



PERANCANGAN GAME 3D TOWER DEFENSE BERBASIS UNITY ENGINE

Michael Yosua^{1*}, Kussigit Santosa¹

¹Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspipetek No. 46, Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: 1*michaelyosua05@gmail.com, 2kussigit@gmail.com

(* : coressponding author)

Abstrak– Game adalah salah satu dari banyak media hiburan yang berkembang pesat seiring dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, dan genre dalam game juga berkembang pesat dan semakin bervariasi sekarang ini. Salah satu genre dalam game adalah strategy. *Game Tower Defense* merupakan subgenre dari game strategy, tujuan utama dari *Game Tower Defense* adalah untuk melindungi suatu area agar tidak sampai dilewati oleh musuh yang berjalan pada jalur yang sudah ditentukan dengan cara membangun strategi penempatan tower yang akan menyerang musuh agar tidak sampai ke area tersebut. Biasanya tower-tower yang dibangun memiliki perbedaan dalam keefektifannya saat menyerang atau menembak musuh. Pemain akan mendapat poin jika berhasil mengalahkan musuh yang dapat digunakan untuk membangun tower yang bertujuan memberi tambahan damage atau jarak tembak yang berbeda.

Kata Kunci: *Game, Genre, Subgenre, Tower Defense, Tower, Poin*

Abstract– *Games are one of the many entertainment media that are growing rapidly along with the development of information and communication technology, and the genres in games are also growing rapidly and are increasingly varied nowadays. One of the genres in the game is strategy. Tower defense game is a subgenre of strategy game, the main goal of Tower defense game is to protect an area so that it is not passed by enemies who walk on a predetermined path by building a tower placement strategy that will attack enemies so they don't get to that area. Usually the towers that are built have differences in their effectiveness when attacking or shooting enemies. Players will get points if they succeed in defeating enemies which can be used to build towers that aim to provide additional damage or a different shooting range.*

Keywords: *Game, Genre, Subgenre, Tower Defense, Tower, Points*

1. PENDAHULUAN

Dilansir dari Brilio.net, Selama satu dekade terakhir video *game* berkembang menjadi komponen utama dalam kehidupan serta industri multi-miliar dolar. Mediana sangat beragam, saat ini mencakup implementasi sederhana dari *game* numerik di layar ponsel serta dunia online yang luas dan persistensi di konsol dan PC generasi terakhir.

Dalam sebuah penelitian yang telah dilakukan pada 1000 anak di antara kelompok usia 12-17, sekitar 970 anak bermain *game* komputer, web, portabel, atau konsol (Lenhart et al., 2008). Video *game* dimainkan oleh semua kelompok umur dan jenis kelamin. Ada sangat banyak video *game* yang tersedia di pasaran, baik untuk konsol permainan maupun komputer. Konsol permainan itu sendiri adalah sebuah mesin elektronik yang dirancang khusus untuk memainkan permainan video tertentu. Dalam *game* juga sekarang sudah berkembang dari yang sebelumnya hanya 2 dimensi menjadi 3 dimensi yang membuat *game* menjadi seolah – olah nyata. Bentuk 3D itu sendiri adalah benda padat atau benda yang memiliki tiga dimensi (yaitu panjang, lebar, dan tinggi), berbeda dengan benda dua dimensi yang hanya memiliki panjang dan lebar.

Dalam banyak video *game*, keterampilan yang dibutuhkan untuk menang atau untuk maju ke setiap tingkat berturut-turut melibatkan pemikiran tingkat tinggi. Keterampilan ini bahkan tidak diajarkan di sekolah, kompleksitas sebagian besar video *game* meningkatkan keterampilan kognitif seperti pemecahan masalah, pengambilan keputusan, dan juga meningkatkan koordinasi mata dan tangan. Untuk itu dibutuhkan suatu *game* yang tidak hanya seru tapi juga melatih cara berpikir dan menyelesaikan masalah. Salah satu contoh *game* tersebut adalah *game* bertema *Tower Defense*. *Tower Defense* itu sendiri adalah *game* yang mengharuskan pemain mengalahkan musuh-musuh yang mencoba untuk ke base pemain dengan cara menaruh Tower yang mempunyai senjata. Berdasarkan penjelasan diatas, penulis melakukan penelitian dengan judul “**PERANCANGAN GAME 3D TOWER DEFENSE BERBASIS UNITY ENGINE**”

