperan sebagai seorang tokoh pahlawan yang menjalankan misi berdasarkan peran tokoh yang dimainkan untuk mempertahankan kemerdekaan Indonesia. *Title screen* merupakan tampilan awal ketika *game* dibuka.

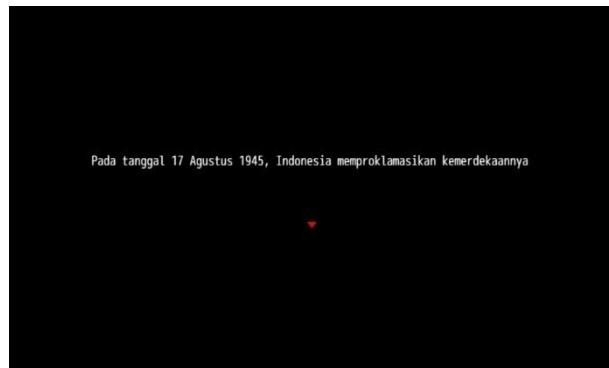
Pada *title screen* disediakan beberapa *button* yaitu mulai *game* untuk memulai *game* baru, lanjutkan untuk melanjutkan *game* yang telah disimpan sebelumnya, pengaturan untuk mengatur kecepatan *text*, *game control* dan *volume*, *leaderboard* untuk melihat skor tertinggi, dan *button* keluar untuk keluar dari *game*. Tampilan *title screen* ditunjukkan seperti pada Gambar 4.1.



**Gambar 4. 1** Title Screen

### 4.2.2. Prolog

Ketika *game* dimulai pertama kali, maka akan ditampilkan *prolog* sebagai *game opening*. *Prolog* ini berfungsi sebagai pengantar cerita yang menjelaskan konteks dan latar belakang dari peristiwa sejarah yang akan disampaikan kepada *player*. *Prolog* ditampilkan dengan teks narasi dan *cutscene* terkait proklamasi kemerdekaan Indonesia. Tampilan narasi cerita ditunjukkan seperti pada Gambar 4.2.



**Gambar 4. 2** Narasi prolog

Setelah narasi cerita, kemudian akan ditampilkan *cutscene*. *Cutscene* adalah potongan adegan yang digunakan untuk memberikan gambaran terkait peristiwa sejarah yang telah disampaikan pada narasi cerita sebelumnya. Tampilan *cutscene* proklamasi kemerdekaan Indonesia ditunjukkan seperti pada Gambar 4.3.



**Gambar 4. 3** Cutscene pembacaan proklamasi

#### 4.2.3. Tampilan Pilih Stage

Setelah *prolog* selesai ditampilkan, *player* akan dibawa ke tampilan pilih *stage*. Pada game Misi Merdeka, terdapat 2 *stage* dan 1 *quiz*. *Stage* 1 adalah pertempuran Surabaya dan *stage* 2 adalah Bandung Lautan Api. Setiap *stage* dibagi ke dalam 3 *part* yaitu *intro*, *gameplay*, dan *epilogue*. Tampilan pilih *stage* ditunjukkan seperti pada Gambar 4.4.



**Gambar 4. 4** Tampilan Pilih Stage

#### 4.2.4. Stage 1 : Pertempuran Surabaya

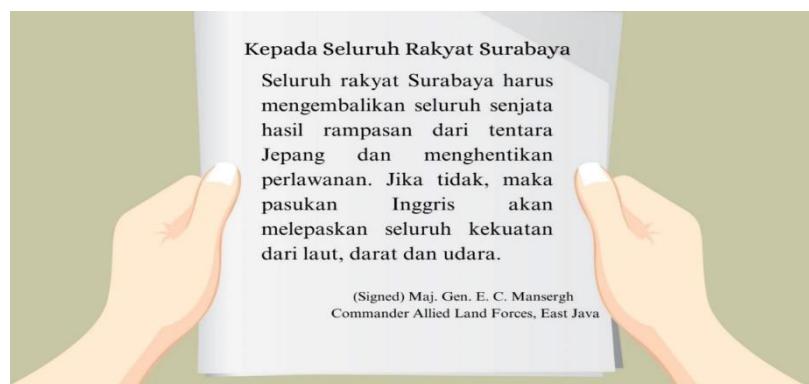
##### 4.2.4.1. Intro

Pada bagian ini dijelaskan latar belakang peristiwa pertempuran Surabaya melalui narasi dan *cutscene* yang dimulai dengan kedatangan Pasukan Sekutu di Pelabuhan Tanjung Perak, Surabaya. Kemudian sikap Pasukan Sekutu yang tidak menghargai kemerdekaan Indonesia dengan mengibarkan bendera Belanda yang akhirnya memicu kemarahan rakyat Surabaya, sehingga berpuncak pada terjadinya insiden perobekan bendera Belanda di Hotel Yamato pada tanggal 19 September 1945. Tampilan *cutscene* perobekan bendera Belanda ditunjukkan seperti pada Gambar 4.5.



**Gambar 4. 5** Tampilan cutscene perobekan bendera Belanda

Dilanjutkan dengan konflik berkepanjangan yang terus berlanjut hingga tewasnya Brigadir Jenderal AWS Mallaby yang membuat Pasukan Sekutu murka dan mengeluarkan ultimatum. Ultimatum tersebut yang akhirnya memicu terjadinya pertempuran Surabaya. Tampilan ultimatum Pasukan Sekutu ditunjukkan pada Gambar 4.6.



**Gambar 4. 6** Tampilan Ultimatum Stage 1

#### 4.2.4.2. Gameplay

Setelah *intro* selesai, kemudian *player* akan dibawa ke *gameplay*. Pada bagian ini, *player* akan mulai bermain dengan berperan sebagai Bung Tomo dan ikut menjalankan misi berdasarkan peran dari tokoh pahlawan tersebut dalam pertempuran Surabaya. Instruksi *gameplay stage 1* ditunjukkan seperti pada Gambar 4.7.



**Gambar 4. 7** Instruksi gameplay stage 1

Pada *stage 1*, *player* akan menerima 5 misi yang akan diarahkan oleh karakter NPC yaitu Mayjen Sungkono. Salah satu misinya adalah perebutan senjata melawan Tentara Jepang. *Player* akan bergabung bersama dengan Mayjen Sungkono dan 2 karakter Pemuda Surabaya untuk mengalahkan Tentara Jepang. Jenis pertempuran ini adalah *turn based*, dimana tim *player* dan tim musuh akan menyerang secara bergantian, hingga seluruh anggota tim lawan berhasil dikalahkan. Tampilan pertempuran perebutan senjata ditunjukkan seperti pada Gambar 4.8.



**Gambar 4. 8** Tampilan pertempuran melawan Tentara Jepang

Setelah berhasil mengalahkan tim musuh, *player* dan anggota tim lainnya akan berpencar untuk menemukan senjata di Markas Tentara Jepang. Tampilan ketika *player* menemukan senjata di Markas Tentara Jepang ditunjukkan seperti pada Gambar 4.9.



**Gambar 4. 9** Player menemukan senjata

Setelah mengumpulkan seluruh senjata yang ada, *player* akan mendengar radio terkait putusan gubernur Suryo untuk menolak ultimatum. Tampilan *player* mendengar radio tersebut ditunjukkan seperti pada Gambar 4.10.



**Gambar 4. 10** Player mendengarkan radio

Setelah itu, *player* akan menuju ke Markas BKR dimana para pejuang dari Surabaya berkumpul untuk bertempur melawan Pasukan Sekutu. Di sini, *player* akan menerima misi untuk berpidato sesuai dengan peran dari Bung Tomo yang berhasil mengobarkan semangat rakyat Surabaya dengan pidatonya. Tampilan *player* berpidato di podium ditunjukkan seperti pada Gambar 4.11.



**Gambar 4. 11** Player berpidato

Selesai berpidato, akan terdengar suara ledakan bom yang menjadi penanda bahwa pertempuran sudah dimulai. Karakter Mayjen Sungkono akan memberikan instruksi agar *player* mengambil dan menggunakan senjata terlebih dahulu di Markas BKR. Seluruh pemuda Surabaya dan Mayjen Sungkono pun akan berpindah menuju ke arena pertempuran. Tampilan *player* mengambil senjata ditunjukkan seperti pada Gambar 4.12.



**Gambar 4. 12** Player memilih senjata

Setelah memilih senjata, *player* akan memasuki arena pertempuran, dimana *player* akan ikut bertempur melawan Pasukan Sekutu. Arena pertempuran dipenuhi oleh Pasukan Sekutu yang berpatroli dan akan mengejar *player* ketika *player* berada dalam area deteksinya. Pada pertempuran terakhir *player* akan bergabung bersama dengan Pemuda Surabaya yang ditunjukkan seperti pada Gambar 4.13.



**Gambar 4. 13** Tampilan cutscene pertempuran melawan Pasukan Sekutu

Pada pertempuran ini, *player* akan bergabung dengan 2 karakter Pemuda Surabaya untuk mengalahkan Pasukan Sekutu beserta Tank. Jenis pertempuran ini berbeda dengan sebelumnya, karena pertempuran ini berbasis *quiz* di mana tim *player* hanya dapat menyerang jika menjawab soal yang diberikan dengan benar. Sebaliknya jika *player* menjawab soal dengan salah, maka karakter musuh yang akan menyerang

tim *player*. Tampilan *battle quiz* ditunjukkan seperti pada Gambar 4.14.



**Gambar 4. 14** Tampilan Battle Quiz

Tampilan notifikasi jika *player* menjawab soal yang diberikan dengan benar ditunjukkan seperti pada Gambar 4.15.



**Gambar 4. 15** Notifikasi Battle Quiz jawaban benar

Setelah notifikasi tersebut muncul, pengguna dapat memilih aksi yang akan dilakukan oleh karakter *player* dan anggota timnya. Tampilan *player* dan tim menyerang Pasukan Sekutu ditunjukkan seperti pada Gambar 4.16.



**Gambar 4. 16** Tim *player* menyerang Pasukan Sekutu

Sementara jika *player* menjawab pertanyaan dengan salah, maka akan muncul notifikasi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.17.



**Gambar 4. 17** Notifikasi Battle Quiz jawaban salah

Setelah notifikasi jawaban salah muncul, karakter musuh dan Tank akan secara otomatis menyerang *player* bersama dengan timnya seperti pada Gambar 4.18.



**Gambar 4. 18** Tampilan Pasukan Sekutu menyerang tim player

Pertempuran ini akan berakhir jika seluruh anggota dari tim lawan berhasil dikalahkan, yang ditunjukkan seperti pada Gambar 4.19.



**Gambar 4. 19** Tampilan tim player berhasil megalahkan Pasukan Sekutu

#### 4.2.4.3. Epilogue

Setelah semua misi berhasil diselesaikan oleh *player*, maka akan ditampilkan *epilogue* yang berisi kesimpulan dan penutup dari cerita sejarah yang ditampilkan. *Epilogue* ditampilkan dengan *cutscene* hasil akhir pertempuran Surabaya seperti yang

ditunjukkan pada Gambar 4.20.



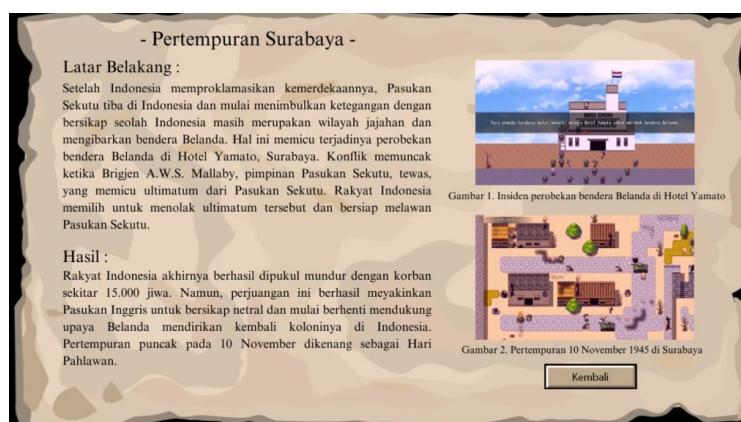
**Gambar 4. 20** Tampilan Epilogue Stage 1

Setelah *epilogue* ditampilkan, kemudian akan muncul notifikasi *stage 1* selesai. Tampilan notifikasi seluruh misi pada *stage 1* berhasil diselesaikan ditunjukkan seperti pada Gambar 4.21.



**Gambar 4. 21** Tampilan Notifikasi Stage 1 Selesai

*Player* juga dapat melihat rangkuman materi melalui *button* yang ada pada notifikasi *stage 1* selesai. Tampilan rangkuman materi ditunjukkan seperti pada Gambar 4.22.

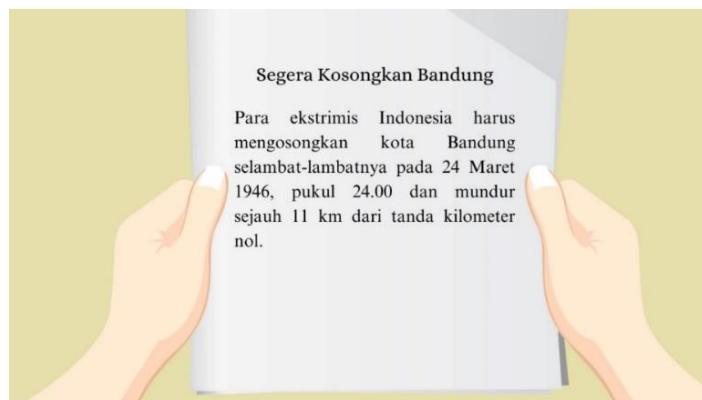


**Gambar 4. 22** Rangkuman Materi Stage 1

#### 4.2.5. Stage 2 : Bandung Lautan Api

##### 4.2.5.1 Intro

Pada bagian ini dijelaskan latar belakang peristiwa Bandung Lautan Api melalui narasi dan *cutscene*. Cerita dimulai dengan kedatangan Pasukan Sekutu di kota Bandung yang memicu konflik berkepanjangan hingga akhirnya Pasukan Sekutu mengeluarkan ultimatum yang berisi perintah agar rakyat Bandung segera mengosongkan kota Bandung. Tampilan ultimatum yang dikeluarkan oleh Pasukan Sekutu ditunjukkan seperti pada Gambar 4.23.



**Gambar 4. 23 Ultimatum Pasukan Sekutu Stage 2**

Dalam menghadapi tekanan ini, rakyat Bandung mengambil keputusan untuk tidak membiarkan Pasukan Sekutu menguasai kota Bandung, dan memilih untuk membumi hanguskan kota Bandung. Tampilan *cutscene* diskusi antara Jendral AH Nasution dengan Perdana Menteri Sutan Syahrir terkait putusan untuk menghadapi ultimatum Pasukan Sekutu ditunjukkan seperti pada Gambar 4.24.



**Gambar 4. 24 Tampilan cutscene putusan rencana**

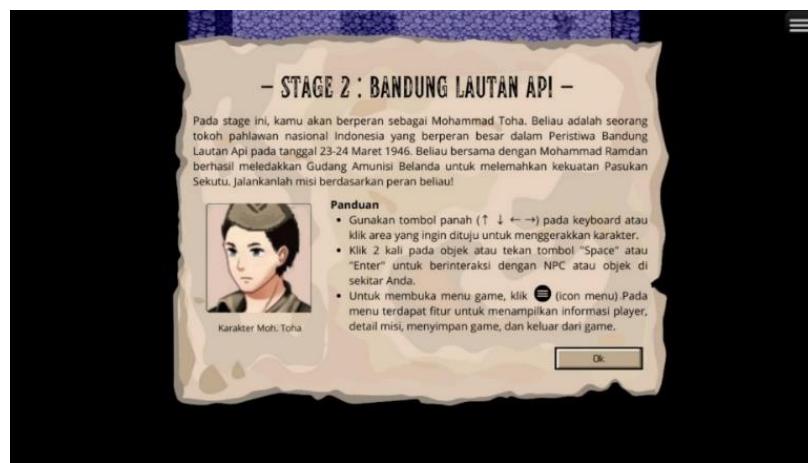
Tampilan *cutscene* pembumi hanguskan kota Bandung yang dilakukan oleh rakyat Bandung itu sendiri juga ditampilkan seperti pada Gambar 4.25.



**Gambar 4. 25** Tampilan cutscene pembakaran kota Bandung

#### 4.2.5.2. *Gameplay*

Setelah *intro* selesai ditampilkan, kemudian *player* akan dibawa ke *gameplay*. Pada bagian ini, *player* akan mulai bermain dengan berperan sebagai Mohammad Toha dan menjalankan misi berdasarkan peran dari tokoh pahlawan tersebut bersama dengan Mohammad Ramdan dalam peristiwa Bandung Lautan Api. Instruksi *gameplay* stage 2 ditunjukkan seperti pada Gambar 4.26.



