

BAB III METODOLOGI

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dimulai sejak 01 Oktober 2023 yang bertempat di area kampus Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.

B. Alat dan Bahan

Pada penelitian ini dibutuhkan beberapa alat dan bahan untuk mengimplementasikan algoritma *Q-Learning* ke dalam FMS pada *game* “*After The War*”. Daftar alat dan bahan yang digunakan dalam melakukan perancangan dan pembuatan *game* ini adalah sebagai berikut:

Kebutuhan perangkat keras:

Tabel 3. 1 Kebutuhan Perangkat Keras

No	Perangkat Keras	Keterangan
1	<i>Laptop (core i5 8th gen, RAM 8 GB)</i>	Digunakan untuk pencarian referensi dan pembuatan proyek penelitian.

Kebutuhan perangkat lunak:

Tabel 3. 2 Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Keterangan
1	Unity versi 2022.3.11f1	Digunakan untuk membangun dan merancang <i>game</i> “ <i>After The War</i> ”.

2	Visual Studio Community	Digunakan sebagai <i>text editor</i> untuk menulis atau mengubah <i>script</i> yang digunakan dalam proyek.
3	Clip Studio Paint 2.1.0	Perancangan dan pembuatan <i>sprite</i> karakter, <i>tilemaps</i> dan <i>background</i> yang digunakan dalam pembuatan proyek.
4	Adobe Photoshop 2022	Pembuatan dan <i>editing sprite</i> karakter, <i>tilemaps</i> dan <i>background</i> yang digunakan dalam pembuatan proyek.
5	Blender 3.2.2	Pembuatan dan <i>editing</i> model 3d yang digunakan dalam pembuatan proyek.

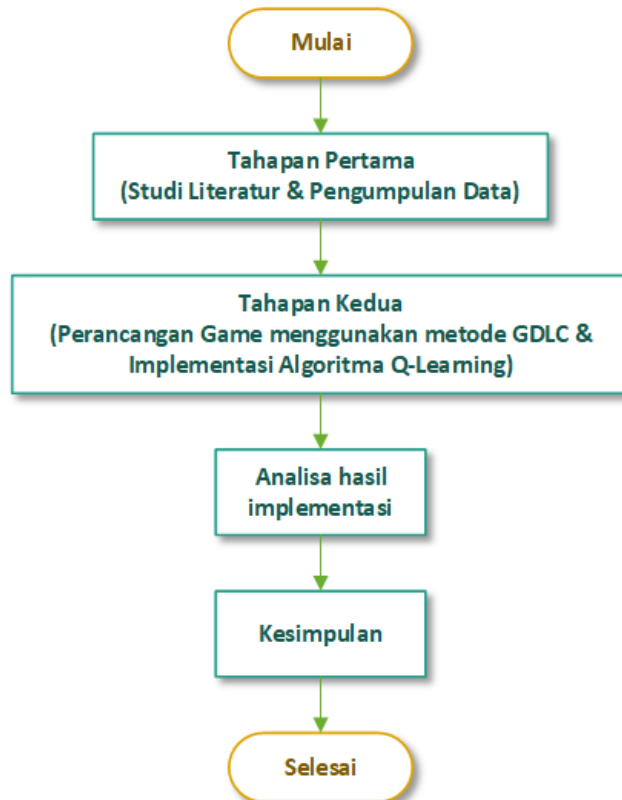
Spesifikasi minimum perangkat untuk menjalankan *game*:

Tabel 3. 3 Tabel spesifikasi minimum perangkat untuk menjalankan *game*

No	Jenis Perangkat	Spesifikasi Minimum
1	Desktop	OS : Windows 10 RAM : 4 GB
2	Mobile	OS : Andoid 8.0 'Oreo' RAM : 4 GB

C. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah langkah-langkah sistematis yang diikuti oleh peneliti untuk merancang, melaksanakan, dan menganalisis suatu penelitian. Prosedur ini mencakup serangkaian langkah yang dirancang untuk memastikan keandalan, validitas, dan ketepatan hasil penelitian.