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Pengembangan Sistem

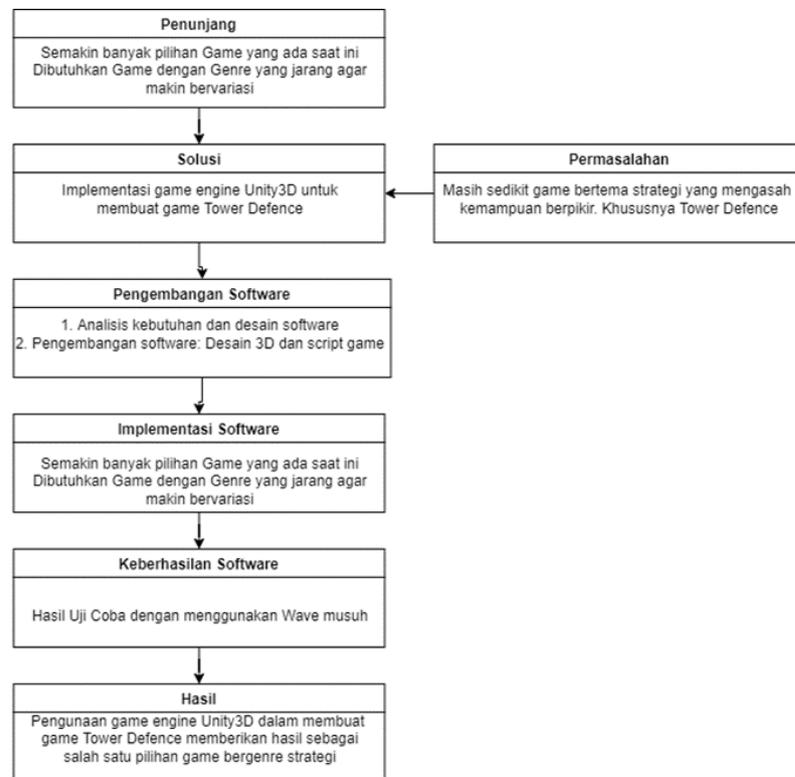
2.1.1 Game Engine

Game Engine adalah lingkungan pengembangan perangkat lunak, juga disebut sebagai "game architecture" atau "game framework", dengan pengaturan dan konfigurasi yang mengoptimalkan dan menyederhanakan pengembangan permainan video di berbagai bahasa pemrograman. *Game Engine* dapat mencakup mesin rendering grafis 2D atau 3D yang kompatibel dengan format impor yang berbeda, mesin fisika yang mensimulasikan aktivitas dunia nyata, kecerdasan buatan (AI) yang secara otomatis merespons tindakan pemain, mesin suara yang mengontrol efek suara, mesin animasi, dan sejumlah fitur lainnya. Video game awal dikembangkan dengan mesin rendering mereka sendiri, masing-masing dirancang khusus untuk satu game. Seiring waktu, mesin permainan berevolusi dari mesin milik sendiri ke mesin yang dikembangkan secara komersial yang tersedia secara luas saat ini. Pengembang game, yang sangat diminati, dapat menyederhanakan dan mempercepat proses pengembangan game dengan menggunakan mesin game yang dikembangkan secara komersial untuk menghasilkan game baru atau memperluas game yang sudah ada ke platform tambahan.

2.1.2 Unity

Pengertian *Unity* adalah salah satu *game engine* yang mudah digunakan, hanya membuat objek dan diberikan fungsi untuk menjalankan objek tersebut. *Unity 3D* dibuat dengan menggunakan bahasa program C++, tapi pengguna tidak perlu menggunakan bahasa C++ yang sulit, karena *Unity 3D* mendukung bahasa program lain seperti JavaScript, C#, dan Boo. *Unity* merupakan *game engine* yang ber-multiplatform. *Unity* mampu di publish menjadi Standalone (.exe), berbasis web, berbasis web, Android, iOS Iphone, XBOX, dan PS3. Dengan *Unity3D* kita dapat membuat game 3D, FPS dan 2D game bahkan *Game Online*.