**Gambar 4. 26** Instruksi gameplay stage 2

Pada *stage 2*, *player* juga mendapatkan 5 misi yang harus diselesaikan. Misi utama *player* adalah meledakkan gudang amunisi Belanda, sehingga yang pertama harus dilakukan adalah menemukan bom. Bom terdapat pada salah satu peti yang terkunci. Tampilan peti yang terkunci ditunjukkan seperti pada Gambar 4.27.



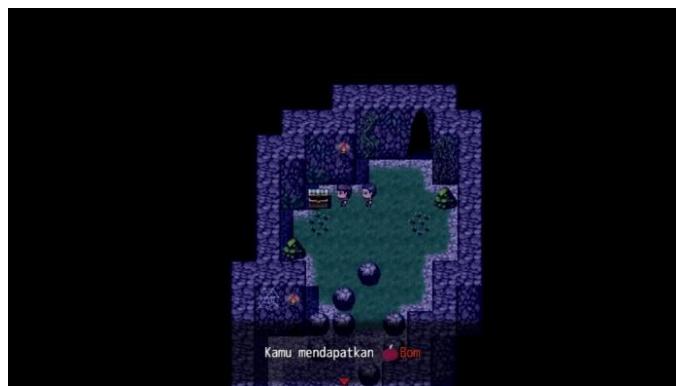
**Gambar 4. 27** Peti terkunci

Peti hanya dapat dibuka jika *player* berhasil menjawab soal yang diberikan dengan benar. Tampilan soal yang harus dijawab untuk membuka peti ditunjukkan seperti pada Gambar 4.28.



**Gambar 4. 28** Pertanyaan untuk membuka peti

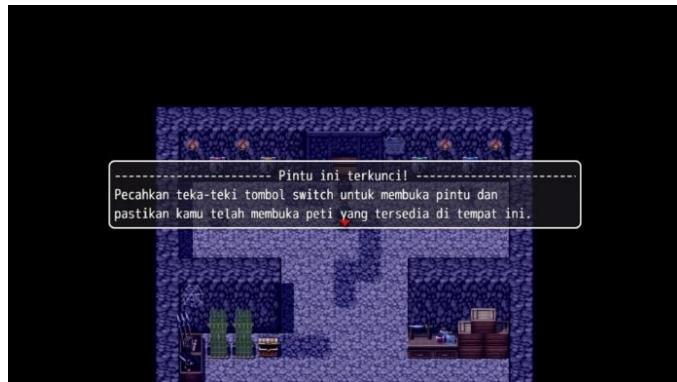
Jika *player* berhasil menjawab pertanyaan yang diberikan dengan benar, maka peti akan terbuka. Tampilan peti berisi bom yang berhasil dibuka oleh *player* ditunjukkan seperti pada Gambar 4.29.



**Gambar 4. 29** Peti berisi bom terbuka

Tiap ruangan yang dilewati oleh *player* akan memiliki satu peti terkunci dan berbagai rintangan serta teka-teki yang harus diselesaikan oleh *player* agar dapat

menuju ke lokasi tujuan, yaitu gudang amunisi Belanda. Teka-teki pertama yang harus dilewati oleh *player* adalah teka-teki tombol *switch* untuk membuka pintu yang terkunci. Tampilan instruksi teka-teki tombol *switch* ditunjukkan seperti pada Gambar 4.30.



**Gambar 4. 30** Teka-teki tombol switch

Jika teka-teki berhasil dipecahkan oleh *player* maka pintu akan terbuka secara otomatis seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.31.



**Gambar 4. 31** Tampilan pintu berhasil terbuka

Di ruangan selanjutnya, *player* akan menghadapi rintangan berupa batu-batu besar yang menghalangi jalan sementara tempat tersebut akan hancur. Tampilan batu-batu besar yang menghalangi jalan *player* ditunjukkan seperti pada Gambar 4.32.



**Gambar 4. 32** Tampilan batu besar menghalangi jalan

Permainan ini disebut “*Sliding Rock Puzzle*”, dimana *player* harus menggeser batu untuk membuka jalan. *Player* hanya dapat menggeser satu batu dalam satu waktu, dan tidak dapat menggeser batu-batu yang saling berhimpitan. Oleh karena itu, strategi yang tepat sangat diperlukan untuk menyelesaikan rintangan ini. Tampilan *Sliding Rock Puzzle* ditunjukkan seperti pada Gambar 4.33.



**Gambar 4. 33** Sliding Rock Puzzle

Selain itu terdapat juga rintangan berupa kayu balok yang menghalangi jalan *player*, untuk melewatinya *player* hanya perlu menghancurkan kayu balok tersebut dengan pedang. Pedang tersebut didapatkan pada salah satu peti yang terkunci. Tampilan *player* menghancurkan kayu balok dengan menggunakan pedang ditunjukkan pada Gambar 4.34.



**Gambar 4. 34** Player menghancurkan kayu balok

Setelah kayu balok berhasil dihancurkan *player* dapat lanjut ke lokasi tujuan. Tampilan notifikasi kayu balok berhasil dihancurkan ditampilkan seperti pada Gambar 4.35.



**Gambar 4. 35** Player berhasil menghancurkan kayu balok

Setelah menyelesaikan seluruh teka-teki dan rintangan, *player* akan tiba di gudang amunisi Belanda. Gudang Amunisi Belanda dijaga oleh beberapa Pasukan Sekutu yang berpatroli disekitarnya, sehingga untuk menuju ke titik target peletakan bom, *player* harus menghindari Pasukan Sekutu. Tampilan Pasukan Sekutu yang sedang berpatroli ditunjukkan seperti pada Gambar 4.36.



**Gambar 4. 36** Player menghindari patroli Pasukan Sekutu

Pasukan Sekutu dapat mendeteksi *player* jika mereka melihat kearah *player* dan *player* berada dalam area deteksinya yaitu 8 tiles. Jika *player* telah terdeteksi oleh Pasukan Sekutu maka Pasukan Sekutu akan mulai mengejar *player*, dan ketika *player* telah berhasil ditangkap oleh Pasukan Sekutu kemudian akan ditampilkan *battle scene*. Tampilan *player* berhasil ditangkap oleh Pasukan Sekutu ditunjukkan seperti pada Gambar 4.37.



**Gambar 4. 37** Player tertangkap oleh Pasukan Sekutu

Setelah tertangkap, akan ditampilkan *battle scene*. Tampilan *battle scene* Pasukan Sekutu menyerang *player* ditunjukkan seperti pada Gambar 4.38.



**Gambar 4. 38** Pasukan Sekutu menyerang player

Jenis pertempuran ini adalah *turn based* atau berbasis giliran, dimana *player* dan musuh akan menyerang secara bergantian hingga lawan berhasil dikalahkan. Tampilan *player* menyerang balik ditunjukkan seperti pada Gambar 4.39.



**Gambar 4. 39** Tampilan player menyerang balik

*Player* hanya dapat melanjutkan misinya jika berhasil mengalahkan Pasukan Sekutu yang menangkapnya. Tampilan *player* mengalahkan Pasukan Sekutu

ditunjukkan seperti pada Gambar 4.40.



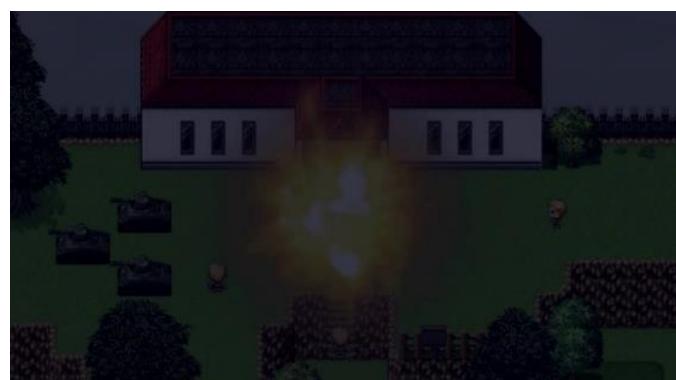
**Gambar 4. 40** Tampilan player berhasil mengalahkan Pasukan Sekutu

Misi terakhir adalah menuju titik target peletakan bom untuk meledakkan gudang amunisi Belanda. Tampilan *player* meletakkan bom di titik target ditunjukkan seperti pada Gambar 4.41.



**Gambar 4. 41** Player meletakkan bom di titik target

Misi ini sesuai dengan peran tokoh Mohammad Toha dan Mohammad Ramdan yang meledakkan gudang amunisi Belanda untuk melemahkan kekuatan Pasukan Sekutu demi mempertahankan kemerdekaan. Tampilan bom berhasil diledakkan ditunjukkan seperti pada Gambar 4.42.



**Gambar 4. 42** Tampilan bom berhasil diledakkan

Setelah bom berhasil diledakkan, kemudian akan ditampilkan *epilogue* yang menjelaskan akhir dari peristiwa Bandung Lautan Api seperti pada Gambar 4.43.



**Gambar 4. 43** Epilogue Stage 2

Setelah *epilogue* selesai ditampilkan, kemudian akan ditampilkan notifikasi *stage 2* selesai seperti pada Gambar 4.44.



**Gambar 4. 44** Tampilan notifikasi stage 2 selesai

*Player* juga dapat melihat rangkuman materi melalui *button* yang ada pada notifikasi *stage 2* selesai. Tampilan rangkuman materi ditunjukkan seperti pada Gambar 4.45.



**Gambar 4. 45** Rangkuman Materi Stage 2

#### 4.2.6. Quiz

Setelah menyelesaikan kedua *stage*, *player* akan dibawa ke bagian *quiz*. *Quiz* pada game ini akan memuat pertanyaan sesuai dengan materi yang telah dipelajari pada *stage* 1 dan *stage* 2. Adapun waktu yang diberikan untuk menyelesaikan *quiz* ini adalah 30 menit. Tampilan *quiz* ditunjukkan seperti pada Gambar 4.46.



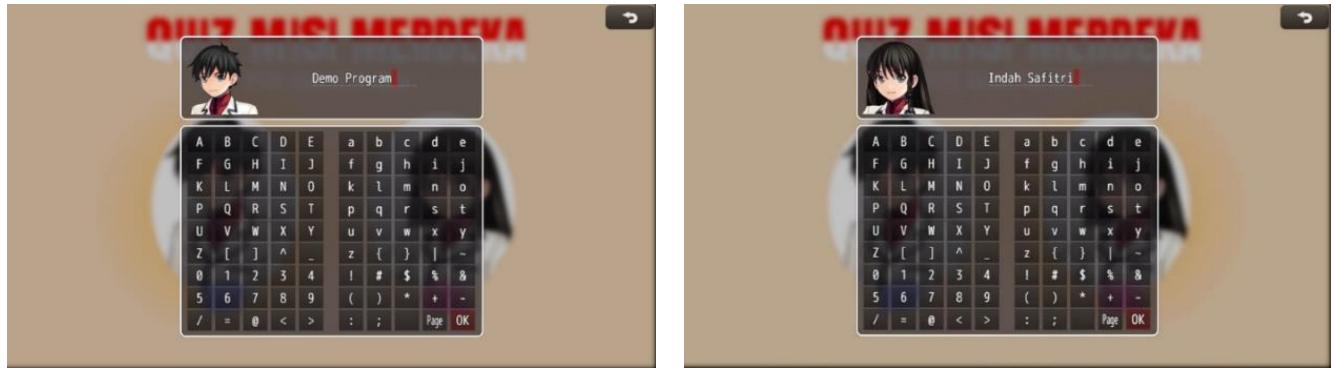
**Gambar 4. 46** Tampilan Quiz

Sebelum memulai *quiz*, *player* harus memilih karakter terlebih dahulu, dengan pilihan antara karakter laki-laki (*boy*) dan karakter perempuan (*girl*). Tampilan pilih karakter ditunjukkan seperti pada Gambar 4.47.



**Gambar 4. 47** Tampilan pilih karakter

Setelah memilih karakter, *player* akan diminta untuk menginput nama. *Player* dapat menginput nama karakter pada *quiz* sehingga nanti nama *player* akan tertera di *leaderboard*. Tampilan input nama karakter ditunjukkan seperti pada Gambar 4.48.

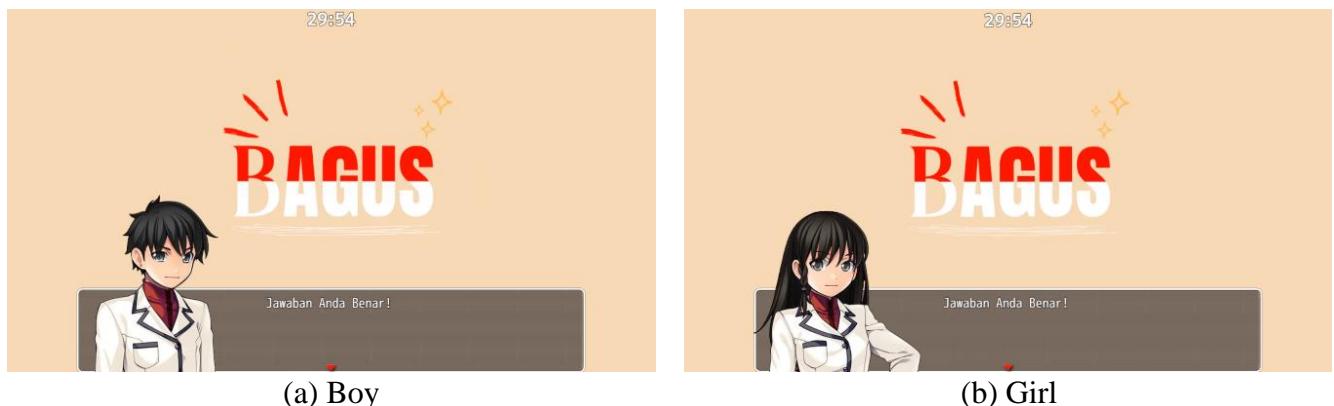


(a) Boy

(b) Girl

**Gambar 4. 48** Tampilan input nama

Kemudian setelah proses pemilihan karakter dan input nama selesai, *quiz* akan dimulai. Setiap selesai menjawab pertanyaan akan ditampilkan *feedback* benar atau salah jawaban yang dipilih oleh *player*. Tampilan *feedback* jawaban benar ditunjukkan seperti pada Gambar 4.49.

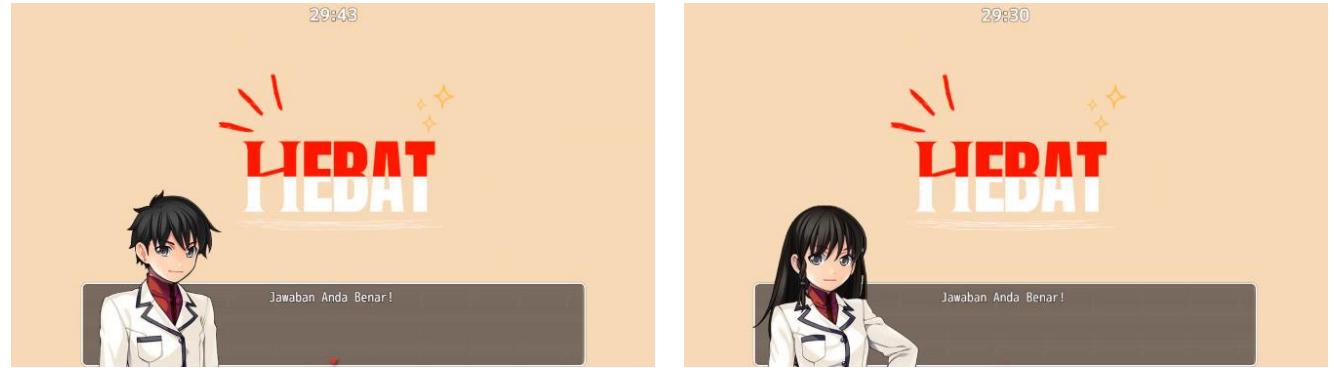


(a) Boy

(b) Girl

**Gambar 4. 49** Tampilan jawaban benar

Jika *player* menjawab pertanyaan dengan benar lebih dari 2 kali, maka *feedback* yang didapatkan adalah seperti pada Gambar 4.50.



(a) Boy

(b) Girl

**Gambar 4. 50** Tampilan jawaban benar beruntun

Sementara jika *player* menjawab pertanyaan dengan salah, maka *feedback* yang ditampilkan ditunjukkan seperti pada Gambar 4.51.



**Gambar 4. 51** Tampilan jawaban salah

Setelah *player* menyelesaikan *quiz* atau waktu telah habis, maka akan ditampilkan hasil *score* dan *leaderboard*. Tampilan hasil *score* ditunjukkan seperti pada Gambar 4.52.