Gambar 3. 1 *Flowchart* Penelitian

1. Tahapan Pertama

a. Pemilihan Topik Penelitian

Pada pemilihan topik, peneliti memilih Implementasi Algoritma *Q-Learning* pada *Finite State Machine* dalam Game “*After The War*” sebagai topik penelitian.

b. Studi Literatur

Studi literatur sendiri merupakan proses mengumpulkan data dengan mencari informasi dari berbagai sumber tertulis seperti

jurnal, skripsi, buku, tesis, dan sejenisnya yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan.

c. Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data, peneliti mengumpulkan informasi terkait dengan pengembangan *game* yang digunakan sebagai acuan dalam pemilihan metode pengembangan *game* dan algoritma yang akan dipakai dalam *game*.

2. Tahapan Kedua

Pada tahapan kedua dilakukan perancangan *game* menggunakan metode GDLC (*Game Development Life Cycle*). Tahap implementasi algoritma *Q-Learning* dilakukan pada tahap *production* dalam GDLC. Berikut tahapan tahapan dalam proses perancangan *game* metode GDLC:

a. *Initiation*

Pada proses pembuatan *game*, *initiation* atau inisiasi merupakan tahap yang paling awal dilakkan. Pada tahap ini dilakukan pembuatan konsep *game* yang akan dibangun, analisa tentang seperti apa *game* itu keseluruhan, inisiasi akan menghasilkan konsep *game* dan deskripsi sederhana. Pada inisiasi dijabarkan tentang skenario *game*, karakter, jalan cerita, *goal* pemain, *platform* serta *game engine* yang digunakan.

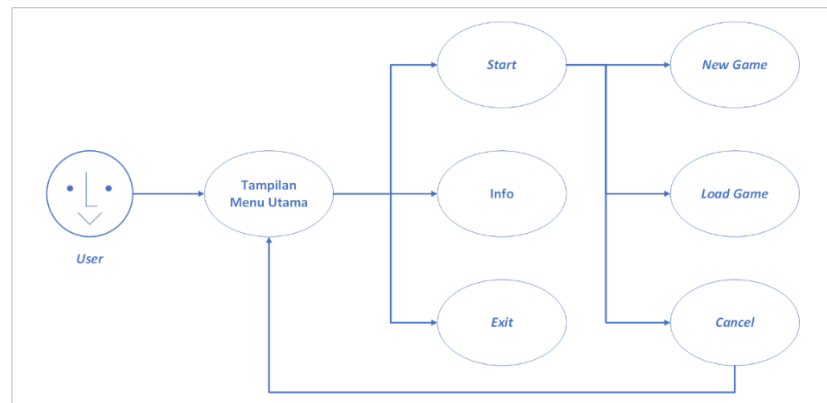
- 1) *Game* yang akan dibuat berjudul “*After The War*”. *Game* ini memiliki tema *medieval fantasy* dengan genre *Action RPG* dan sudut pandang *top down*. Karakter utama merupakan seorang kesatria (*knight*) yang ditawan setelah kerajaannya kalah dalam sebuah peperangan. Tujuan utama dalam permainan ini adalah untuk keluar dari penjara dan mencari jalan pulang.
- 2) *Game* ini akan dibuat untuk 3 *platform*, yaitu *mobile*, *desktop*, dan versi *web*.
- 3) Target pemain dari *game* ini adalah masyarakat umum dengan minimal usia 14 tahun.

b. *Pre-production*

Pre-production merupakan langkah awal dalam siklus produksi yang berkaitan dengan desain *game*. Ini menjadi tahap yang krusial sebelum memulai proses produksi, karena pada tahap ini dilakukan perencanaan dan perancangan *game*. Pra-produksi terdiri dari desain *game*, yang mencakup pengembangan konsep *game* dan dokumentasinya, serta prototyping, yang melibatkan pembuatan model awal dari *game* mulai dari *Use Case* dan *Activity Diagram* sampai *Storyboard*.