2.2 Kerangka Berpikir



Gambar 1. Kerangka Berpikir

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Sistem

Pada tahap analisis kebutuhan dilakukan identifikasi kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam perancangan game ini. Tahap analisis kebutuhan mencakup analisis hardware, dan analisis software.

3.1.1 Analisis *Hardware*

Dalam proses pembuatan *game* ini tidak lepas dari kebutuhan analisis hardware. Analisis hardware merupakan tahap untuk menganalisis kebutuhan hardware yang digunakan untuk membangun sebuah *game* dan untuk menjalankan aplikasi *game* tersebut.

Media pembelajaran ini dirancang oleh sebuah aplikasi *Unity* 3D versi 2020.1, berikut ini spesifikasi hardware minimum yang dapat menjalankan *Unity* 3D versi 2020.1 yang terdapat dalam website *unity* tersebut:

(<https://docs.unity3d.com/2020.1/Documentation/Manual/system-requirements.html>):

- a. Sistem operasi: Windows 7 (SP1+) and Windows 10, 64-bit versions only
- b. CPU: X64 architecture with SSE2 instruction set support
- c. GPU: DX10, DX11, and DX12-capable GPUs.

3.1.2 Analisis *Software*

Tahapan ini untuk menganalisis software yang dibutuhkan untuk merancang sebuah media pembelajaran ini adalah *Unity* 3D versi 2020.1, merupakan software utama yang digunakan untuk mengembangkan atau merancang *game Tower Defense*.

3.2 Perancangan Sistem

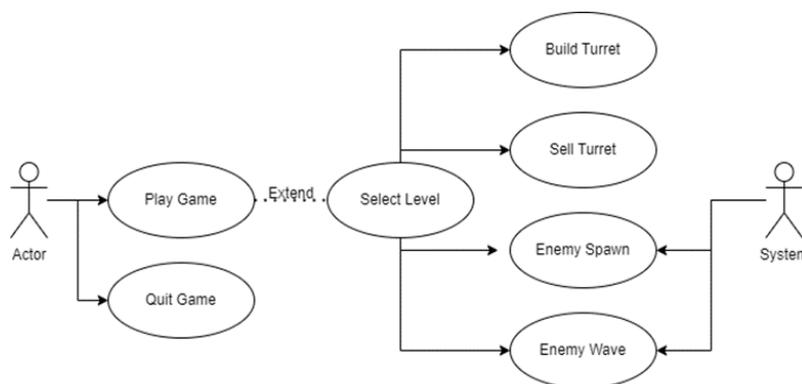
Perancangan sistem bertujuan untuk memberikan gambaran secara umum kepada pengguna mengenai sistem keamanan pesan, perancangan sistem secara umum juga sudah dapat mengenal komponen sistem yang akan di desain. Penentuan persyaratan sistem dilakukan agar arah perancangan sistem dapat terarah pada sasaran, oleh sebab itu sistem yang dirancang harus memenuhi batasan sistem.

3.2.1 Perancangan Prosedur

Metode yang digunakan pada pengumpulan data dalam program aplikasi ini adalah sebagai berikut: Pada tahapan ini dilakukan permodelan dengan menggunakan Unified Modeling Language (UML). Rancangan sistem keamanan pesan ini dapat dilihat berdasarkan *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, *Class Diagram*.

3.2.1.1 *Use Case Diagram*

Use case diagram adalah diagram yang menunjukkan fungsionalitas suatu sistem atau kelas dan bagaimana sistem tersebut berinteraksi dengan dunia luar dan menjelaskan sistem secara fungsional yang terlihat oleh pengguna.