**Gambar 4. 52** Tampilan hasil score

*Leaderboard* menampilkan nama, nilai, dan waktu penyelesaian (*play time*) yang diperoleh oleh 10 peraih *score* tertinggi. Tampilan *leaderboard* ditunjukkan seperti pada Gambar 4.53.

| No. | Nama             | Nilai | Waktu |
|-----|------------------|-------|-------|
| 1.  | Indah Safitri    | 100   | 16:09 |
| 2.  | Rizka Ramadhani  | 100   | 16:18 |
| 3.  | Arikah Putri Lbs | 100   | 26:24 |
| 4.  | Faiz Arrasyid    | 100   | 30:08 |
| 5.  | Hanindya Fauziah | 100   | 30:35 |
| 6.  | Filza Khalisa    | 93    | 25:36 |
| 7.  | Affan Muhammad   | 93    | 28:09 |
| 8.  | Demo Program     | 86    | 05:46 |
| 9.  | Ahmad Faisal Lbs | 86    | 23:12 |
| 10. | Nur Ainun        | 86    | 25:38 |

**Gambar 4. 53** Tampilan Leaderboard

Jika terdapat *player* yang memiliki *score* yang sama, maka mereka akan diurutkan berdasarkan waktu penyelesaian tercepat.

### 4.3. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan telah berfungsi dengan baik dan mencapai tujuan yang diharapkan. Pada penelitian ini terdapat beberapa tahapan pengujian yaitu pengujian sistem dan pengujian *user*.

#### 4.3.1 Pengujian Sistem

##### 4.3.1.1 Black Box Testing

*Black Box testing* merupakan metode pengujian yang berfokus pada evaluasi fungsi dan respon sistem dari perspektif pengguna. Proses ini dilakukan dengan memberikan berbagai input tertentu kepada sistem dan memeriksa apakah output yang dihasilkan memenuhi harapan serta persyaratan yang telah ditentukan sebelumnya. Jika terjadi kesalahan dalam sistem, dilakukan evaluasi ulang untuk perbaikan yang diperlukan. Adapun rancangan komponen yang diuji ditunjukkan pada Tabel 4.3.

**Tabel 4. 3** Komponen sistem yang diuji

| No. | Komponen Sistem yang Diuji   | Indikator pengujian  |
|-----|------------------------------|--|
| 1.  | Tampilan <i>Title Screen</i> | Pengujian tombol : <i>Game Baru</i> , <i>Lanjutkan</i> , <i>Pengaturan</i> , <i>Leaderboard</i> , dan <i>Keluar</i>        |
| 2.  | Main Menu                    | Pengujian tombol : <i>Perlengkapan</i> , <i>Status</i> , <i>Misi</i> , <i>Pengaturan</i> , <i>Simpan</i> , <i>Game End</i> |
| 3.  | Stage 1                      | Pengujian <i>Intro</i> , <i>Gameplay</i> , dan <i>Epilogue</i>   |
| 4.  | Stage 2                      | Pengujian <i>Intro</i> , <i>Gameplay</i> , dan <i>Epilogue</i>   |
| 5.  | Quiz                         | Pengujian memilih karakter, input nama, halaman <i>quiz</i> , hasil <i>score</i>   |

Setiap komponen sistem kemudian akan diperiksa satu per satu, dimulai dari pengujian *Title Screen* yang ditunjukkan pada Tabel 4.4.

**Tabel 4. 4** Pengujian Title Screen

| No. | Pengujian               | Hasil Semestinya  | Hasil Pengujian |
|-----|-------------------------|---|-----------------|
| 1.  | Tombol <i>Game</i> Baru | Memulai permainan   | Berhasil        |
| 2.  | Tombol Lanjutkan        | Melanjutkan permainan yang telah disimpan sebelumnya  | Berhasil        |
| 3.  | Tombol Pengaturan       | Mengatur touch UI, <i>text speed</i> , menampilkan <i>mini map</i> , dan mengatur volume audio. | Berhasil        |
| 4.  | Tombol Leaderboard      | Menampilkan 10 peraih <i>score</i> tertinggi ( <i>rank</i> , nama, nilai, dan <i>playtime</i> ) | Berhasil        |

Memasuki *gameplay*, *player* dapat mengakses *main menu* yang memiliki sejumlah tombol-tombol yang dibutuhkan dalam menjalankan misi. Hasil pengujian *main menu* ditunjukkan pada Tabel 4.5.

**Tabel 4. 5** Pengujian Main Menu

| No. | Pengujian           | Hasil Semestinya  | Hasil Pengujian |
|-----|---------------------|---|-----------------|
| 1.  | Tombol Perlengkapan | Menampilkan dan mengatur perlengkapan yang digunakan oleh <i>player</i>                       | Berhasil        |
| 2.  | Tombol Status       | Menampilkan status dan informasi <i>player</i>  | Berhasil        |
| 3.  | Tombol Misi         | Menampilkan detail misi, termasuk misi yang sedang berjalan dan misi yang sudah diselesaikan  | Berhasil        |
| 4.  | Tombol Pengaturan   | Mengatur touch UI, <i>text speed</i> , menampilkan <i>mini map</i> dan mengatur volume audio. | Berhasil        |
| 5.  | Tombol Simpan       | Memungkinkan <i>user</i> untuk menyimpan <i>progress</i> permainan                            | Berhasil        |
| 6.  | Tombol Game End     | Memungkinkan <i>user</i> untuk keluar   | Berhasil        |

|  |           |  |
|--|-----------|--|
|  | dari game |  |
|--|-----------|--|

*Game* ini terdiri dari 2 *stage* dan 1 *quiz*. Setiap *stage* terbagi menjadi 3 *part* yaitu *intro*, *gameplay*, dan *epilogue*. Hasil pengujian *stage* 1 ditunjukkan pada Tabel 4.6.

**Tabel 4. 6 Pengujian Stage 1**

| No. | Pengujian | Hasil Semestinya   | Hasil Pengujian |
|-----|-----------|--|-----------------|
| 1.  | Intro     | Menampilkan <i>storyline</i> dan <i>cutscene</i> latar belakang peristiwa sejarah  | Berhasil        |
| 2.  | Gameplay  | <i>Player</i> dapat digerakkan sesuai keinginan user. <i>Player</i> dapat menjalankan misi, menerima <i>reward</i> , dan berinteraksi dengan objek atau karakter lain yang ditampilkan dalam <i>game</i> . | Berhasil        |
| 3.  | Epilogue  | Menampilkan penutup dan kesimpulan peristiwa sejarah   | Berhasil        |

Pengujian *stage* 2 juga dilakukan sama seperti *stage* 1. Hasil pengujian *stage* 2 ditunjukkan pada Tabel 4.7.

**Tabel 4. 7 Pengujian Stage 2**

| No. | Pengujian | Hasil Semestinya   | Hasil Pengujian |
|-----|-----------|--|-----------------|
| 1.  | Intro     | Menampilkan <i>storyline</i> dan <i>cutscene</i> latar belakang peristiwa sejarah  | Berhasil        |
| 2.  | Gameplay  | <i>Player</i> dapat digerakkan sesuai keinginan user. <i>Player</i> dapat menjalankan misi, menerima <i>reward</i> , dan berinteraksi dengan objek atau karakter lain yang ditampilkan dalam <i>game</i> . | Berhasil        |
| 3.  | Epilogue  | Menampilkan penutup dan kesimpulan peristiwa sejarah   | Berhasil        |

Setelah kedua *stage* berhasil diselesaikan oleh *player*, kemudian akan ada *quiz*. Hasil pengujian *quiz* ditunjukkan pada Tabel 4.8.

**Tabel 4. 8 Pengujian Quiz**

| No. | Pengujian            | Hasil Semestinya   | Hasil Pengujian |
|-----|----------------------|--|-----------------|
| 1.  | Pilih Karakter       | Menampilkan karakter <i>boy</i> dan <i>girl</i> yang dapat dipilih oleh <i>user</i> .                    | Berhasil        |
| 2.  | Input Nama           | Memungkinkan <i>user</i> untuk menginput nama karakter.  | Berhasil        |
| 3.  | Halaman Quiz         | Menampilkan soal, memberikan <i>feedback</i> jawaban benar atau salah berdasarkan karakter yang dipilih. | Berhasil        |
| 4.  | Tampilan Hasil Score | Menampilkan hasil <i>score</i> yang diperoleh  | Berhasil        |

#### 4.3.1.2 Pengujian Finite State Machine

Pengujian Finite State Machine (FSM) dilakukan untuk memastikan bahwa setiap *state* dan transisi pada karakter NPC berfungsi dengan benar sesuai dengan skenario yang dirancang. Dalam *game* ini, terdapat beberapa NPC termasuk karakter musuh yang dirancang dengan perilaku yang berbeda-beda dan disesuaikan dengan perannya masing-masing. Setiap *state* dan transisi diuji dengan memicu *event* tertentu, dan hasilnya dibandingkan dengan ekspektasi. Hasil Pengujian FSM karakter Mayjen Sungkono ditunjukkan seperti pada Tabel 4.9.

**Tabel 4. 9 Pengujian FSM karakter Mayjen Sungkono**

| State          | Action                   | Event                             | State Berikutnya      | Hasil Pengujian |
|----------------|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------|
| Idle           | Karakter diam            | <i>Player</i> melakukan interaksi | Dialog                | Sesuai          |
| Dialog         | Karakter memulai dialog  | Dialog selesai                    | Give_Mission          | Sesuai          |
| Give_Mission   | Karakter memberikan misi | Misi selesai                      | Give_infoBattle Start | Sesuai          |
| Give_infoBattl | Karakter                 | Pertempuran telah                 | Moving                | Sesuai          |

|                         |   |                                    |                     |        |
|-------------------------|---|------------------------------------|---------------------|--------|
| eStart                  | menyampaikan pertempuran telah dimulai      | berakhir                           |                     |        |
| Moving                  | Karakter bergerak menghampiri <i>player</i> | Karakter mencapai <i>player</i>    | Give_infoBattle End | Sesuai |
| Give_infoBattle<br>eEnd | Karakter menyampaikan hasil pertempuran     | Sistem menampilkan <i>epilogue</i> | Idle                | Sesuai |

Sementara hasil pengujian penerapan FSM pada karakter Pemuda Surabaya ditunjukkan seperti pada Tabel 4.10.

**Tabel 4. 10** Pengujian FSM karakter Pemuda Surabaya

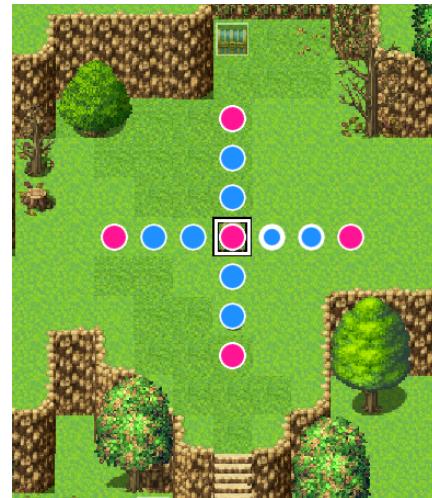
| State           | Action   | Event                                   | State Berikutnya | Hasil Pengujian |
|-----------------|--|---|------------------|-----------------|
| Idle            | Karakter diam  | Pertempuran dimulai                     | Moving           | Sesuai          |
| Moving          | Karakter bergerak menuju arena pertempuran                 | <i>Player</i> tiba di arena pertempuran | Asking_Help      | Sesuai          |
| Asking_Help     | Karakter meminta bantuan kepada <i>player</i>              | Inisiasi <i>Battle Scene</i>            | Join_withPlayer  | Sesuai          |
| Join_withPlayer | Karakter bergabung bersama <i>player</i> mengalahkan musuh | Misi berhasil diselesaikan              | Idle             | Sesuai          |

Berdasarkan Tabel 4.9 dan Tabel 4.10 tidak ditemukan *bug* atau kesalahan sistem selama pengujian, sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan FSM pada karakter tersebut telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Sementara hasil pengujian FSM untuk karakter musuh ditunjukkan pada Tabel 4.11.

**Tabel 4. 11** Pengujian FSM Karakter Musuh

| State        | Action   | Event   | State Berikutnya | Hasil Pengujian |
|--------------|--|---|------------------|-----------------|
| Patrol       | Karakter musuh berpatroli sesuai dengan rute yang telah didefinisikan sebelumnya | <i>Player</i> terdeteksi (musuh menghadap ke arah <i>player</i> dan berjarak 8 tiles) | Chase            | Sesuai          |
| Chase        | Musuh mulai mengejar   | Jarak <i>player</i> $\leq$ 1 tile atau <i>player</i> tertangkap                       | Battle Scene     | Sesuai          |
| Battle Scene | Karakter musuh dan <i>player</i> menyerang secara bergantian                     | Health Point (HP) musuh = 0   | Defeat           | Sesuai          |
| Defeat       | Karakter musuh kalah dan mati  | -   | -                | Sesuai          |

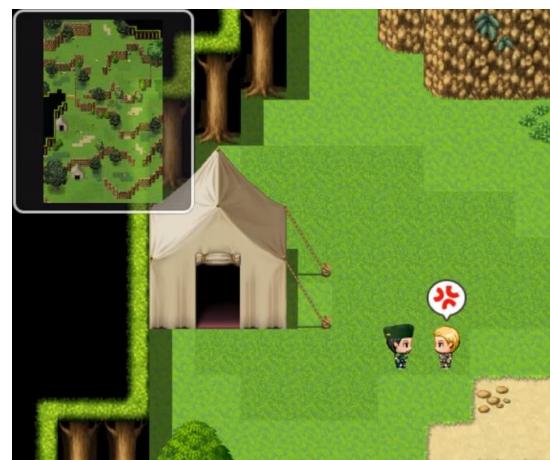
Berdasarkan Tabel 4.11, karakter musuh berhasil melakukan transisi dari satu *state* ke *state* berikutnya. Pada mulanya karakter musuh melakukan patroli berdasarkan rute yang telah ditetapkan sebelumnya. Penentuan rute patroli pada masing-masing karakter musuh disesuaikan dengan desain *map*, sehingga setiap karakter musuh akan memiliki rute patroli yang berbeda-beda. Contoh rute patroli karakter musuh ditunjukkan seperti pada Gambar 4.54.



**Gambar 4. 54** Rute patroli karakter musuh

Titik berwarna biru menunjukkan rute yang dilewati oleh karakter tersebut dan titik berwarna merah muda menunjukkan titik dimana karakter musuh berhenti sejenak dan melihat ke arah atas, bawah, kiri, dan kanan untuk melakukan patroli.

Selanjutnya karakter musuh beralih ke *state* mengejar, ketika *player* berada dalam area deteksinya. Jika *player* berhasil ditangkap oleh karakter musuh, maka akan ditampilkan *battle scene*. Tampilan *player* berhasil ditangkap oleh karakter musuh ditunjukkan seperti pada Gambar 4.55.



**Gambar 4. 55** Player tertangkap oleh karakter musuh

Sementara tampilan *battle scene* yang menunjukkan pertempuran antara *player* dan karakter musuh dalam *game* ini ditunjukkan seperti pada Gambar 4.56.



**Gambar 4. 56** Tampilan battle scene

Jenis pertempuran ketika *player* ditangkap oleh karakter musuh adalah *turn based* atau berbasis giliran, dimana *player* dan karakter musuh akan menyerang secara bergantian. *Player* hanya dapat lolos dari karakter musuh jika berhasil mengalahkan karakter musuh tersebut.

Finite State Machine juga diterapkan untuk mengatur animasi dan perilaku karakter musuh pada *battle scene*. Hasil pengujian FSM karakter musuh pada *battle scene* ditunjukkan pada Tabel 4.12.

**Tabel 4. 12** Pengujian animasi karakter musuh

| State  | Action                   | Animasi Karakter | Hasil Pengujian |
|--------|--------------------------|------------------|-----------------|
| Idle   | Karakter musuh diam      |                  | Sesuai          |
| Attack | Karakter musuh menyerang |                  | Sesuai          |
| Guard  | Karakter musuh bertahan  |                  | Sesuai          |

|        |                                    |  |        |
|--------|------------------------------------|--|--------|
| Defeat | Health Point karakter<br>musuh = 0 |  | Sesuai |
|--------|------------------------------------|--|--------|

#### 4.3.1.3 Pengujian Pathfinding A Star

Algoritma A Star diterapkan untuk mengatur pergerakan karakter NPC dan karakter musuh dalam *game*. Algoritma ini mencari dan menentukan jalur (*path*) terpendek dari suatu titik awal ke titik tujuan, dengan mempertimbangkan biaya terendah. Proses *pathfinding* dimulai dengan menginisialisasi lokasi karakter musuh atau NPC sebagai node awal dan lokasi *player* sebagai node tujuan. Node-node tetangga yang merupakan penghalang (*obstacle*) dimasukkan ke dalam Close List untuk menghindari perhitungan ulang. Node-node yang berdekatan dengan node awal ditambahkan ke Open List dengan mempertimbangkan biaya dari node awal ke node n (g) dan perkiraan biaya dari node n ke node akhir (h).