1) *Use Case Diagram*

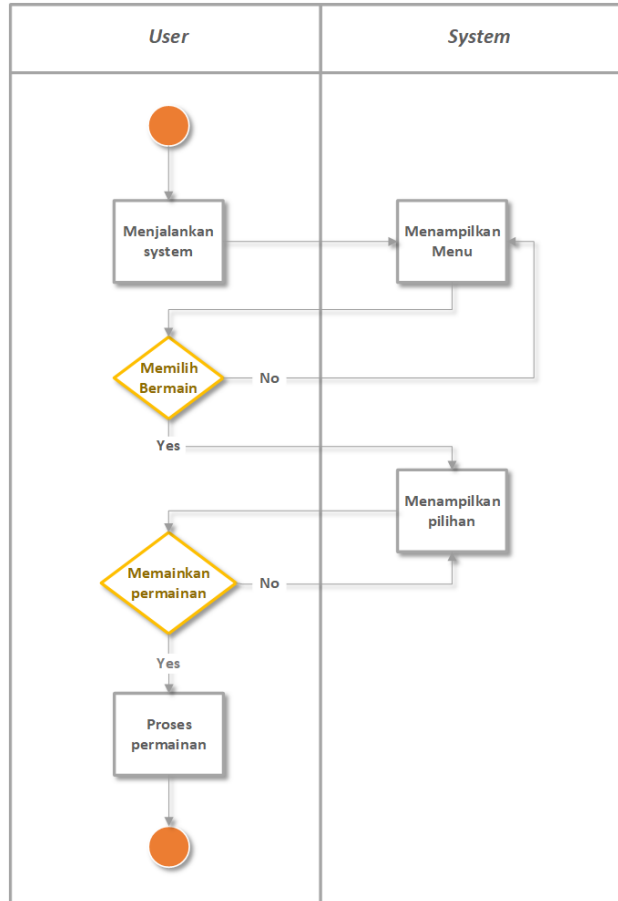
Use case diagram adalah representasi grafis dari fungsionalitas suatu sistem yang menunjukkan interaksi antara sistem dan aktor-aktor yang berinteraksi dengannya. Dalam hal ini aktor yang berperan adalah *user* atau pengguna.



Gambar 3. 2 *Use Case Diagram Menu Section Game “After The War”*

2) *Activity Diagram*

Activity diagram merupakan representasi grafis dari aliran kerja atau aktivitas di dalam suatu sistem atau proses. Diagram ini digunakan untuk memodelkan dan menggambarkan langkah-langkah sekuensial, keputusan, dan paralel yang terjadi dalam suatu aktivitas atau proses. Berikut merupakan *activity diagram* pada *game* yang akan dibuat.



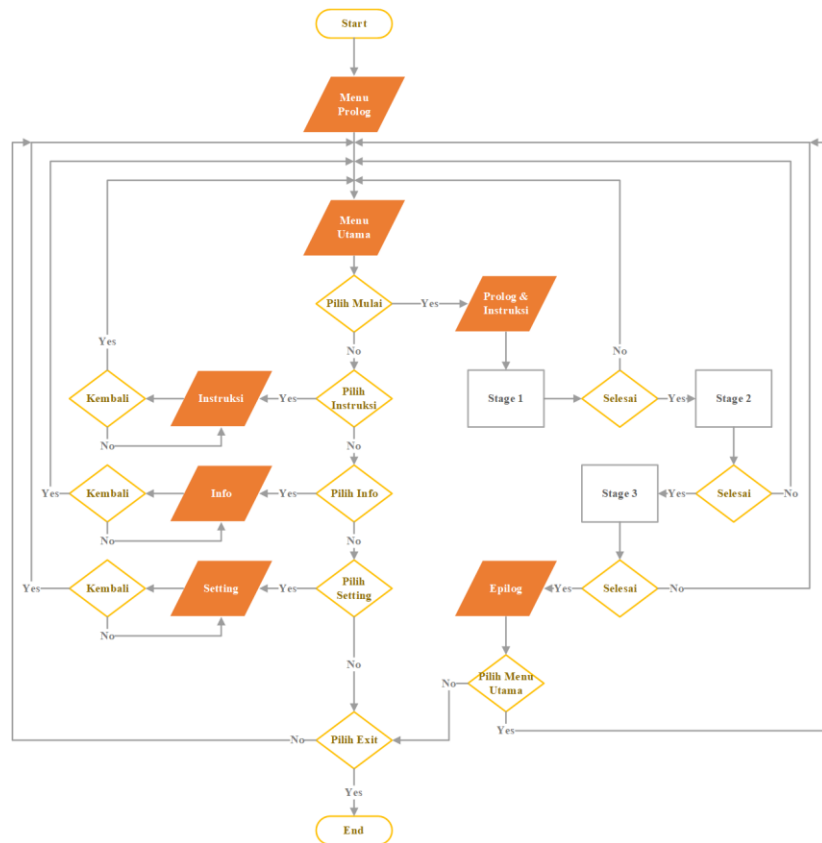
Gambar 3. 3 Activity Diagram Menu Section Game “After The War”