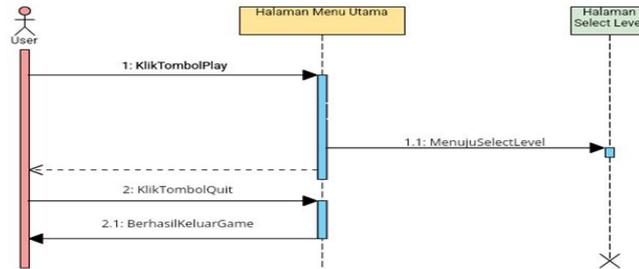


Gambar 2. *Use Case Diagram*

3.2.1.2 Sequence Diagram

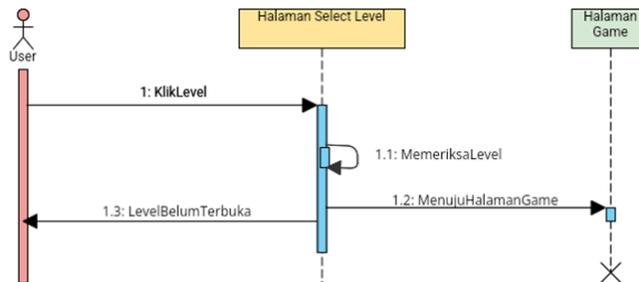
Metode yang digunakan pada pengumpulan data dalam program aplikasi ini adalah sebagai berikut: *Sequence diagram* menggambarkan interaksi antar masing-masing objek pada setiap Use Case dalam urutan waktu. Interaksi ini berupa pengiriman serangkaian data antar objek-objek yang saling berinteraksi.

a. Sequence Diagram Play Game



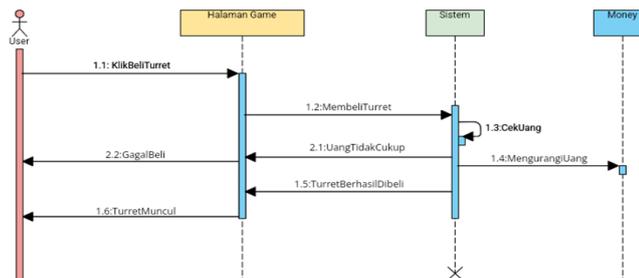
Gambar 3. *Sequence Diagram Play Game*

b. Sequence Diagram Select Level



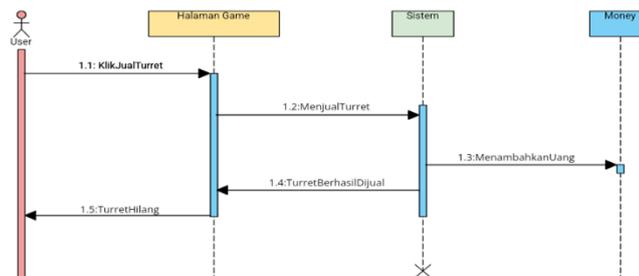
Gambar 4. *Sequence Diagram Select Level*

c. Sequence Diagram Build Turret



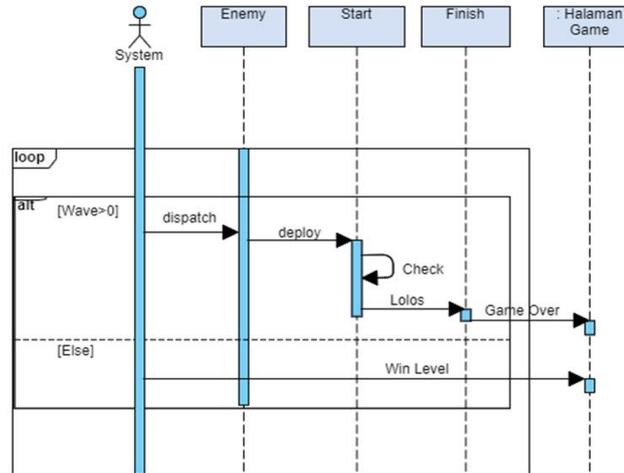
Gambar 5. *Sequence Diagram Build Turret*

d. Sequence Diagram Sell Turret



Gambar 6. *Sequence Diagram Sell Turret*

e. Sequence Diagram Enemy Wave



Gambar 7. *Sequence Diagram Enemy Wave*

4. IMPLEMENTASI

4.1 Implementasi

Implementasi adalah tahap penerjemahan perancangan desain hasil dari analisa sebelumnya. Tujuan implementasi adalah untuk mengkonfirmasi modul program perancangan pada para pelaku sistem sehingga user dapat memberi masukan kepada pengembang sistem.

Tahapan-tahapan implementasi tersebut berupa implementasi perangkat lunak, implementasi perangkat keras, implementasi antarmuka dan pengujian sistem.