Pada setiap iterasi, algoritma dijalankan dengan memilih node dari Open List yang memiliki nilai *f* terendah. Pencarian akan berhenti jika titik akhir ditemukan atau jika tidak ada lagi node dalam Open List. Dalam *game* ini, karakter hanya dapat bergerak ke atas, bawah, kiri, dan kanan, sehingga fungsi heuristik yang digunakan adalah Manhattan Distance, yang menghitung total langkah horizontal dan vertikal antara dua titik untuk memperkirakan jarak terpendek dari suatu titik ke titik tujuan. Berikut adalah potongan *script* penerapan algoritma A Star untuk melakukan *pathfinding*:

```
function aStar(startNode, goalNode) {
    let openList = [];
    let closedList = [];
    openList.push(startNode);

    function calculateF(node, g, h) {
        return g + h;
    }

    while (openList.length > 0) {
        let currentNode = openList.reduce((prev, curr) => (prev.f < curr.f ? prev : curr));
        if (currentNode === goalNode) {
```

```

    return reconstructPath(currentNode); // Rekonstruksi jalur dari tujuan ke awal
}

openList = openList.filter(node => node !== currentNode);
closedList.push(currentNode);

currentNode.neighbors.forEach(neighbor => {
  if (!neighbor.walkable || closedList.includes(neighbor)) return;

  let g = currentNode.g + 1; // Hitung g (jarak dari start ke neighbor)
  let h = Math.abs(neighbor.x - goalNode.x) + Math.abs(neighbor.y - goalNode.y);
  let f = calculateF(neighbor, g, h);

  if (!openList.includes(neighbor) || g < neighbor.g) {
    neighbor.g = g;
    neighbor.h = h;
    neighbor.f = f;
    neighbor.parent = currentNode;

    if (!openList.includes(neighbor)) {
      openList.push(neighbor);
    }
  }
});

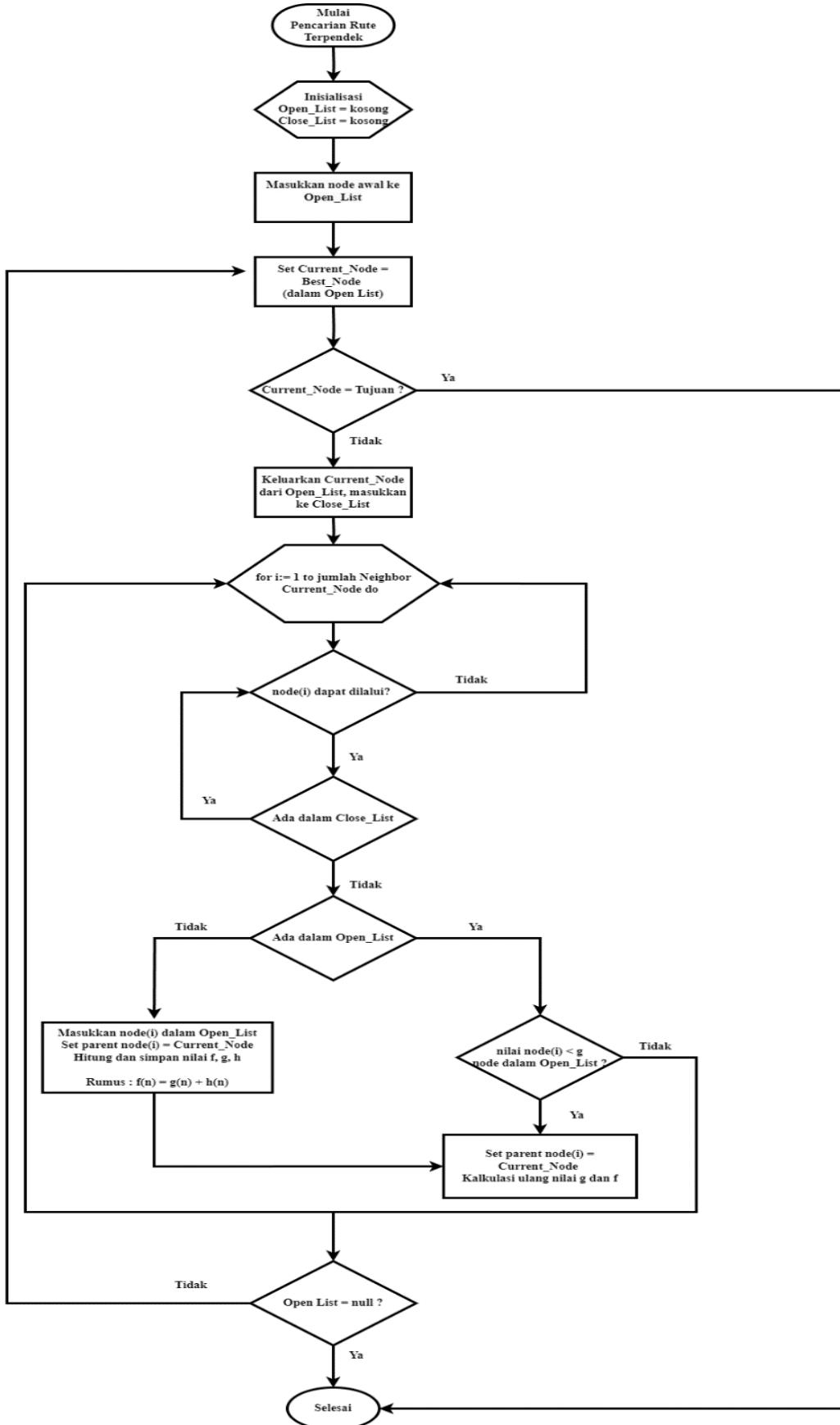
return null;
}

function reconstructPath(currentNode) {
  let path = [];
  while (currentNode) {
    path.push(currentNode);
    currentNode = currentNode.parent;
  }

  return path.reverse();
}

```

Penerapan algoritma A Star secara lebih jelas ditunjukkan pada Gambar 4.57. Flowchart tersebut mengilustrasikan proses pencarian rute terpendek dari titik awal ke titik tujuan.



Gambar 4. 57 Flowchart algoritma A Star

Pengujian Algoritma A Star dilakukan untuk memastikan bahwa *pathfinding* yang diterapkan dalam *game* ini berjalan dengan baik. Pengujian ini mencakup dua skenario yaitu tanpa rintangan (*obstacle*) dan dengan rintangan (*obstacle*).

### 1. Pengujian algoritma A Star tanpa *tile* penghalang (*obstacle*)

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa setiap node yang dipilih oleh algoritma A Star merupakan node dengan nilai  $f(n)$  terendah. *Map* pengujian didesain dengan dimensi 30x18 tile dan tanpa *tile* penghalang (*obstacle*). Tampilan *map* pengujian ditunjukkan seperti pada Gambar 4.58.



**Gambar 4. 58** Map pengujian tanpa obstacle

Pencarian rute terdekat dilakukan dengan menghitung nilai  $f(n)$  terendah. Rumus untuk mencari rute terdekat dengan menggunakan algoritma A Star ditunjukkan pada Persamaan 4.1.

$$f(n) = g(n) + h(n) \quad (4.1)$$

Keterangan :

- $f(n)$  = total biaya untuk mencapai node akhir melalui node n
- $g(n)$  = biaya dari node awal ke node n
- $h(n)$  = estimasi biaya dari node n ke node akhir

Fungsi heuristik yang digunakan adalah Manhattan Distance, yang menghitung total langkah horizontal dan vertikal antara dua titik untuk memperkirakan jarak terpendek dari suatu titik ke titik tujuan. Rumusnya ditunjukkan sesuai dengan Persamaan 4.2.

$$h(n) = |x_2 - x_1| + |y_2 - y_1| \quad (4.2)$$

Hasil perhitungan *path* dengan algoritma A Star ditunjukkan seperti pada Gambar 4.59.

|        |        |         |                |         |         |                 |          |         |         |
|--------|--------|---------|----------------|---------|---------|-----------------|----------|---------|---------|
| (4,7)  | (5,7)  | (6,7)   | (7,7)          | (8,7)   | (9,7)   | (10,7)          | (11,7)   | (12,7)  | (13,7)  |
|        |        |         | 1<br>12        | 2<br>10 | 3<br>12 | 4<br>12         |          |         |         |
| (4,8)  | (5,8)  | (6,8)   | (7,8)<br>START | (8,8)   | (9,8)   | (10,8)          | (11,8)   | (12,8)  | (13,8)  |
|        |        | 1<br>12 | 11             | 1<br>10 | 2<br>10 | 3<br>10         | 4<br>12  |         |         |
| (4,9)  | (5,9)  | (6,9)   | (7,9)          | (8,9)   | (9,9)   | (10,9)          | (11,9)   | (12,9)  | (13,9)  |
|        |        | 2<br>12 | 10             | 1<br>10 | 2<br>10 | 3<br>11         | 5<br>13  |         |         |
| (4,10) | (5,10) | (6,10)  | (7,10)         | (8,10)  | (9,10)  | (10,10)         | (11,10)  | (12,10) | (13,10) |
|        |        | 3<br>12 | 9              | 2<br>10 | 6<br>12 | 5<br>10         | 6<br>15  |         |         |
| (4,11) | (5,11) | (6,11)  | (7,11)         | (8,11)  | (9,11)  | (10,11)         | (11,11)  | (12,11) | (13,11) |
|        |        | 4<br>12 | 8              | 3<br>10 | 7<br>12 | 6<br>10         | 7<br>12  |         |         |
| (4,12) | (5,12) | (6,12)  | (7,12)         | (8,12)  | (9,12)  | (10,12)         | (11,12)  | (12,12) | (13,12) |
|        |        | 5<br>12 | 7              | 4<br>10 | 5<br>12 | 7<br>10         | 8<br>12  |         |         |
| (4,13) | (5,13) | (6,13)  | (7,13)         | (8,13)  | (9,13)  | (10,13)         | (11,13)  | (12,13) | (13,13) |
|        |        | 6<br>12 | 6              | 5<br>10 | 4<br>12 | 8<br>10         | 9<br>12  |         |         |
| (4,14) | (5,14) | (6,14)  | (7,14)         | (8,14)  | (9,14)  | (10,14)         | (11,14)  | (12,14) | (13,14) |
|        |        | 7<br>12 | 5              | 6<br>10 | 3<br>12 | 9<br>10         | 10<br>12 |         |         |
| (4,15) | (5,15) | (6,15)  | (7,15)         | (8,15)  | (9,15)  | (10,15)<br>GOAL | (11,15)  | (12,15) | (13,15) |
|        |        | 8<br>12 | 4              | 7<br>10 | 2<br>10 | 9<br>10         |          |         |         |
| (4,16) | (5,16) | (6,16)  | (7,16)         | (8,16)  | (9,16)  | (10,16)         | (11,16)  | (12,16) | (13,16) |
|        |        |         | 8<br>12        | 4<br>11 | 2<br>11 | 10<br>11        |          |         |         |
| (4,17) | (5,17) | (6,17)  | (7,17)         | (8,17)  | (9,17)  | (10,17)         | (11,17)  | (12,17) | (13,17) |

**Gambar 4. 59** Hasil pengujian pathfinding tanpa obstacle

Proses *pathfinding* dimulai dari node *start* (kotak berwarna kuning), kemudian melakukan perbandingan nilai *f* dari node-node tetangga disekitarnya. Node-node yang terpilih dalam *path* menuju node tujuan ditandai dengan kotak berwarna biru. Setiap node biru ini merupakan bagian dari rute terpendek yang telah ditemukan, berdasarkan hasil perbandingan dari node-node tetangga lainnya. Pemilihan node ini dilakukan secara iteratif dengan mengutamakan node dengan nilai *f* terendah untuk mendapat rute terpendek. Iterasi ini akan berakhir ketika mencapai node tujuan (kotak berwarna hijau).

Hasil *path* yang didapatkan kemudian akan digunakan oleh karakter untuk bergerak dari titik awal menuju ke titik tujuan. Tampilan hasil rute terpendek (*path*) untuk menggerakkan karakter dengan menerapkan *pathfinding* A Star ditunjukkan seperti pada Gambar 4.60.



**Gambar 4. 60** Hasil rute terpendek pengujian tanpa obstacle

Pada Gambar 4.60 terlihat bahwa karakter berhasil bergerak dari node awal (titik berwarna biru) menuju ke node tujuan (titik berwarna merah) berdasarkan rute terpendek yang didapatkan dari hasil perhitungan *pathfinding A Star*.

Berdasarkan hasil perhitungan dan hasil *path* yang didapatkan dengan *pathfinding A Star*, dapat disimpulkan bahwa algoritma A Star berhasil memilih node dengan nilai  $f$  terendah pada setiap langkahnya dan mencetak *path* dari node awal ke node tujuan. *Path* yang dihasilkan digunakan untuk menggerakkan karakter dari titik awal ke titik tujuan.

## 2. Pengujian Algoritma A Star dengan tile penghalang (*obstacle*)

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa setiap node yang dipilih oleh algoritma A Star merupakan node dengan nilai  $f$  terendah dan dapat dilalui oleh karakter. Pengujian dilakukan pada *map* berukuran 40x25 *tile* yang dilengkapi dengan sungai sebagai *tile* penghalang (*obstacle*) yang tidak dapat dilalui oleh karakter. Hal ini dilakukan untuk menguji efektivitas penerapan *pathfinding A Star* dalam menggerakkan karakter dari titik awal menuju ke titik tujuan dan menghindari *obstacle*. Tampilan *map* pengujian ditunjukkan seperti pada Gambar 4.61.



**Gambar 4. 61** Map pengujian dengan obstacle

Pencarian rute terpendek dilakukan dengan menghitung nilai  $f$  terendah menggunakan Persamaan 4.1 dengan fungsi heuristik sesuai dengan Persamaan 4.2. Hasil perhitungan *path* dengan algoritma A Star ditunjukkan seperti pada Gambar 4.62.

|         |         |                    |                 |                  |                  |                 |                 |         |         |
|---------|---------|--------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|---------|---------|
| (21,11) | (22,11) | (23,11)            | (24,11)         | (25,11)          | (26,11)          | (27,11)         | (28,11)         | (29,11) | (30,11) |
| (21,12) | (22,12) | 1 (23,12)<br>START | (24,12)         | (25,12)          | (26,12)          | (27,12)         | (28,12)         | (29,12) | (30,12) |
| (21,13) | (22,13) | 2 (23,13)<br>14    | (24,13)         | 5 (25,13)<br>16  | 6 (26,13)<br>21  | (27,13)         | (28,13)         | (29,13) | (30,13) |
| (21,14) | (22,14) | 3 (23,14)<br>16    | 4 (24,14)<br>13 | 7 (25,14)<br>11  | 5 (26,14)<br>10  | 6 (27,14)<br>9  | 7 (28,14)<br>8  | (29,14) | (30,14) |
| (21,15) | (22,15) | (23,15)            | (24,15)         | (25,15)          | 6 (26,15)<br>14  | 7 (27,15)<br>8  | (28,15)         | (29,15) | (30,15) |
| (21,16) | (22,16) | (23,16)            | (24,16)         | (25,16)          | 7 (26,16)<br>14  | 8 (27,16)<br>7  | (28,16)         | (29,16) | (30,16) |
| (21,17) | (22,17) | (23,17)            | (24,17)         | 9 (25,17)<br>16  | 8 (26,17)<br>14  | 9 (27,17)<br>5  | (28,17)         | (29,17) | (30,17) |
| (21,18) | (22,18) | (23,18)            | (24,18)         | 10 (25,18)<br>16 | 9 (26,18)<br>14  | 10 (27,18)<br>4 | (28,18)         | (29,18) | (30,18) |
| (21,19) | (22,19) | (23,19)            | (24,19)         | 11 (25,19)<br>16 | 10 (26,19)<br>14 | 13 (27,19)<br>3 | (28,19)         | (29,19) | (30,19) |
| (21,20) | (22,20) | (23,20)            | (24,20)         | 12 (25,20)<br>16 | 11 (26,20)<br>14 | 12 (27,20)<br>2 | 13 (28,20)<br>1 | (29,20) | (30,20) |
| (21,21) | (22,21) | (23,21)            | (24,21)         | (25,21)          | (26,21)          | (27,21)         | (28,21)<br>GOAL | (29,21) | (30,21) |

**Gambar 4. 62** Hasil pengujian pathfinding dengan obstacle

Proses *pathfinding* dimulai dari node *start* yang ditandai dengan kotak berwarna kuning. Algoritma A Star kemudian membandingkan nilai  $f$  dari node-node tetangga

disekitarnya. Node-node yang terpilih sebagai bagian dari jalur (*path*) menuju node tujuan ditandai dengan kotak berwarna biru. Setiap node biru ini merupakan bagian dari rute terpendek yang telah ditemukan, berdasarkan hasil perbandingan nilai  $f$  dengan node-node tetangga lainnya.

Pemilihan node ini dilakukan secara iteratif dengan mengutamakan node dengan nilai  $f$  terendah. Node yang tidak dapat dilewati (*obstacle*) ditandai dengan kotak berwarna abu-abu dan diabaikan dalam perhitungan. Proses iterasi akan terus berlanjut hingga mencapai node tujuan (kotak berwarna hijau).

Setelah *path* ditemukan, karakter akan secara otomatis bergerak mengikuti jalur (*path*) tersebut untuk bergerak dari titik awal menuju ke titik tujuan yang ditentukan dan menghindari *obstacle* yang ada. Tampilan hasil rute terpendek (*path*) untuk menggerakkan karakter dengan menerapkan *pathfinding A Star* ditunjukkan seperti pada Gambar 4.63.