3) Storyboard

Storyboard adalah serangkaian gambar atau ilustrasi berurutan yang digunakan untuk menceritakan cerita atau merencanakan urutan visual dari suatu proyek seperti film, animasi, maupun *game*. *Storyboard* dalam konteks *game* lebih berfokus pada interaktivitas dan pengalaman pemain. *Storyboard* dalam *game* biasanya disebut sebagai *Game Design Document* (GDD). Berupa dokumen tertulis yang mencakup rincian permainan, mekanika, karakter, tingkatan, dan elemen desain lainnya.

Alur Permainan dalam *game* cukup sederhana, dimana *goal* pemain adalah mengeliminasi semua NPC musuh yang ada pada

suatu *stage* dalam *game*. Berikut *flowchart* yang menjelaskan alur *game*:



Gambar 3. 4 *Flowchart* Alur Permainan pada *Game "After The War"*

Game Design Document secara lengkap pada penelitian ini didokumentasikan dalam *website Nuclino* dan dapat diakses melalui tautan berikut : <https://share.nuclino.com/p/Game-overview-p7FHEfFxfLpjYHGP-cDIMz>

4) *Asset Design*

Desain aset (*asset design*) dalam konteks *game* atau produksi multimedia merujuk pada proses penciptaan dan pengembangan elemen-elemen visual, audio, atau interaktif yang akan digunakan dalam proyek tersebut. Aset-aset ini mencakup berbagai elemen yang mendukung pengalaman pengguna atau pemain, seperti karakter, latar belakang, animasi, suara, antarmuka pengguna, dan lainnya.

a) Desain Karakter

Desain karakter (*Character Design*) adalah proses menciptakan penampilan visual dan identitas unik untuk karakter dalam konteks *game*, film, animasi, atau media visual lainnya. Desain karakter bukan hanya tentang penampilan fisik, tetapi juga melibatkan elemen-elemen seperti kepribadian, latar belakang, dan peran dalam cerita.

b) Desain Lingkungan

Desain lingkungan (*Environment Design*) adalah proses menciptakan latar belakang, lokasi, atau dunia di mana cerita atau pengalaman berlangsung. Ini mencakup elemen-elemen seperti lanskap, bangunan, elemen alam, dan objek-objek lain yang membentuk setting tempat kejadian.

c) Desain Antarmuka Pengguna

Desain Antarmuka Pengguna (*User Interface Design* atau *UI Design*) adalah proses menciptakan tata letak visual, elemen interaktif, dan elemen grafis lainnya yang membentuk bagian dari antarmuka yang digunakan oleh pengguna dalam suatu produk atau aplikasi. Desain UI bertujuan untuk menciptakan pengalaman pengguna yang intuitif, efisien, dan memuaskan.

Asset Design pada penelitian ini didokumentasikan menggunakan *Nuclino* dan dapat diakses melalui tautan berikut : <https://share.nuclino.com/p/Game-overview-p7FHEfFxfLpjYHGp-cDIMz>

5) *Gameplay & Mechanics*

Aturan atau *rules* dalam *game* ini cukup sederhana. Setiap karakter yang ada pada *game* ini memiliki 3 atribut atau *stat*; *hitpoint* (nyawa), *attack* (nilai serangan), dan *defense* (tingkat ketahanan). *Hitpoint* setiap karakter pada awal permainan adalah 100. Karakter akan mati ketika *hitpoint* bernilai 0.

Game ini akan memiliki tiga buah *stage*, setiap *stage* akan dianggap selesai ketika semua NPC dalam *stage* mati. *Player* akan mengalami kekalahan ketika *hitpoint* PC mencapai angka 0. Pada setiap *stage* NPC akan memiliki nilai atribut yang berbeda.