4.1.1 Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi perangkat lunak merupakan proses instalasi perangkat lunak, sehingga dapat beroperasi dengan benar. Kebutuhan perangkat lunak yang digunakan terlihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Implementasi Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Keterangan
1	Sistem Operasi	Windows 10 Professional Edition
2	Bahasa Pemrograman	C#
3	Aplikasi	Unity Engine

4.1.2 Implementasi Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras merupakan realisasi dari analisis dan perancangan kebutuhan perangkat keras. Berikut ini adalah kebutuhan perangkat keras yang digunakan terlihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Implementasi Perangkat Keras

No	Perangkat Keras	Keterangan
1	CPU	Intel Core i5
2	RAM	8 GB
3	HARDISK	500 GB

4.1.3 Implementasi Antarmuka Sistem

Antarmuka adalah komponen sistem operasi yang bersentuhan langsung dengan Pemain. Implementasi antarmuka sistem merupakan implementasi desain dari setiap menu yang telah dirancang sebelumnya. Berikut ini adalah implementasi antarmuka steganografi.

Tabel 3. Impelementasi Antarmuka Sistem

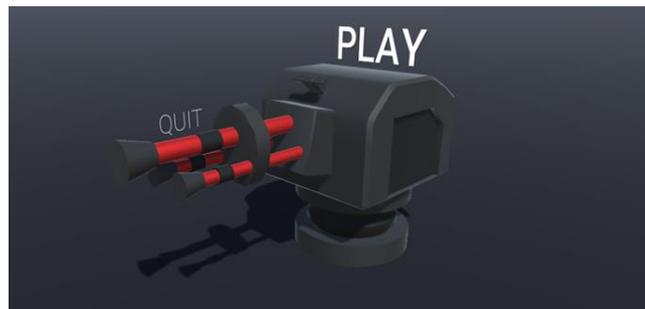
Nama Menu	Deskripsi
Halaman Utama	Digunakan sebagai tampilan awal dan menampilkan Menu dari aplikasi, dimana Pemain dapat menentukan kegiatan apa yang ingin dilakukan didalam game
Select Level	Digunakan sebagai tampilan untuk memilih level, dimana Pemain dapat menentukan level mana yang akan dimainkan
Halaman Game	Merupakan tampilan utama game, disini game akan dimulai dan Pemain mencoba untuk mengalahkan Enemy menggunakan Turret yang bisa dibeli di Halaman ini.
Menang Level	Merupakan tampilan jika Pemain berhasil mengalahkan semua Enemy yang ada dan juga Wave yang ada sudah keluar semua.
Kalah Level	Merupakan tampilan jika Enemy berhasil masuk ke Finish dan nyawa Pemain sudah habis menyatakan bahwa Pemain sudah kalah dan tidak bisa melanjutkan permainan.

4.1.4 Tampilan Antarmuka Sistem

Berikut ini implementasi tampilan antarmuka dalam game Tower Defense:

a. Tampilan Halaman Utama

Dibawah ini merupakan tampilan halaman utama, yang dibuat sesuai dengan rancangan antar muka.

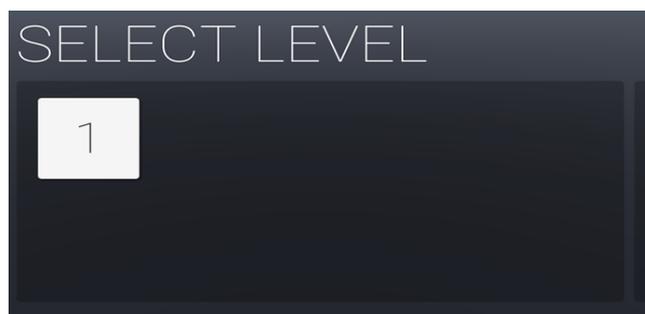


Gambar 8. Tampilan Halaman Utama

Gambar diatas adalah tampilan halaman utama, dimana pada menu ini pemain akan memilih untuk memainkan game atau keluar dari game. Jika pemain memilih tombol Play maka sistem akan masuk ke menu select level. Kemudian jika Pemain memilih Quit maka Pemain akan keluar dari game.

b. Tampilan Select Level

Dibawah ini merupakan tampilan select level, yang dibuat sesuai dengan rancangan antar muka.