**Gambar 4. 63** Hasil rute terpendek pengujian dengan obstacle

Pada Gambar 4.63 ditunjukkan *path* yang dihasilkan dari penerapan *pathfinding A Star*, dimana karakter dapat berpindah dari node awal (titik berwarna biru) menuju ke node tujuan (titik berwarna merah) dan menghindari *obstacle* yang ada (sungai).

Sehingga berdasarkan kedua skenario hasil pengujian algoritma A Star, dapat disimpulkan bahwa algoritma A Star berhasil diterapkan untuk melakukan *pathfinding* baik pada area dengan *obstacle* maupun tanpa *obstacle*, yang membantu menggerakkan karakter secara efektif menuju titik tujuan.

### 4.3.2. Pengujian User

#### 4.3.2.1. Penilaikan Kelayakan Media

Penilaian kelayakan media dilakukan melalui wawancara dan pengisian angket. Penilaian ini disusun berdasarkan aspek kelayakan isi, penyajian, dan bahan ajar menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) dan aspek penilaian kontekstual menurut DEPDIKNAS (2002). Penilaian dilakukan oleh 2 orang guru Pendidikan Sejarah dari MAN 1 Mandailing Natal. Instrumen penilaian kelayakan media ditunjukkan seperti pada Tabel 4.13.

**Tabel 4. 13** Instrumen Penilaian Kelayakan Media

| No. | Aspek                 | Indikator Penilaian                          | Jumlah Butir Penilaian |
|-----|-----------------------|--|------------------------|
| 1   | Kelayakan isi         | Kesesuaian materi dengan KD                  | 2                      |
|     |                       | Keakuratan materi                            | 5                      |
|     |                       | Kemutakhiran materi                          | 2                      |
|     |                       | Mendorong keingintahuan                      | 1                      |
| 2   | Kelayakan penyajian   | Teknik penyajian                             | 1                      |
|     |                       | Pendukung penyajian                          | 1                      |
|     |                       | Penyajian pembelajaran                       | 1                      |
| 3   | Kelayakan Bahasa      | Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia    | 1                      |
|     |                       | Komunikatif                                  | 1                      |
|     |                       | Dialogis dan interaktif                      | 1                      |
|     |                       | Kesesuaian dengan perkembangan peserta didik | 1                      |
| 4   | Penilaian kontekstual | Hakekat kontekstual                          | 2                      |
|     |                       | Komponen kontekstual                         | 7                      |

Sumber: (Dewi, 2020), dimodifikasi

Hasil penilaian terhadap keseluruhan aspek kemudian diukur dengan menggunakan Skala Likert. Metode pengukuran ini digunakan untuk mengukur sikap, opini, pengetahuan maupun persepsi seseorang terhadap suatu pernyataan positif atau

negatif. Pada penelitian ini digunakan Skala Likert interval 1-4 untuk menghindari jawaban netral yang mungkin muncul. Bobot dari tiap skor yang dipilih ditunjukkan seperti pada Tabel 4.14.

**Tabel 4. 14** Bobot Skor Penilaian

| Penilaian | Keterangan    | Bobot Skor |
|-----------|---------------|------------|
| SB        | Sangat Baik   | 4          |
| B         | Baik          | 3          |
| K         | Kurang        | 2          |
| SK        | Sangat Kurang | 1          |

Hasil penilaian dari setiap indikator pernyataan pada tiap aspek dihitung berdasarkan Persamaan 4.3 berikut :

$$P = \frac{S}{N} \times 100\% \quad (4.3)$$

Keterangan :

- P = Hasil persentase
- S = Jumlah skor yang diperoleh
- N = Jumlah skor maksimum

Setelah data hasil penilaian diperoleh, kemudian hasil penilaian kedua guru digabungkan untuk menghitung skor rata-ratanya dengan menggunakan Persamaan 4.4 berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum P}{n} \quad (4.4)$$

Keterangan :

- $\bar{x}$  = Skor rata-rata
- $\sum P$  = Jumlah persentase penilaian
- n = Jumlah penilai

Setelah hasil skor rata-rata tersebut diperoleh, selanjutnya dilakukan penilaian sesuai kriteria kelayakan media yang ditunjukkan seperti pada Tabel 4.15.

**Tabel 4. 15** Kriteria Kelayakan Media

| No. | Skor dalam persen (%) | Kategori Kelayakan |
|-----|-----------------------|--------------------|
| 1   | < 21%                 | Sangat Tidak Layak |
| 2   | 21 - 40%              | Tidak Layak        |
| 3   | 41 - 60 %             | Cukup Layak        |
| 4   | 61 - 80 %             | Layak              |
| 5   | 81 - 100%             | Sangat Layak       |

(Sumber: Arikunto, 2009)

Hasil penilaian kelayakan media berdasarkan seluruh aspek yang telah diuji dan kriteria kelayakan yang diperoleh ditunjukkan seperti pada Tabel 4.16.

**Tabel 4. 16** Hasil penilaian kelayakan media

| Aspek                 | Persentase | Keterangan   |
|-----------------------|------------|--------------|
| Kelayakan Isi         | 82,5       | Sangat Layak |
| Kelayakan Penyajian   | 87,5       | Sangat Layak |
| Kelayakan Bahasa      | 96,875     | Sangat Layak |
| Penilaian Kontekstual | 87,5       | Sangat Layak |

Berdasarkan Tabel 4.16., hasil penilaian menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan “Sangat Layak” digunakan berdasarkan seluruh aspek yang dinilai. Setelah media pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan layak oleh penilai, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian terhadap peserta didik. Pengujian ini akan mencakup beberapa tahapan, yaitu penilaian melalui *Pre-Test* dan *Post-Test*, serta evaluasi pengalaman pengguna (*User Experience*).

#### 4.3.2.2. Penilaian *Pre-Test* dan *Post Test*

Pengujian *Pre-Test* dan *Post Test* dilakukan untuk menilai perbandingan tingkat pemahaman siswa sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran sejarah berbasis RPG ini. Dalam pengujian ini, digunakan 15 soal yang sama untuk melakukan pengujian *Pre-Test* dan *Post-Test*. Metode ini diterapkan untuk memastikan bahwa perbandingan hasil penilaian dapat menunjukkan peningkatan pemahaman siswa dengan lebih akurat.

Hasil yang diperoleh masing-masing peserta didik pada pengujian *Pre-Test* ditunjukkan seperti pada Tabel 4.17.

**Tabel 4. 17** Hasil Pre-Test

| No.    | Nama | Soal Terjawab | Benar | Salah | Nilai |
|--------|------|---------------|-------|-------|-------|
| 1      | A    | 15            | 14    | 1     | 93    |
| 2      | B    | 15            | 10    | 5     | 66    |
| 3      | C    | 15            | 11    | 4     | 73    |
| 4      | D    | 15            | 7     | 8     | 46    |
| 5      | E    | 15            | 12    | 3     | 80    |
| 6      | F    | 15            | 9     | 6     | 60    |
| 7      | G    | 15            | 12    | 3     | 80    |
| 8      | H    | 15            | 11    | 4     | 73    |
| 9      | I    | 15            | 13    | 2     | 86    |
| 10     | J    | 15            | 14    | 1     | 93    |
| 11     | K    | 15            | 8     | 7     | 53    |
| 12     | L    | 15            | 11    | 4     | 73    |
| 13     | M    | 15            | 6     | 9     | 40    |
| 14     | N    | 15            | 13    | 2     | 86    |
| 15     | O    | 15            | 10    | 5     | 66    |
| 16     | P    | 15            | 11    | 4     | 73    |
| 17     | Q    | 15            | 13    | 2     | 86    |
| 18     | R    | 15            | 8     | 7     | 53    |
| 19     | S    | 15            | 13    | 2     | 86    |
| 20     | T    | 15            | 10    | 5     | 66    |
| 21     | U    | 15            | 12    | 3     | 80    |
| 22     | V    | 15            | 12    | 3     | 80    |
| 23     | W    | 15            | 9     | 6     | 60    |
| 24     | X    | 15            | 7     | 8     | 46    |
| 25     | Y    | 15            | 10    | 5     | 66    |
| 26     | Z    | 15            | 11    | 4     | 73    |
| 27     | AA   | 15            | 12    | 3     | 80    |
| 28     | BB   | 15            | 9     | 6     | 60    |
| 29     | CC   | 15            | 13    | 2     | 86    |
| 30     | DD   | 15            | 10    | 5     | 66    |
| MEAN   |      | 70,97         |       |       |       |
| MEDIAN |      | 73,00         |       |       |       |
| MODUS  |      | 66,00         |       |       |       |

Sementara hasil yang diperoleh masing-masing peserta didik pada pengujian *Post-Test* ditunjukkan seperti pada Tabel 4.18.

**Tabel 4. 18** Hasil Post-Test

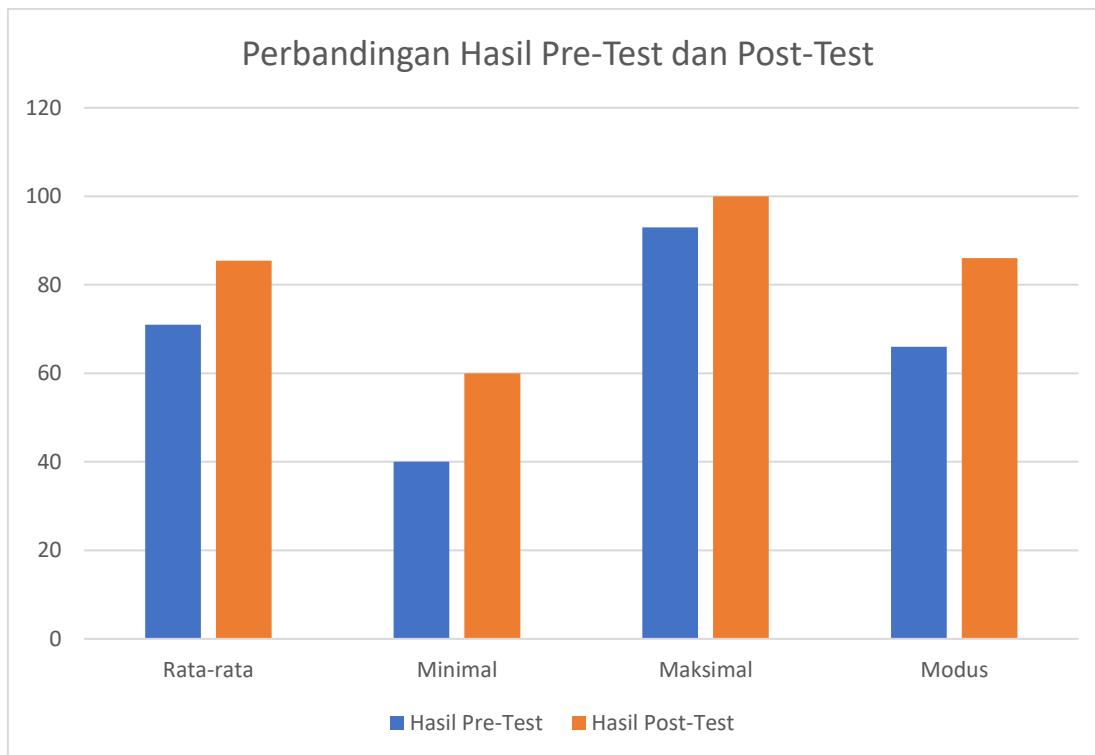
| No.    | Nama | Soal Terjawab | Benar | Salah | Nilai |
|--------|------|---------------|-------|-------|-------|
| 1      | A    | 15            | 15    | 0     | 100   |
| 2      | B    | 15            | 13    | 2     | 86    |
| 3      | C    | 15            | 15    | 0     | 100   |
| 4      | D    | 15            | 9     | 6     | 60    |
| 5      | E    | 15            | 15    | 0     | 100   |
| 6      | F    | 15            | 13    | 2     | 86    |
| 7      | G    | 15            | 11    | 4     | 73    |
| 8      | H    | 15            | 15    | 0     | 100   |
| 9      | I    | 15            | 15    | 0     | 100   |
| 10     | J    | 15            | 13    | 2     | 86    |
| 11     | K    | 15            | 12    | 3     | 80    |
| 12     | L    | 15            | 14    | 1     | 93    |
| 13     | M    | 15            | 10    | 5     | 66    |
| 14     | N    | 15            | 15    | 0     | 100   |
| 15     | O    | 15            | 13    | 2     | 86    |
| 16     | P    | 15            | 11    | 4     | 73    |
| 17     | Q    | 15            | 14    | 1     | 93    |
| 18     | R    | 15            | 13    | 2     | 86    |
| 19     | S    | 15            | 15    | 0     | 100   |
| 20     | T    | 15            | 13    | 2     | 86    |
| 21     | U    | 15            | 14    | 1     | 93    |
| 22     | V    | 15            | 12    | 3     | 80    |
| 23     | W    | 15            | 11    | 4     | 73    |
| 24     | X    | 15            | 10    | 5     | 66    |
| 25     | Y    | 15            | 13    | 2     | 86    |
| 26     | Z    | 15            | 12    | 3     | 80    |
| 27     | AA   | 15            | 14    | 1     | 93    |
| 28     | BB   | 15            | 12    | 3     | 80    |
| 29     | CC   | 15            | 13    | 2     | 86    |
| 30     | DD   | 15            | 11    | 4     | 73    |
| MEAN   |      | 85,47         |       |       |       |
| MEDIAN |      | 86,00         |       |       |       |
| MODUS  |      | 86,00         |       |       |       |

Berdasarkan Tabel 4.17 dan Tabel 4.18 dapat dilihat perbandingan nilai yang diperoleh oleh setiap peserta didik. Nilai rata-rata pada *Pre-Test* adalah 70,97 sementara pada *Post-Test* meningkat menjadi 85,47. Nilai median (nilai tengah) peserta didik juga meningkat dari 73,00 pada *Pre-Test* menjadi 86,00 pada *Post-Test*. Selain itu, nilai modus yang merupakan nilai yang paling banyak diperoleh peserta didik juga meningkat dari 66,00 pada *Pre-Test* menjadi 86,00 pada *Post-Test*. Perbandingan nilai hasil *Pre-Test* dan *Post-Test* dirangkum dan ditunjukkan seperti pada Tabel 4.19.

**Tabel 4. 19** Tabel Perbandingan Hasil Pre-Test dan Post-Test

|                        | Rata-rata | Minimal | Maksimal | Modus |
|------------------------|-----------|---------|----------|-------|
| <b>Hasil Pre-Test</b>  | 70,97     | 40      | 93       | 66    |
| <b>Hasil Post-Test</b> | 85,47     | 60      | 100      | 86    |

Nilai minimal merupakan nilai paling rendah yang diperoleh peserta didik pada tiap *test* yang diuji sementara nilai maksimal berarti nilai paling tinggi yang diperoleh peserta didik pada tiap *test* yang diuji. Perbandingan hasil *Pre-Test* dan *Post-Test* juga digambarkan dengan bar chart untuk memudahkan pengamatan seperti pada Gambar 4.64.



**Gambar 4. 64** Diagram perbandingan hasil Pre-Test dan Post-Test

Berdasarkan Tabel 4.19 dan Gambar 4.64 dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan dalam pemahaman siswa setelah menggunakan media pembelajaran berbasis RPG ini. Rata-rata nilai meningkat dari 70,97 pada *Pre-Test* menjadi 85,47 pada *Post-Test*. Nilai minimal juga menunjukkan peningkatan dari 40 menjadi 60, sementara nilai maksimal meningkat dari 93 menjadi 100. Nilai modus juga mengalami peningkatan dari 66 menjadi 86. Peningkatan ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pendidikan sejarah.

#### 4.3.2.3. User Experience Questionnaire

Setelah menggunakan media pembelajaran tersebut dan melalui tahap *Pre-Test* dan *Post-Test*, siswa diminta untuk mengisi kuesioner. Kuesioner disusun berdasarkan model IMMS yang dikembangkan oleh John M.Keller, yaitu model ARCS (*Attention*, *Relevance*, *Confidence*, dan *Satisfaction*) yang terdiri dari pernyataan positif dan pernyataan negatif. Tujuan dari pengisian kuesioner ini adalah untuk menilai peningkatan minat dan motivasi belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran berbasis RPG ini. Instrumen kuesioner yang digunakan ditunjukkan seperti pada Tabel 4.20.

**Tabel 4. 20** Instrumen User Experience

| No. | Indikator Penilaian                | Butir Penilaian    |                    |
|-----|------------------------------------|--------------------|--------------------|
|     |                                    | Pernyataan Positif | Pernyataan Negatif |
| 1   | Perhatian ( <i>Attention</i> )     | 1, 5, 10           | 4, 13, 2           |
| 2   | Relevansi ( <i>Relevance</i> )     | 17, 6, 7           | 20, 9, 14          |
| 3   | Percaya Diri ( <i>Confidence</i> ) | 3, 12, 18          | 11, 16, 21         |
| 4   | Kepuasan ( <i>Satisfaction</i> )   | 22, 15, 24         | 8, 23, 19          |

Sumber : (Pratama, 2018), dimodifikasi

Hasil penilaian dari seluruh aspek diukur menggunakan Skala Likert interval 1-4, untuk menghindari jawaban netral yang mungkin muncul. Bobot masing-masing skor penilaian yang dipilih oleh peserta didik ditunjukkan seperti pada Tabel 4.21.