Kontrol karakter dalam *game* ini memiliki dua versi, yaitu versi *desktop* dan versi *mobile*. Pada versi *desktop* karakter dapat digerakkan dengan klik tombol kiri *mouse* pada lokasi destinasi dan klik tombol kanan *mouse* untuk interaksi dengan NPC atau objek lain. Sedangkan pada versi *mobile* karakter digerakkan dengan menyentuh satu kali pada lokasi destinasi dan sentuh layer dua kali secara cepat pada NPC atau objek untuk interaksi.

c. *Production*

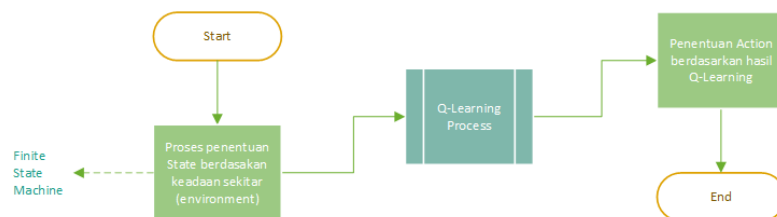
Tahap *production* atau produksi meliputi pembuatan aset, pengkodean, serta pengembangan fitur dan *level game*. Penyesuaian dan penyempurnaan *game* juga terjadi pada tahap ini.

d. Implementasi Algoritma *Q-Learning* pada *Finite State Machine*

Pada tahap implementasi terdapat dua bagian program yang dibuat dan saling dihubungkan, yaitu program *Finite State Machine* dan algoritma *Q-Learning*.

1) *Finite State Machine (FSM)*

FSM pada NPC akan dibuat dengan tiga *state* dan tiga *action*. Transisi antar *state* ditentukan dari kondisi dalam permainan. Sedangkan *action* pada setiap *state* akan ditentukan menggunakan algoritma *Q-Learning*.