Gambar 9. Tampilan *Select Level*

Select Level adalah tampilan saat Pemain menekan tombol Play dari halaman utama. Pemain akan memilih level mana yang akan dimainkan pada game Tower Defense ini. Setelah memilih level maka Pemain akan langsung masuk kedalam level yang dipilih tersebut.

c. Tampilan Halaman Game

Dibawah ini merupakan tampilan halaman game, yang dibuat sesuai dengan rancangan antar muka.

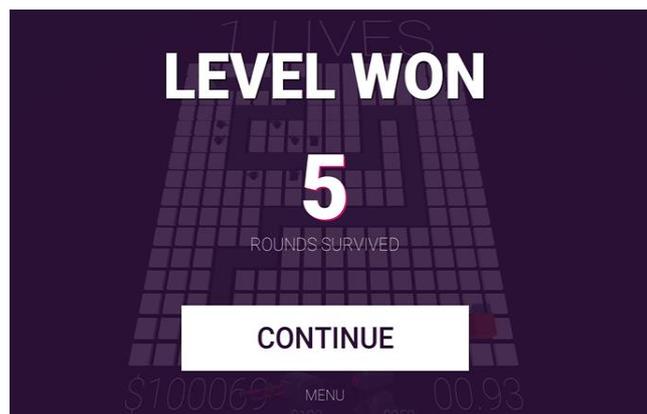


Gambar 10. Tampilan Halaman *Game*

Halaman Game adalah halaman permainan yang akan muncul setelah memilih level. Diatas halaman game terdapat sisa nyawa yang dimiliki Pemain. Dibawah terdapat jumlah uang yang dimiliki, Turret yang bisa dibeli beserta harga Turret tersebut, dan juga waktu untuk Wave yang selanjutnya akan muncul. Ditengah terdapat papan permainan untuk permainan Tower Defense ini.

d. Tampilan Menang Level

Dibawah ini merupakan tampilan menang level, yang dibuat sesuai dengan rancangan antar muka.

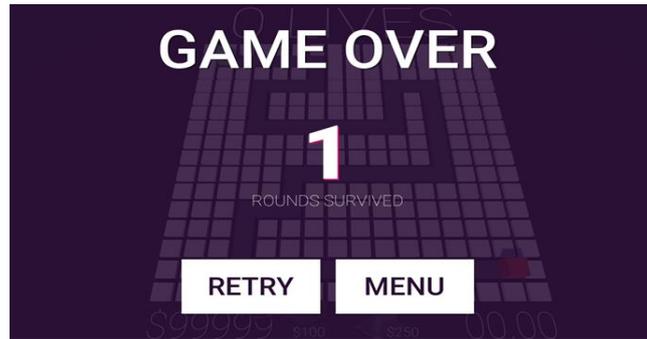


Gambar 11. Tampilan Menang Level

Menang Game adalah halaman menang game yang akan muncul setelah Wave yang ada didalam level tersebut sudah habis dan juga sudah tidak ada Enemy yang ada di papan permainan. Dalam tampilan Menang Game ini terdapat berapa Wave yang sudah dikalahkan dan juga ada tombol untuk lanjut level selanjutnya atau ke Halaman Utama.

e. Tampilan Kalah Level

Dibawah ini merupakan tampilan kalah level, yang dibuat sesuai dengan rancangan antar muka.



Gambar 12. Tampilan Kalah Level

Halaman Kalah Level adalah halaman permainan yang akan muncul setelah nyawa pemain sudah habis, halaman ini muncul dan menyatakan kalau Pemain sudah kalah dalam level ini. Dalam halaman kalah level ini sama seperti Menang Level terdapat berapa wave yang sudah dikalahkan dan juga ada tombol untuk mengulang level tersebut dan tombol untuk ke Halaman Utama.

4.1.5 Implementasi *Unity Asset*

Unity Asset adalah komponen yang dapat digunakan didalam game atau project. *Unity Asset* ini bisa berbentuk 3D model, gambar, audio dan juga tipe lainnya yang bisa dibuka di *Unity*. Implementasi *Asset* merupakan implementasi desain dari setiap *Asset* yang telah dirancang sebelumnya. Berikut ini adalah implementasi *Asset Tower Defense*.