**Tabel 4. 21 Bobot Skor Penilaian**

| Penilaian | Keterangan          | Skor Pernyataan Positif | Skor Pernyataan Negatif |
|-----------|---------------------|-------------------------|-------------------------|
| SS        | Sangat Setuju       | 4                       | 1                       |
| S         | Setuju              | 3                       | 2                       |
| TS        | Tidak Setuju        | 2                       | 3                       |
| STS       | Sangat Tidak Setuju | 1                       | 4                       |

Setelah data hasil kuesioner yang telah diisi oleh tiap peserta didik diperoleh, kemudian akan dilakukan analisis menggunakan Persamaan 4.3 untuk memperoleh hasil persentase skor penilaian. Hasil penilaian yang diperoleh kemudian diklasifikasikan berdasarkan kriteria penilaian kelayakan seperti pada Tabel 4.22.

**Tabel 4. 22 Kriteria Penilaian Kelayakan**

| No. | Skor dalam persen (%) | Kategori Kelayakan |
|-----|-----------------------|--------------------|
| 1   | < 21%                 | Sangat Tidak Layak |
| 2   | 21 - 40%              | Tidak Layak        |
| 3   | 41 - 60 %             | Cukup Layak        |
| 4   | 61 - 80 %             | Layak              |
| 5   | 81 - 100%             | Sangat Layak       |

Sumber: (Arikunto, 2009)

Hasil data kuisisioner peserta didik berdasarkan keempat aspek yang diujikan pada siswa secara keseluruhan ditunjukkan pada Tabel 4.23.

**Tabel 4. 23 Tabel Hasil Kuesisioner Peserta Didik**

| Aspek                              | Keterangan Persentase |         | Percentase Keseluruhan | Kategori     |
|------------------------------------|-----------------------|---------|------------------------|--------------|
|                                    | Positif               | Negatif |                        |              |
| Perhatian ( <i>Attention</i> )     | 88,61%                | 89,72%  | 89,17%                 | Sangat Layak |
| Relevansi ( <i>Relevance</i> )     | 87,78%                | 92,50%  | 90,14%                 | Sangat Layak |
| Percaya Diri ( <i>Confidence</i> ) | 88,06%                | 83,33%  | 85,69%                 | Sangat Layak |
| Kepuasan ( <i>Satisfaction</i> )   | 90,56%                | 91,11%  | 90,83%                 | Sangat Layak |

Hasil analisis kuesioner pada Tabel 4.23 menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis RPG mendapatkan kategori “Sangat Layak” pada keseluruhan aspek yang diukur yaitu :

- Perhatian (*Attention*)

Dengan persentase keseluruhan sebesar 89,17%, yang berarti bahwa peserta didik merasa bahwa media pembelajaran ini menarik dan mampu mempertahankan perhatian mereka dalam proses pembelajaran.

- Relevansi (*Relevance*)

Dengan persentase keseluruhan sebesar 90,14%, yang berarti bahwa media pembelajaran ini dianggap relevan dan sesuai dengan kebutuhan belajar peserta didik.

- Percaya Diri (*Confidence*)

Dengan persentase keseluruhan sebesar 85,69%, yang berarti bahwa media ini mampu meningkatkan rasa percaya diri peserta didik dalam memahami materi sejarah.

- Kepuasan (*Satisfaction*)

Dengan persentase keseluruhan sebesar 90,83%, yang berarti bahwa peserta didik sangat puas dengan media pembelajaran ini.

Sehingga berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa, secara keseluruhan media pembelajaran berbasis RPG ini efektif dalam meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap pendidikan sejarah Indonesia.

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berikut adalah kesimpulan yang telah diperoleh berdasarkan hasil penelitian ini, yaitu:

1. Hasil penilaian kelayakan media pembelajaran berbasis RPG ini berdasarkan aspek kelayakan isi memperoleh nilai 82,5%, kelayakan penyajian memperoleh nilai 87,5%, kelayakan bahasa memperoleh 96,87% dan penilaian kontekstual memperoleh nilai 87,5%. Berdasarkan hasil dari keseluruhan aspek tersebut, media pembelajaran sejarah berbasis RPG ini mendapatkan kategori “Sangat Layak”.
2. Hasil penilaian Pre-Test dan Post-Test menunjukkan adanya peningkatan dalam pemahaman peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran ini. Rata-rata nilai meningkat dari 70,97 pada *Pre-Test* menjadi 85,47 pada *Post-Test*. Nilai minimal yang diperoleh pada tiap *test* juga menunjukkan peningkatan dari 40 menjadi 60, sementara nilai maksimal yang diperoleh pada tiap *test* meningkat dari 93 menjadi 100. Modus atau nilai yang paling banyak diperoleh siswa juga mengalami peningkatan dari 66 menjadi 86. Peningkatan ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pendidikan sejarah.
3. Hasil analisis kuesioner *Use Experience* terbagi menjadi 4 aspek yaitu, Perhatian (*Attention*) memperoleh nilai 89,17%, Relevansi (*Relevance*) memperoleh nilai 90,14%, Percaya Diri (*Confidence*) memperoleh nilai 85,69%, dan Kepuasan (*Satisfaction*) memperoleh nilai 90,83%. Secara keseluruhan, media pembelajaran ini memperoleh nilai “Sangat Layak” dan terbukti berhasil meningkatkan minat siswa terhadap pendidikan Sejarah.
4. Penggabungan antara Finite State Machine dan Pathfinding A Star berhasil diterapkan sebagai kecerdasan buatan (AI) untuk mengatur perilaku dan pergerakan karakter dalam *game*.

## 5.2. Saran

Berikut adalah beberapa rekomendasi yang dapat diterapkan untuk melanjutkan penelitian ini, yaitu :

1. Membuat materi pembelajaran yang lebih mendalam dan tidak hanya berpatokan pada modul pembelajaran.
2. Menambahkan AI seperti algoritma pengambilan keputusan untuk mempermudah pemilihan serangan musuh.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adams, E., & Rollings, A. (2006). *Fundamentals of game design*. Prentice Hall. ISBN 978-0131687479.
- Aditya, Y.R. (2021). *Penerapan metode finite state machine pada game sejarah "Legenda Depati Parbo" menggunakan RPG Maker MV*.
- Alrianingrum, S. (2020). Media skenario sejarah untuk menciptakan pembelajaran sejarah yang menyenangkan. *Jurnal Pendidikan Sejarah* 9(1).
- Aoliyah, N. (2023). Penggunaan teknik game-based learning dalam pembelajaran sejarah dan dampaknya terhadap minat belajar siswa. *KALA Manca: Jurnal Pendidikan Sejarah*, 11(1), 31-36.
- Atthariq, & Putra, D. A. (2018). Penentuan pergerakan non-player character menggunakan algoritma A\* pada game action-role-playing game. *Jurnal Infomedia*, 2(2).
- Bevilacqua, F. (2013). Finite-State Machines: Theory and Implementation. Envato Tuts+. Retrieved from <https://code.tutsplus.com/finite-state-machines-theory-and-implementation--gamedev-11867t>
- Cowan, T., & Ross, B. J. (2024). Strategies for evolving diverse and effective behaviours in pursuit domains. In *Applications of Evolutionary Computation (EvoApplications 2024)* (pp.345-360). Springer.
- Cutumisu, M., Szafron, D., Schaeffer, J., McNaughton, M., Roy, T., Onuczko, C., & Carbonaro, M. (2006). Generating ambient behaviors in computer role-playing games. *IEEE Intelligent Systems*, 21(5), 19-27.
- Depdiknas. (2003). *Pembelajaran dan pengajaran kontekstual*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Dirjen Dikdasmen.
- Dewi, K. S. (2020). Pengembangan konten biologi materi ekosistem hutan wisata Alas Kedaton sebagai suplemen bahan ajar untuk siswa kelas X SMA. *Analytical Biochemistry*.
- Djamarah, S. B., & Zein, A. (2020). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fathoni, K., Adventure, E. T., & Bagar, F. N. C. (2020). Historical role-playing game application of Sunan Ampel. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 732, 012046.

- Felemban, O. O., Al-Zahrani, A. E., Alhazmi, A. N., Alahmadi, R. F., Alsalhi, A. M., & Alahmadi, R. N. (2021) The effect of playing violent video games among school-going children. *International Journal of Clinical Skills*, 15(9), 518-524.
- Flanagan, D. (2020). *JavaScript: The Defenitive Guide, 7<sup>th</sup> Edition*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc.
- Gonzalez, P. C., & Tally, W. J. (2013). Using historical role-playing games (RPGs) to teach history content and critical thinking skills. *Education Development Center, Inc.* Retrieved from <https://www.cct.edc.org>.
- Gumilang, A. N., Haryanto, H., & Dolpina, E. (2023). Pengembangan game RPG dan story dengan elemen gameplay menggunakan metodologi finite state machine (FSM) pada game kisah Tjepoe. *Techno.Creative*, 1(2), 129-158.
- Hamka, D., & Effendi, N. (2019). Pengembangan media pembelajaran blended learning berbasis edmodo pada mata kuliah fisika dasar di program studi pendidikan IPA. *Journal of Natural Science and Integration*, 2(1), 19-33.
- Hassani, H., Silva, E. S., Unger, S., TajMazinani, M., & Mac Feely, S. (2020). Artificial Intelligence (AI) or Intelligence Augmentation (IA): What is the future? *AI*, 1(2), 143-155.
- Hilmawan, B., & Yuniati, T. (2024). Perancangan game role-playing game sebagai sarana edukasi sejarah menggunakan metode game development life cycle. *Computer Science (CO-SCIENCE)*, 4(1). Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
- Kaban, R., Syahputra, F., & Fajrillah, F. (2021). Perancangan game RPG (Role Playing Game) "Nusantara Darkness Rises". *Journal of Information System Research (JOSH)*, 2(4), 235-246.
- Keller, J. M. (2010). *Motivational design for learning and performance: The ARCS model approach* (pp. 1-19). Springer.
- Kusuma, G. P., Suryapranata, L. K. P., Wigati, E. K., & Utomo, Y. (2021). Enhancing historical learning using role-playing game on mobile platform. *Procedia Computer Science*, 179, 886-893.
- Landers, R. N. (2014). Developing a theory of gamified learning: Linking serious games and gamification of learning. *Simulation & Gaming*. 45(6), 752-768.
- Li, Y., Chen, D., & Deng, X. (2024). The impact of digital educational games on student's motivation for learning: The mediating effect of learning engagement

- and the moderating effect of the digital environment. *PloS One*, 19(1), e0294350.
- Masood, M.D., & Wijdan, A. (2020). Comparison of programming languages in game development. *Fast National University of Computer and Emerging Sciences*.
- Maulidan, A. C., & Tarunasena. (2024). Peranan pembelajaran sejarah sebagai upaya untuk membentuk karakter peserta didik pada kurikulum merdeka. *Visi Sosial Humaniora (VSH)*, 5(1), 194-205.
- Novayani, W. (2019). Game genre untuk permainan pendidikan pembelajaran sejarah berdasarkan kebutuhan pedagogi dan learning content. *Jurnal Komputer Terapan*, 5(2), 54–63.
- Opinion Park. (2023). What is the most disliked subject in Indonesia?. *Licorice*. Retrieved from <https://opinion-park.com/en/545/mata-pelajaran-yang-tidak-disukai>
- PandaMaru. (2017). *Maru's MV Ressourcen*. Retrieved from <https://rpgmaker-mv.de/forum/thread/17-maru-s-mv-ressourcen/>
- Petko, D., Schmid, R., & Cantini, A. (2020). Pacing in serious games: Exploring the effects of presentation speed on cognitive load, engagement, and learning gains. *Simulation & Gaming*. 51(1), 1-22.
- Pranselga, A., Setiawan, I. R., & Apriandari, W. (2021). Implementasi finite state machine pada karakter NPC musuh dalam game Adventure in Java. *Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 10(3), 391-404. e-ISSN: 2685-0893.
- Prasetyo, N. (2021). Pentingnya Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar di Sekolah. BPMP Provinsi Gorontalo. Retrieved from <https://bpmpgorontalo.kemdikbud.go.id/2021/05/01/pentingnya-media-pembelajaran-dalam-proses-belajar-mengajar-disekolah/>
- Pratama, G. Y. (2018). *Analisis penggunaan media augmented reality sebagai media pembelajaran terhadap motivasi belajar siswa pada konsep bentuk molekul*. Jakarta : Rajawali Pers.
- Purnowo, U. (2008). *Standar penilaian bahan ajar*. Jakarta: BSNP.
- Renaningati, A. L., Wulandari, I. D., & Amirudin, H. H. (2024). Tantangan dan inovasi dalam pembelajaran sejarah: Menyusun strategi untuk meningkatkan kualitas pendidikan. *Sindoro Cendikia Pendidikan*, 5(2), 1-10.

- Roedavan, R., Pudjoatmodjo, B., & Putri Sujana, A. (2022). *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*.
- Ružić-Baf, M., Radetić-Paić, M., & Šimović, V. (2015). Students playing computer games with elements of violence's self-evaluation – What can we learn from this? *International Journal of Innovation and Learning*, 17(1), 134–144.
- Safitry, M., Utami, I. W. P., & Ratmanto, A. (2022). *Sejarah untuk SMA/MA kelas XII*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Salamah, U. G. (2021). *Tutorial Visual Studio Code*. Media Sains Indonesia.
- San, E. R. C., & Handriyantini, E. (2022). Penerapan metode pathfinding pada pengembangan game “The Book of Aksara” pada perangkat bergerak. *Prosiding Seminar Nasional Sistem Informasi Dan Teknologi (SISFOTEK) Ke 6*, 81–85.
- Sanjaya, M. F., Pratiwi, H., & Adytia, P. (2021). Application of the finite state machine method in the desktop-based “Heroes of Dawn” RPG turn-based game. *TEPIAN*, 2(2), 69.
- Sukamto, R. A., & Shalahuddin, M. (2013). *Rekayasa perangkat lunak*. Bandung: Informatika.
- Utami, I. W. P., Safitry, M., & Ratmanto, A. (2022). *Buku panduan guru sejarah untuk SMA/MA kelas XII* (Edisi 1). Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- VisuStella. (2020). *Battle Core Plugin – VisuStella MZ* (Version 1.00). Retrieved from [http://www.yanfly.moe/wiki/Battle\\_Core\\_VisuStella\\_MZ](http://www.yanfly.moe/wiki/Battle_Core_VisuStella_MZ)

## LAMPIRAN

### Lampiran 1

#### Surat Keterangan Penelitian



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI**

Jalan Universitas No. 9A Kampus USU Medan 20155

Telepon: (061) 8221379

Laman: fasilkom-ti.usu.ac.id

---

Nomor : 654/UN5.2.14.D/PPM/2024

Lampiran : 1 (satu) set

Hal : Permohonan Izin Penelitian

Yth.

Kepala Sekolah MAN 1 Mandailing Natal

Sehubungan dengan Surat Permohonan Izin Penelitian yang diajukan mahasiswa sebagai berikut:

|                   |   |  |
|-------------------|---|--|
| Nama              | : | INDAH SAFITRI  |
| NIM               | : | 201402006  |
| Program           | : | S1   |
| Program Studi     | : | Teknologi Informasi  |
| Semester          | : | 8  |
| Alamat Mahasiswa  | : | Jl.Dr.Sumarsono No.19, Kecamatan Medan Baru  |
| Judul Proposal    | : | Media Pembelajaran Sejarah Berbasis Role Playing Game Based Learning dengan Menerapkan Finite State Machine dan Pathfinding A Star |
| Lokasi Penelitian | : | MAN 1 MANDAILING NATAL   |
| Ditujukan Kepada  | : | Kepala Sekolah MAN 1 Mandailing Natal  |
| Dosen Pembimbing  | : | Dedy Arisandi, S.T., M.Kom.  |

Maka dengan ini kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk dapat memberikan Izin Penelitian kepada mahasiswa yang tersebut di atas. Penelitian ini diperlukan mahasiswa untuk mengumpulkan data/informasi sebagai bahan untuk menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir.