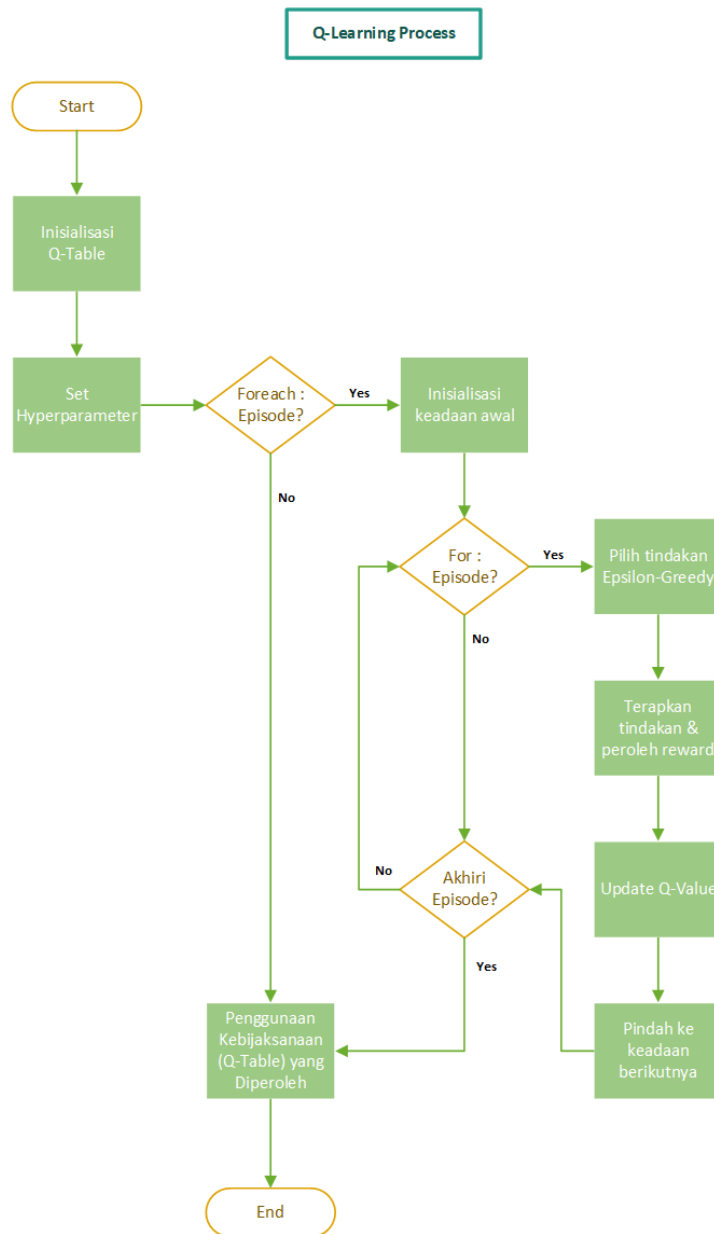


Gambar 3. 5 *Flowchart* Implementasi Algoritma *Q-Learning* pada FSM

2) Algoritma *Q-Learning*

Algoritma ini bertugas untuk menentukan *action* yang akan dilakukan NPC pada setiap *state*. Penentuan *action* ditentukan dari hasil perhitungan table Q, dengan mengambil pasangan *state* dan *action* dengan nilai tertinggi. Nilai didapatkan dari *reward* yang sudah ditentukan. Penghitungan nilai Q sendiri melibatkan parameter seperti tingkat pembelajaran (*learning rate*), faktor diskon (*discount factor*), dan *epsilon* (untuk eksplorasi).

Alur proses pembelajaran dari algoritma *Q-Learning* dapat dilihat pada *flowchart* di bawah ini :



Gambar 3. 6 *Flowchart* Proses Pembelajaran Pada Algoritma *Q-learning*

e. Testing

Pada tahap *testing* atau pengujian, akan dijalankan serangkaian evaluasi untuk memastikan kualitas, keberfungsian, dan pengalaman pengguna yang optimal. Pengujian mencakup berbagai aspek, termasuk fungsionalitas permainan, kinerja, keamanan, dan

keseluruhan respon sistem. Pengujian dibagi menjadi dua; *manual testing* dan *beta testing*.

1) *Manual Testing*

Manual testing adalah proses pengujian di mana seorang *tester* secara manual mengeksekusi skenario pengujian tanpa menggunakan otomatisasi alat atau skrip. *Manual testing* bertujuan untuk memastikan bahwa aplikasi berfungsi sesuai dengan spesifikasi, mendeteksi *bug*, dan mengevaluasi pengalaman pengguna. Adapun tahap *manual testing* pada implementasi *Q-Learning* dalam FSM adalah sebagai berikut:

- a) Mengeksekusi algoritma *Q-Learning* dalam FSM dengan berbagai kombinasi *state* dan tindakan.
- b) Memastikan bahwa tabel nilai Q diperbarui dengan benar selama pembelajaran.
- c) Menyesuaikan parameter dalam perhitungan nilai Q untuk mendapatkan hasil yang optimal.
- d) Mengidentifikasi dan memperbaiki *bug* atau masalah yang mungkin muncul.

2) *Beta Testing*

Beta testing adalah bentuk pengujian di mana perangkat lunak atau aplikasi yang telah dibuat dilepaskan kepada sekelompok pengguna eksternal atau pelanggan untuk mendapatkan umpan balik nyata dari pengguna sebelum perilis resmi. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan pemahaman tentang kinerja perangkat lunak di lingkungan nyata, menemukan *bug* yang mungkin tidak terdeteksi selama pengujian internal, dan mengumpulkan umpan balik pengguna. Adapun tahap *manual testing* pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Merekrut kelompok pengguna *beta* dari kalangan pelanggan atau pengguna potensial.

- b) Memberikan akses kepada pengguna *beta* untuk versi perangkat lunak yang hampir jadi dengan implementasi algoritma *Q-Learning* pada FSM di dalamnya.
- c) Mengumpulkan umpan balik, melacak *bug*, dan mengevaluasi apakah algoritma dapat memberikan hasil yang diharapkan.

f. *Release*

Tahap *release* merupakan tahap publikasi atau peluncuran *game* setelah sebelumnya dilakukan perbaikan pada *game* berdasarkan hasil pengujian. Selain publikasi, tahap ini juga meliputi dokumentasi proyek, perencanaan pemeliharaan dan ekspansi *game*.