Tabel 4. Implementasi *Unity Asset*

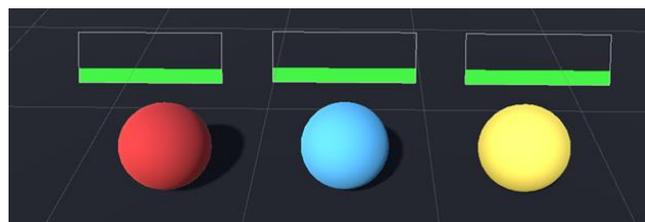
Nama Asset	Deskripsi
Enemy	Merupakan musuh dalam game ini. Enemy mempunyai darah diatasnya yang jika habis akan membuat Enemy hancur. Enemy ini akan keluar dari Start dan menuju ke Finish melalui jalur yang ada.
Turret & Bullet	Merupakan salah satu senjata yang dipakai untuk mengalahkan Enemy. Turret ini mengeluarkan Bullet yaitu peluru dari Turret dan Bullet akan mengenai Enemy dan juga mengurangi darah Enemy tersebut
MissileLauncher & Missile	Merupakan salah satu senjata yang dipakai untuk mengalahkan Enemy. MissileLauncher ini mengeluarkan Missile yaitu peluru dari MissileLauncher dan Missile akan mengenai Enemy dan juga mengurangi darah Enemy yang berada disekitar Missile tersebut
Start & Finish	Merupakan awal dan akhir dari Enemy. Start akan mengeluarkan Enemy dan Finish merupakan tujuan akhir dari Enemy.
Placement	Merupakan tempat untuk menaruh Turret. Placement banyak dan berada di sekitar jalur yang dilewati oleh Enemy

4.1.6 Implementasi *Unity Asset*

Berikut Tampilan *Asset* dalam game *Tower Defense*:

a. Tampilan *Enemy*

Dibawah ini merupakan tampilan *Enemy*, yang dibuat sesuai dengan rancangan antar muka.



Gambar 13. Tampilan *Enemy*

Gambar diatas adalah tampilan Enemy, dimana pada Asset Enemy ini ada 3 desain yang dibedakan oleh warna. Enemy yang pertama berwarna biru, Enemy biru ini Enemy yang normal. Enemy kedua berwarna kuning, Enemy yang berwarna kuning ini 2x lebih cepat dari Enemy berwarna biru. Enemy ketiga dan yang terakhir berwarna merah, Enemy merah ini mempunyai darah 2x lebih banyak dari Enemy berwarna biru. Desain Enemy ini mempunyai darah yang dapat dilihat diatas Enemy tersebut, darah tersebut akan berkurang jika Enemy terkena damage dari Turret.

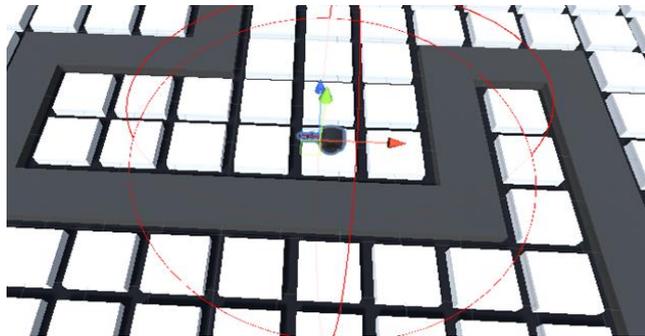
b. Tampilan Turret & Bullet

Dibawah ini merupakan tampilan level, yang dibuat sesuai dengan rancangan antar muka.



Gambar 14. Tampilan Turret & Bullet

Gambar diatas adalah tampilan Turret dan Bullet, dimana pada Turret mempunyai 2 bagian yaitu bagian atas yang bisa berputar dan bagian bawah yang diam. Bagian atas Turret akan berputar sesuai dengan Enemy yang masuk kedalam jangkauan tembak. Bullet merupakan peluru yang dikeluarkan Turret untuk menghancurkan Enemy, Bullet ini setelah keluar dari Turret akan langsung menuju Enemy dan mengurangi darah dari Enemy.