Demikian hal ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Medan, 27 Februari 2024

Ditandatangani secara elektronik oleh:

Dekan

Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi



Dr. Maya Silvi Lydia, B.Sc., M.Sc.  
NIP 197401272002122001

## Lampiran 2

### Angket Penilaian Kelayakan Media : Guru 1

#### **ANGKET PENILAIAN KUALITAS MEDIA PEMBELAJARAN**

Judul Penelitian : Media Pembelajaran Sejarah Berbasis Role Playing Game dengan Menerapkan Finite State Machine dan Pathfinding A Star  
 Peneliti : Indah Safitri  
 Pembimbing : 1. Dedy Arisandi, ST., M.Kom  
               2. Fanindia Purnamasari, S.TI, M.JT  
 Prodi : Teknologi Informasi

Dengan hormat,

Lembar penilaian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi terkait validitas media pembelajaran yang telah dikembangkan. Penilaian Bapak/Ibu akan digunakan sebagai masukan untuk meningkatkan kualitas media pembelajaran ini, dengan penilaian berdasarkan aspek kelayakan isi, penyajian, dan bahan ajar menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) serta aspek penilaian kontekstual menurut DEPDIKNAS (2002).

#### **PETUNJUK PENGISIAN**

1. Bapak/Ibu mohon memberikan tanda check (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:  
 Skor 4 : Sangat Baik  
 Skor 3 : Baik  
 Skor 2 : Kurang  
 Skor 1 : Sangat Kurang
2. Bapak/Ibu mohon memberikan penilaian berdasarkan deskripsi butir penilaian yang telah disediakan.
3. Apabila Bapak/Ibu menemukan aspek yang kurang sesuai, mohon memberikan komentar dan saran perbaikan pada kolom yang telah disediakan.
4. Bapak/Ibu mohon memberikan tanda check (✓) terhadap hasil akhir penilaian terhadap pengembangan media pembelajaran sejarah interaktif berbasis Role Playing Game (RPG).

**IDENTITAS**

Nama : Muhammad Andre Syahbana Siregar, S.Pd.  
 NIP : 199605232019031003  
 Instansi : MAN I Mandailing Natal

**A. ASPEK KELAYAKAN ISI**

| Indikator Penilaian            | Butir Penilaian  | Penilaian |   |   |    |
|--------------------------------|--|-----------|---|---|----|
|                                |  | SK        | K | B | SB |
|                                |  | 1         | 2 | 3 | 4  |
| A. Kesesuaian materi dengan KD | Materi dalam <i>game</i> sudah sesuai dengan capaian dan tujuan pembelajaran   |           |   | ✓ |    |
|                                | Materi yang disajikan dalam <i>game</i> sudah lengkap  |           |   | ✓ |    |
| B. Keakuratan Materi           | Keakuratan konsep dan definisi   |           |   | ✓ |    |
|                                | Keakuratan data dan fakta  |           |   | ✓ |    |
|                                | Keakuratan contoh  |           |   | ✓ | /  |
|                                | Keakuratan gambar dan ilustrasi  |           |   | ✓ | /  |
| C. Kemutakhiran Materi         | Keakuratan istilah-istilah   |           |   | ✓ |    |
|                                | Gambar, ilustrasi dan animasi peristiwa sejarah yang disajikan dalam <i>game</i> membuat pembelajaran menjadi lebih menarik  |           |   |   | ✓  |
|                                | Sistem <i>reward</i> dan <i>point</i> yang disajikan dalam <i>game</i> mampu meningkatkan motivasi dalam proses pembelajaran |           |   |   | ✓  |
| D. Mendorong Keingintahuan     | Mendorong rasa ingin tahu  |           |   |   | ✓  |

**B. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN**

| Indikator Penilaian       | Butir Penilaian  | Penilaian |   |   |    |
|---------------------------|--|-----------|---|---|----|
|                           |  | SK        | K | B | SB |
|                           |  | 1         | 2 | 3 | 4  |
| A. Teknik Penyajian       | Keruntutan konsep  |           |   | ✓ |    |
| B. Pendukung Penyajian    | Terdapat contoh-contoh atau ilustrasi yang diberikan, baik gambar atau animasi peristiwa sejarah |           |   |   | ✓  |
| C. Penyajian Pembelajaran | Media pembelajaran mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran       |           |   | ✓ |    |

**C. ASPEK KELAYAKAN BAHASA**

| Indikator Penilaian                             | Butir Penilaian  | Penilaian |   |   |    |
|---|--|-----------|---|---|----|
|   |  | SK        | K | B | SB |
|   |  | 1         | 2 | 3 | 4  |
| A. Kesesuaian dengan kaidah bahasa              | Ketepatan dan keefektivitasan struktur kalimat dalam <i>game</i>                 |           |   |   | ✓  |
| B. Komunikatif                                  | Bahasa yang digunakan dalam media pembelajaran mudah dipahami oleh peserta didik |           |   |   | ✓  |
| C. Dialogis dan Interaktif                      | Kualitas dialog dan interaktivitas yang disajikan dalam <i>game</i>              |           |   |   | ✓  |
| D. Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta Didik | Kesesuaian dnegan perkembangan intelektual dan emosional peserta didik           |           |   |   | ✓  |

**D. ASPEK PENILAIAN KONTEKSTUAL**

| Indikator Penilaian     | Butir Penilaian  | Penilaian |   |   |    |
|-------------------------|--|-----------|---|---|----|
|                         |  | SK        | K | B | SB |
|                         |  | 1         | 2 | 3 | 4  |
| A. Hakekat Kontekstual  | <i>Game</i> ini mampu membantu peserta didik untuk membayangkan dan memahami peristiwa sejarah dengan lebih baik   |           |   |   | ✓  |
|                         | Kemampuan mendorong siswa untuk merasa seolah terlibat dalam peristiwa sejarah   |           |   |   | ✓  |
| B. Komponen Kontekstual | 1. Kontruktivisme (Contractivism)<br>2. Menemukan (Inquiry)<br>3. Bertanya (Questioning)<br>4. Masyarakat Belajar (Learning Community)<br>5. Pemodelan (Modelling)<br>6. Refleksi (Reflection)<br>7. Penilaian yang sebenarnya (Authentic Assesment) |           |   |   | ✓  |
|                         |  |           |   |   | ✓  |
|                         |  |           |   |   | ✓  |
|                         |  |           |   |   | ✓  |
|                         |  |           |   |   | ✓  |

### C. KESIMPULAN

Menurut saya, Media pembelajaran sejarah interaktif berbasis Role Playing Game ini dinyatakan :

- a. Layak digunakan tanpa revisi
- b. Layak digunakan dengan revisi sesuai dengan saran
- c. Tidak layak

Komentar dan Saran Perbaikan

Pendalamau Kemal dan AWS Mallaby, Peket Merdeka, Bandung (author Ap.);

.....  
.....  
.....

Panyabungan, 08 Mei 2024

Validator,

  
M. Andri Syahibuan Siregar

NIP. 199605232019031003

### Lampiran 3

#### Angket Penilaian Kelayakan Media : Guru 2

##### **IDENTITAS**

Nama : Wahyu Alim, S.Pd.  
 NIP : 198503172019031008  
 Instansi : MAN I Mandailing Natal

##### **A. ASPEK KELAYAKAN ISI**

| Indikator Penilaian            | Butir Penilaian   | Penilaian |        |                       |         |
|--------------------------------|---|-----------|--------|-----------------------|---------|
|                                |   | SK<br>1   | K<br>2 | B<br>3                | SB<br>4 |
| A. Kesesuaian materi dengan KD | Materi dalam <i>game</i> sudah sesuai dengan capaian dan tujuan pembelajaran<br><br>Materi yang disajikan dalam <i>game</i> sudah lengkap   |           |        | ✓                     |         |
| B. Keakuratan Materi           | Keakuratan konsep dan definisi<br>Keakuratan data dan fakta<br>Keakuratan contoh<br>Keakuratan gambar dan ilustrasi<br>Keakuratan istilah-istilah   |           |        | ✓<br>✓<br>✓<br>✓<br>✓ |         |
| C. Kemutakhiran Materi         | Gambar, ilustrasi dan animasi peristiwa sejarah yang disajikan dalam <i>game</i> membuat pembelajaran menjadi lebih menarik<br><br>Sistem reward dan point yang disajikan dalam <i>game</i> mampu meningkatkan motivasi dalam proses pembelajaran |           |        |                       | ✓       |
| D. Mendorong Keingintahuan     | Mendorong rasa ingin tahu   |           |        |                       | ✓       |

##### **B. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN**

| Indikator Penilaian       | Butir Penilaian  | Penilaian |        |        |         |
|---------------------------|--|-----------|--------|--------|---------|
|                           |  | SK<br>1   | K<br>2 | B<br>3 | SB<br>4 |
| A. Teknik Penyajian       | Keruntutan konsep  |           |        |        | ✓       |
| B. Pendukung Penyajian    | Terdapat contoh-contoh atau ilustrasi yang diberikan, baik gambar atau animasi peristiwa sejarah |           |        |        | ✓       |
| C. Penyajian Pembelajaran | Media pembelajaran mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran       |           |        | ✓      |         |

**C. ASPEK KELAYAKAN BAHASA**

| Indikator Penilaian                             | Butir Penilaian  | Penilaian |        |        |         |
|---|--|-----------|--------|--------|---------|
|   |  | SK<br>1   | K<br>2 | B<br>3 | SB<br>4 |
| A. Kesesuaian dengan kaidah bahasa              | Ketepatan dan keefektivitasan struktur kalimat dalam <i>game</i>                 |           |        |        | ✓       |
| B. Komunikatif                                  | Bahasa yang digunakan dalam media pembelajaran mudah dipahami oleh peserta didik |           |        |        | ✓       |
| C. Dialogis dan Interaktif                      | Kualitas dialog dan interaktivitas yang disajikan dalam <i>game</i>              |           |        |        | ✓       |
| D. Kesesuaian dengan Perkembangan Peserta Didik | Kesesuaian dnegan perkembangan intelektual dan emosional peserta didik           |           |        | ✓      |         |

**D. ASPEK PENILAIAN KONTEKSTUAL**

| Indikator Penilaian     | Butir Penilaian  | Penilaian |        |        |         |
|-------------------------|--|-----------|--------|--------|---------|
|                         |  | SK<br>1   | K<br>2 | B<br>3 | SB<br>4 |
| A. Hakekat Kontekstual  | <i>Game</i> ini mampu membantu peserta didik untuk membayangkan dan memahami peristiwa sejarah dengan lebih baik |           |        |        | ✓       |
|                         | Kemampuan mendorong siswa untuk merasa seolah terlibat dalam peristiwa sejarah                                   |           |        |        | ✓       |
| B. Komponen Kontekstual | 1. Kontruktivisme (Contractivism)  |           |        |        | ✓       |
|                         | 2. Menemukan (Inquiry)   |           |        | ✓      |         |
|                         | 3. Bertanya (Questioning)  |           | ✓      |        |         |
|                         | 4. Masyarakat Belajar (Learning Community)   |           |        | ✓      |         |
|                         | 5. Pemodelan (Modelling)   |           |        | ✓      |         |
|                         | 6. Refleksi (Reflection)   |           | ✓      |        |         |
|                         | 7. Penilaian yang sebenarnya (Authentic Assesment)   |           |        |        | ✓       |

### C. KESIMPULAN

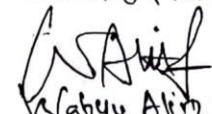
Menurut saya, Media pembelajaran sejarah interaktif berbasis Role Playing Game ini dinyatakan :

- d. Layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan dengan revisi sesuai dengan saran
- f. Tidak layak

Komentar dan Saran Perbaikan

- Layak di publikasi dgn Pengembangan & Penambahan  
Materi sesuai RPP / modul.

Validator, 8 Mei 2024

  
Wahyu Alim, S.Pd

NIP. 198503172019031008

## Lampiran 4

### Soal Pre-Test dan Post Test

#### LEMBARAN SOAL PRE-TEST

---

|                |                     |
|----------------|---------------------|
| Mata Pelajaran | : Sejarah Indonesia |
| Nama           | :                   |
| Kelas          | :                   |

---

1. Perwakilan Pasukan Sekutu yang datang ke Indonesia pasca Perang Dunia II adalah...
  - a. TKR dan BKR
  - b. AFNEI dan NICA
  - c. Heiho dan PETA
  - d. Delta Force
  - e. US Navy Seal
2. Tujuan awal dari kedatangan Pasukan Sekutu di Indonesia setelah berakhirnya Perang Dunia II adalah...
  - a. Mempertemukan Indonesia dengan Jepang dalam meja perundingan
  - b. Meredam ketegangan antara Belanda dengan Indonesia
  - c. Melucuti senjata tentara Jepang serta membebaskan dan memulangkan para interniran dan tawanan perang
  - d. Menjalin hubungan kerjasama
  - e. Mengusir tentara Jepang dari Indonesia
3. Tanggal 10 November ditetapkan sebagai Hari Pahlawan karena...
  - a. Banyak pejuang Indonesia yang gugur dalam pertempuran 10 November 1945 di Surabaya
  - b. Arek-arek Surabaya berhasil membunuh pimpinan Pasukan Sekutu
  - c. Pasukan Inggris menggerahkan seluruh kekuatan dari darat, laut dan udara untuk menghancurkan kota Surabaya
  - d. Meskipun dengan kekuatan/senjata yang tidak seimbang, rakyat Surabaya dengan gigih berjuang untuk mempertahankan kemerdekaan Indonesia
  - e. Arek-arek Surabaya berhasil mengusir Belanda yang ingin merebut kembali kemerdekaan Indonesia
4. Siapakah pimpinan Pasukan Sekutu yang tewas dalam pertempuran 3 hari di Surabaya?
  - a. Brigadir Jenderal A.W.S Mallaby
  - b. Mayor Jenderal E.C Robert Mansergh
  - c. Letnan Jendral Sir Philip Christison
  - d. Mayor Jenderal D.C Hawthorn
  - e. Letnan Gubernur Jenderal Dr. H.J van Mook
5. Tokoh yang membakar semangat rakyat Surabaya dalam pertempuran 10 November dengan semboyan : Merdeka atau Mati adalah...
  - a. Kahar Muzakir
  - b. Gubernur Suryo
  - c. Dr. Moestopo
  - d. Bung Tomo
  - e. Mayor Jenderal Sungkono

6. Insiden perobekan bendera Belanda di Surabaya terjadi pada tanggal 19 September 1945 di...
  - a. Rumah Djiauw Kie Siong
  - b. Hotel Yamato
  - c. Madderlust
  - d. Radio Republik Indonesia (RRI)
  - e. Markas Tentara BKR (Badan Keamanan Rakyat)
7. Gubernur Jawa Timur yang memutuskan untuk menolak ultimatum dan menjadi pencetus Pertempuran Surabaya 10 November 1945 adalah...
  - a. Gubernur Suryo
  - b. Mayor Jenderal E.C Robert Mansergh
  - c. Letnan Jendral Sir Philip Christison
  - d. Mayor Jenderal D.C Hawthorn
  - e. Letnan Gubernur Jenderal Dr. H.J van Mook
8. Siapakah nama Jenderal yang mengeluarkan ultimatum pada 9 November 1945?
  - a. Brigadir Jenderal A.W.S Mallaby
  - b. Mayor Jenderal E.C Robert Mansergh
  - c. Letnan Jendral Sir Philip Christison
  - d. Mayor Jenderal D.C Hawthorn
  - e. Letnan Gubernur Jenderal Dr. H.J van Mook
9. Apakah isi ultimatum yang dikeluarkan oleh Pasukan Sekutu pada 9 November 1945 dan menjadi penyebab terjadinya Pertempuran Surabaya?
  - a. Perintah agar rakyat Surabaya setuju untuk melakukan perundingan dengan Pasukan Belanda
  - b. Perintah agar rakyat Surabaya ikut bergabung dengan Pasukan Sekutu
  - c. Perintah agar rakyat Surabaya menyerahkan senjata dan menghentikan perlawanan
  - d. Perintah agar rakyat Surabaya menjadi pengikut dari Blok Sekutu
  - e. Perintah agar rakyat Surabaya ikut membantu mengusir tentara Jepang
10. Kapan terjadinya peristiwa Bandung Lautan Api?
  - a. 23-24 Maret 1946
  - b. 10 November 1945
  - c. 25 November 1945
  - d. 27-29 Oktober 1946
  - e. 20 Maret 1946
11. Apa yang dimaksud dengan peristiwa Bandung Lautan Api?
  - a. Peristiwa pengosongan dan pembakaran kota Bandung oleh rakyat sebagai upaya untuk mempertahankan kemerdekaan Indonesia
  - b. Kota Bandung dibom oleh tentara Sekutu sehingga mengakibatkan kebakaran besar
  - c. Sebutan untuk kota Bandung yang dijajah dengan cara dibakar
  - d. Pasukan sekutu meledakkan kota Bandung untuk menguasainya
  - e. Pembakaran kota Bandung sebagai bentuk balas dendam rakyat terhadap Pasukan Sekutu dan NICA