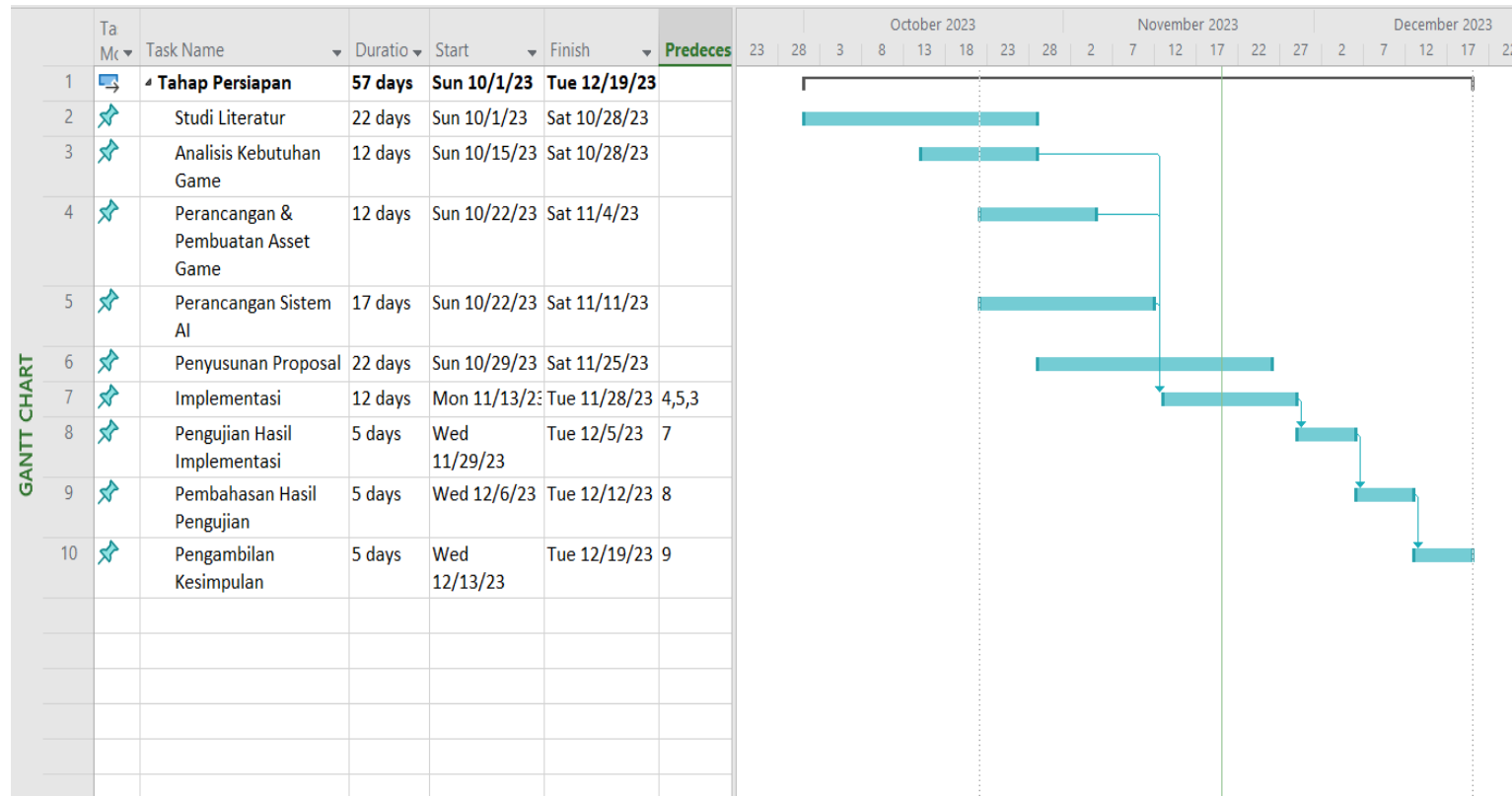
3. Analisa Hasil Implementasi

Setelah tahap perancangan *game* dan implementasi algoritma selesai atau sampai ke tahap pengujian, dilakukan analisis hasil yang merupakan tahap untuk mengevaluasi performa dan kualitas *game*. Hasil dari pengujian digunakan untuk mengidentifikasi potensi perbaikan, memastikan bahwa semua fitur berfungsi dengan baik, dan menjamin bahwa *game* memenuhi standar yang ditetapkan. Pada proyek ini evaluasi yang didapatkan dari implementasi algoritma *Q-Learning* meliputi;

- a. Peninjauan tabel nilai Q untuk melihat apakah agen berhasil mempelajari kebijakan yang optimal.
- b. Perhatikan transisi antar state dan aksi yang diambil agen.

D. Jadwal Penelitian

Berikut tabel waktu (*gantt chart*) pada penelitian ini:



Gambar 3. 7 Jadwal Penelitian