12. Apa isi ultimatum kedua yang diberikan oleh Pasukan Sekutu pada tanggal 23 Maret 1946 dan menjadi penyebab terjadinya peristiwa Bandung Lautan Api adalah ...
  - a. Perintah untuk segera mengosongkan kota Bandung
  - b. Perjanjian untuk bekerja sama dengan pasukan Sekutu
  - c. Perintah untuk melakukan perundingan
  - d. Larangan untuk membawa senjata
  - e. Larangan untuk mengibarkan bendera merah putih
13. Penyebab terjadinya peristiwa Bandung Lautan Api adalah...
  - a. Kota Bandung dibom oleh tentara Sekutu sehingga mengakibatkan kebakaran besar
  - b. Meledaknya gudang amunisi
  - c. Rakyat Bandung menolak ultimatum dan tidak ingin membiarkan pasukan Sekutu menguasai kota Bandung
  - d. Pasukan Sekutu mengibarkan bendera Belanda di kota Bandung
  - e. Pasukan Sekutu melarang rakyat Surabaya mengibarkan bendera merah putih
14. Mengapa pembakaran kota Bandung dianggap sebagai strategi yang tepat dalam menghadapi Pasukan Sekutu?
  - a. Karena kekuatan persenjataan TRI (Tentara Republik Indonesia) jauh lebih kuat dibanding senjata Pasukan Sekutu
  - b. Karena kekuatan persenjataan rakyat Bandung sama dengan Pasukan Sekutu
  - c. Karena kekuatan persenjataan Pasukan Sekutu jauh lebih kuat dibanding para pejuang rakyat Bandung
  - d. Karena rakyat Bandung tidak memiliki senjata untuk mengalahkan Pasukan Sekutu
  - e. Karena Pasukan Sekutu telah merampas semua senjata milik rakyat Bandung
15. Dua anggota milisi BRI yang berhasil meledakkan gudang amunisi Pasukan Sekutu dalam peristiwa Bandung Lautan Api adalah
  - a. Ir. Soekarno dan Moh. Hatta
  - b. Sutan Sjahrir dan Abdul Haris Nasution
  - c. Mayor Rukana dan Ismail Marzuki
  - d. Atje Bastaman dan Bung Tomo
  - e. Mohammad Taha dan Ramdan

Lampiran 5  
Angket Respon Siswa

**ANGKET RESPON SISWA**

|                  |   |   |
|------------------|---|---|
| Judul Penelitian | : | Media Pembelajaran Sejarah Berbasis Role Playing Game dengan Menerapkan Finite State Machine dan Pathfinding A Star |
| Sasaran Program  | : | Siswa SMA/MA kelas 12   |
| Peneliti         | : | Indah Safitri   |
| Pembimbing       | : | 1. Dedy Arisandi, ST., M.Kom<br>2. Fanindia Purnamasari, S.TI, M.IT   |
| Prodi            | : | Teknologi Informasi   |

**A. PETUNJUK PENGISIAN**

1. Sebelum mengisi angket respon ini, pastikan Anda telah menggunakan media pembelajaran sejarah interaktif berbasis Role Playing Game (RPG)
2. Bacalah dengan teliti setiap pernyataan dalam angket ini sebelum Anda memberikan penilaian.
3. Melalui instrumen ini, mohon memberikan penilaian berupa tanda check list (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:  
SS : Sangat Setuju bernilai 4  
S : Setuju bernilai 3  
TS : Tidak Setuju bernilai 2  
STS : Sangat Tidak Setuju bernilai 1

**B. TABEL PENILAIAN MODEL ARCS**

| NO | Butir Penilaian  | Pilihan Jawaban |    |   |    |
|----|--|-----------------|----|---|----|
|    |  | STS             | TS | S | SS |
| 1  | 1  | 2               | 3  | 4 |    |
| 1  | <i>Game</i> ini membuat saya menjadi lebih tertarik untuk mempelajari sejarah Indonesia  |                 |    |   |    |
| 2  | <i>Game</i> ini membuat saya menjadi lebih terfokus pada permainan daripada pembelajaran yang disajikan                          |                 |    |   |    |
| 3  | Setelah menggunakan <i>game</i> ini, saya percaya bahwa mempelajari sejarah Indonesia itu tidak sulit                            |                 |    |   |    |
| 4  | Materi yang disajikan dalam <i>game</i> ini membuat saya bosan   |                 |    |   |    |
| 5  | Belajar dengan menggunakan <i>game</i> ini merangsang rasa ingin tahu saya   |                 |    |   |    |
| 6  | <i>Game</i> ini membantu saya untuk membayangkan dan memahami peristiwa sejarah dengan lebih baik                                |                 |    |   |    |
| 7  | <i>Game</i> ini membuat saya merasa seolah terlibat dalam peristiwa sejarah  |                 |    |   |    |
| 8  | Saya merasa pusing melihat animasi yang disajikan dalam <i>game</i> ini  |                 |    |   |    |
| 9  | Pembelajaran ini tidak relevan dengan saya sebab sebagian besar isinya tidak saya ketahui  |                 |    |   |    |
| 10 | Implementasi <i>game</i> untuk mempelajari sejarah Indonesia meningkatkan motivasi saya dalam belajar                            |                 |    |   |    |
| 11 | Materi yang disampaikan dalam <i>game</i> ini sulit untuk dipahami   |                 |    |   |    |
| 12 | Setelah menggunakan <i>game</i> ini, saya yakin akan berhasil mengerjakan soal yang diberikan                                    |                 |    |   |    |
| 13 | Saya tidak begitu tertarik dengan <i>game</i> sejarah ini  |                 |    |   |    |
| 14 | Pada <i>game</i> ini terdapat banyak informasi yang sangat mengganggu  |                 |    |   |    |
| 15 | <i>Reward</i> dan <i>score</i> yang didapatkan di dalam <i>game</i> ini membuat saya merasa mendapat penghargaan bagi upaya saya |                 |    |   |    |
| 16 | Pertanyaan-pertanyaan dan misi yang diberikan dalam <i>game</i> ini sangat sulit bagi saya                                       |                 |    |   |    |
| 17 | <i>Game</i> ini membantu saya untuk mempelajari dan meneladani tokoh-tokoh pahlawan dalam peristiwa sejarah yang disajikan       |                 |    |   |    |
| 18 | Selama belajar dengan menggunakan <i>game</i> ini, saya percaya bahwa saya dapat memahami materi dengan baik                     |                 |    |   |    |

|    |  |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|
| 19 | Saya merasa kesulitan mempelajari materi dengan menggunakan <i>game</i> ini  |  |  |  |  |
| 20 | Saya merasa <i>game</i> ini tidak memberikan manfaat kepada saya   |  |  |  |  |
| 21 | Terlalu banyak informasi yang disajikan dalam <i>game</i> ini sehingga sulit bagi saya untuk mengambil poin penting dan mengingatnya |  |  |  |  |
| 22 | Menyelesaikan misi-misi dan kuis yang diberikan dalam <i>game</i> ini membuat saya merasa puas terhadap hasil yang telah saya capai  |  |  |  |  |
| 23 | <i>Score</i> yang saya dapatkan setelah menyelesaikan kuis membuat saya merasa malas untuk belajar                                   |  |  |  |  |
| 24 | Saya merasa puas mempelajari materi sejarah Indonesia dengan <i>game</i> ini   |  |  |  |  |

--Terimakasih –

Terimakasih atas partisipasi Anda dalam mengisi kuisioner ini. Kontribusi Anda sangat berarti bagi peningkatan kualitas penelitian yang saya kembangkan.

Lampiran 6  
Rekap Jawaban Kuisioner ARCS Siswa

| Responden | Perhatian      |                | Relevansi      |                | Percaya Diri   |                | Kepuasan       |                | Total |
|-----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|
|           | Pernyataan (+) | Pernyataan (-) |       |
| 1         | 5              | 10             | 4              | 13             | 2              | 17             | 6              | 7              | 19    |
| A         | 4              | 3              | 1              | 2              | 4              | 4              | 1              | 1              | 60    |
| B         | 4              | 4              | 1              | 2              | 1              | 4              | 1              | 1              | 61    |
| C         | 3              | 3              | 2              | 2              | 1              | 3              | 3              | 4              | 59    |
| D         | 4              | 4              | 1              | 1              | 4              | 4              | 1              | 2              | 61    |
| E         | 3              | 4              | 1              | 1              | 4              | 3              | 1              | 2              | 61    |
| F         | 3              | 3              | 1              | 2              | 4              | 3              | 4              | 1              | 57    |
| G         | 4              | 4              | 1              | 1              | 4              | 4              | 1              | 1              | 60    |
| H         | 4              | 4              | 1              | 2              | 2              | 3              | 3              | 1              | 60    |
| I         | 4              | 3              | 1              | 1              | 3              | 4              | 1              | 1              | 63    |
| J         | 3              | 2              | 4              | 1              | 1              | 2              | 1              | 2              | 61    |
| K         | 3              | 4              | 3              | 1              | 2              | 1              | 3              | 1              | 56    |
| L         | 4              | 4              | 1              | 1              | 4              | 4              | 1              | 2              | 61    |
| M         | 4              | 4              | 1              | 1              | 2              | 3              | 4              | 1              | 60    |
| N         | 3              | 2              | 3              | 2              | 2              | 3              | 2              | 1              | 59    |
| O         | 4              | 3              | 2              | 2              | 4              | 4              | 1              | 1              | 60    |
| P         | 4              | 3              | 2              | 2              | 3              | 4              | 1              | 1              | 58    |
| Q         | 3              | 3              | 1              | 2              | 2              | 3              | 3              | 1              | 57    |
| R         | 2              | 3              | 1              | 2              | 2              | 4              | 3              | 3              | 58    |
| S         | 4              | 4              | 3              | 1              | 1              | 2              | 3              | 3              | 61    |
| T         | 4              | 4              | 2              | 1              | 3              | 4              | 1              | 2              | 60    |
| U         | 4              | 4              | 3              | 1              | 1              | 2              | 4              | 1              | 60    |
| V         | 4              | 4              | 1              | 2              | 1              | 4              | 4              | 1              | 62    |
| W         | 4              | 3              | 4              | 1              | 1              | 1              | 3              | 2              | 58    |

| Responden | Perhatian      |                | Relevansi      |                | Percaya Diri   |                | Kepuasan       |                | Total |
|-----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|
|           | Pernyataan (+) | Pernyataan (-) |       |
| 1         | 5              | 10             | 4              | 13             | 2              | 17             | 6              | 7              | 19    |
| X         | 4              | 4              | 1              | 1              | 1              | 4              | 4              | 1              | 3     |
| Y         | 3              | 4              | 3              | 1              | 2              | 1              | 3              | 3              | 19    |
| Z         | 4              | 4              | 3              | 1              | 2              | 2              | 3              | 2              | 19    |
| AA        | 4              | 4              | 1              | 2              | 1              | 4              | 4              | 2              | 19    |
| BB        | 4              | 3              | 4              | 1              | 1              | 3              | 4              | 2              | 19    |
| CC        | 4              | 4              | 1              | 2              | 2              | 3              | 3              | 1              | 19    |
| DD        | 4              | 3              | 2              | 2              | 1              | 3              | 3              | 2              | 19    |
| Total     | 319            | 127            | 316            | 316            | 117            | 317            | 150            | 326            | 122   |

Rekap Jumlah Pilihan Jawaban Siswa Berdasarkan Kategori

| Kategori | No. Pertanyaan |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Total |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|          | 1              | 5  | 10 | 4  | 13 | 2  | 17 | 6  | 7  | 20 | 9     | 14 | 3  | 12 | 18 | 11 | 16 | 21 | 22 | 15 | 24 | 8  | 23 | 19 |
| 4        | 21             | 18 | 15 | 0  | 0  | 0  | 15 | 18 | 15 | 0  | 0     | 22 | 15 | 16 | 0  | 0  | 0  | 24 | 15 | 17 | 0  | 0  | 0  |    |
| 3        | 8              | 9  | 14 | 0  | 0  | 1  | 15 | 12 | 13 | 0  | 5     | 0  | 6  | 12 | 13 | 1  | 3  | 6  | 6  | 15 | 13 | 0  | 1  | 0  |
| 2        | 1              | 3  | 1  | 6  | 15 | 14 | 0  | 0  | 2  | 4  | 9     | 4  | 2  | 3  | 1  | 10 | 17 | 13 | 0  | 0  | 10 | 8  | 12 |    |
| 1        | 0              | 0  | 0  | 24 | 15 | 15 | 0  | 0  | 0  | 26 | 16    | 26 | 0  | 0  | 0  | 19 | 10 | 11 | 0  | 0  | 20 | 21 | 18 |    |

Lampiran 7

Hasil Analisis Kuisioner ARCS Siswa

| Kategori      | Perhatian      |      |                |      | Relevansi      |      |                |      | Percaya Diri   |      |                |      | Kepuasan       |      |                |      |
|---------------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|
|               | Pernyataan (+) |      | Pernyataan (-) |      | Pernyataan (+) |      | Pernyataan (-) |      | Pernyataan (+) |      | Pernyataan (-) |      | Pernyataan (+) |      | Pernyataan (-) |      |
|               | Jumlah         | Skor |
| SS            | 54             | 216  | 0              | 0    | 48             | 192  | 0              | 0    | 53             | 212  | 0              | 0    | 56             | 224  | 0              | 0    |
| S             | 31             | 93   | 1              | 2    | 40             | 120  | 5              | 10   | 31             | 93   | 10             | 20   | 34             | 102  | 1              | 2    |
| TS            | 5              | 10   | 35             | 105  | 2              | 4    | 17             | 51   | 6              | 12   | 40             | 120  | 0              | 0    | 30             | 90   |
| STS           | 0              | 0    | 54             | 216  | 0              | 0    | 68             | 272  | 0              | 0    | 40             | 160  | 0              | 0    | 59             | 236  |
| Skor Total    | 319            | 323  | 316            | 333  | 360            | 360  | 360            | 360  | 360            | 317  | 300            | 326  | 328            | 328  | 360            | 360  |
| Skor Maksimal | 360            | 360  | 360            | 360  | 360            | 360  | 360            | 360  | 360            | 360  | 360            | 360  | 360            | 360  | 360            | 360  |
| Persentase    | 88,611         |      | 89,722         |      | 87,778         |      | 92,5           |      | 88,056         |      | 83,333         |      | 90,556         |      | 91,111         |      |
| Rata-rata     | 89,16666667    |      |                |      | 90,138888889   |      |                |      | 85,69444444    |      |                |      | 90,833333333   |      |                |      |
| Persen        |                |      |                |      |                |      |                |      |                |      |                |      |                |      |                |      |



**KEPUTUSAN  
DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
DAN TEKNOLOGI INFORMASI  
NOMOR : 3882/UN5.2.14.D/SK/TD.06/2024**  
**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
DAN TEKNOLOGI INFORMASI UNIVERSITAS SUMATERA UTARA**

- Membaca : Surat Permohonan Mahasiswa Fasilkom-TI USU tanggal 14 Oktober 2024 perihal permohonan ujian skripsi:
- Nama : INDAH SAFITRI  
    NIM : 201402006  
    Program Studi : Sarjana (S-1) Teknologi Informasi  
    Judul Skripsi : Media Pembelajaran Sejarah Berbasis Role Playing Game Dengan Menerapkan Finite State Machine dan Pathfinding A Star
- Memperhatikan : Bawa Mahasiswa tersebut telah memenuhi kewajiban untuk ikut dalam pelaksanaan Meja Hijau Skripsi Mahasiswa pada Program Studi Sarjana (S-1) Teknologi Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara TA 2023/2024.
- Menimbang : Bahwa permohonan tersebut diatas dapat disetujui dan perlu ditetapkan dengan surat keputusan
- Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.  
2. Peraturan Pemerintah Nomor 17 tahun 2010 tentang pengelolaan dan penyelenggara pendidikan.  
3. Keputusan Rektor USU Nomor 03/UN5.1.R/SK/SPB/2021 tentang Peraturan Akademik Program Sarjana Universitas Sumatera Utara.  
4. Surat Keputusan Rektor USU Nomor 1876/UN5.1.R/SK/SDM/2021 tentang pengangkatan Dekan Fasilkom-TI USU Periode 2021-2026
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan :  
Pertama : Membentuk dan mengangkat Tim Penguji Skripsi mahasiswa sebagai berikut:  
    Ketua : Dr. Muhammad Anggia Muchtar ST., MMIT.  
              NIP: 198001102008011010  
    Sekretaris : Rossy Nurhasanah S.Kom., M.Kom  
              NIP: 198707012019032016  
    Anggota Penguji : Dedy Arisandi ST., M.Kom.  
              NIP: 197908312009121002  
    Anggota Penguji : Fanindia Purnamasari S.TI,M.IT  
              NIP: 198908172019032023  
    Moderator : -  
    Panitera : -
- Kedua : Segala biaya yang diperlukan untuk pelaksanaan kegiatan ini dibebankan pada Dana Penerimaan Bukan Pajak (PNPB) Fasilkom-TI USU Tahun 2024.
- Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatunya akan diperbaiki sebagaimana mestinya apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Tembusan :

1. Ketua Program Studi Sarjana (S-1) Teknologi Informasi
2. Yang bersangkutan
3. Arsip

Medan, 14 Oktober 2024  
Ditandatangani secara elektronik oleh:  
Dekan



Maya Silvi Lydia  
NIP 197401272002122001