Gambar 15. Tampilan Jangkauan Turret

c. Tampilan MissileLauncher & Missile

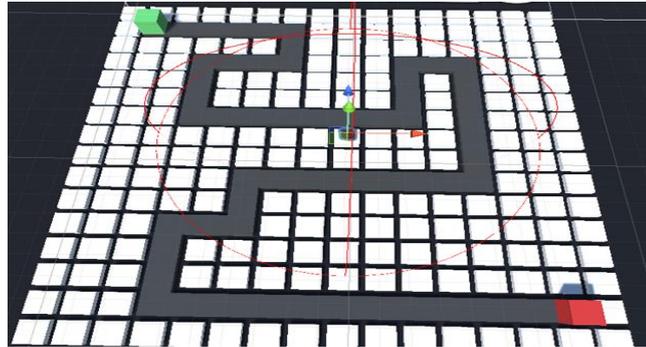
Dibawah ini merupakan tampilan halaman game, yang dibuat sesuai dengan rancangan antar muka.



Gambar 16. Tampilan MissileLauncher & Missile

Gambar diatas adalah tampilan MissileLauncher dan Missile, dimana pada Asset Missile Launcher sama seperti Turret yaitu mempunyai 2 bagian yaitu bagian atas yang bisa berputar dan

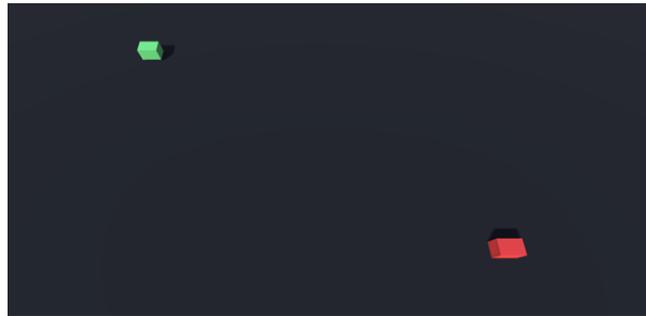
bagian bawah yang diam. Bagian atas MissileLauncher akan berputar sesuai dengan Enemy yang masuk kedalam jangkauan tembak namun jangkauan tembak MissileLauncher jauh lebih besar daripada Turret. Missile merupakan peluru yang dikeluarkan MissileLauncher untuk menghancurkan Enemy, Missile ini setelah keluar dari MissileLauncher akan langsung menuju Enemy. Berbeda dengan Bullet, Missile akan meledak jika mengenai Enemy dan akan mengurangi darah dari Enemy sekitar ledakan Missile tersebut.



Gambar 17. Tampilan Jangkauan *Missile Launcher*

d. Tampilan *Start & Finish*

Dibawah ini merupakan tampilan menang level, yang dibuat sesuai dengan rancangan antar muka.



Gambar 18. Tampilan *Start & Finish*

Gambar diatas adalah tampilan Start dan Finish, dimana Asset Start dan Finish ini berbentuk sama yang hanya dibedakan oleh warna. Start adalah tempat keluarnya Enemy dan nanti Enemy akan menuju Finish melalui jalur tertentu, saat Enemy sudah sampai Finish maka Enemy akan hancur dan mengurangi nyawa dari Pemain.

e. Tampilan *Placement*

Dibawah ini merupakan tampilan Placement, yang dibuat sesuai dengan rancangan antar muka.

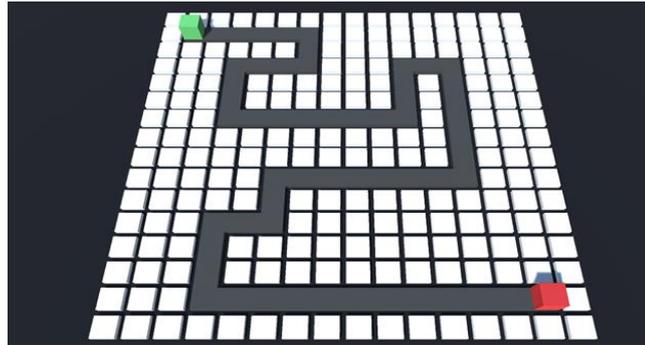


Gambar 19. Tampilan *Placement*

Gambar diatas adalah tampilan Placement, dimana pada Placement sudah di tata dan dikosongkan untuk jalan dari Enemy yang nanti akan dilalui. Disetiap Placement bisa untuk menampung 1 Turret, jika sudah ada Turret diatas Placement tersebut maka Pemain tidak bisa menaruh Turret lagi kecuali Turret yang ada dijual terlebih dahulu.

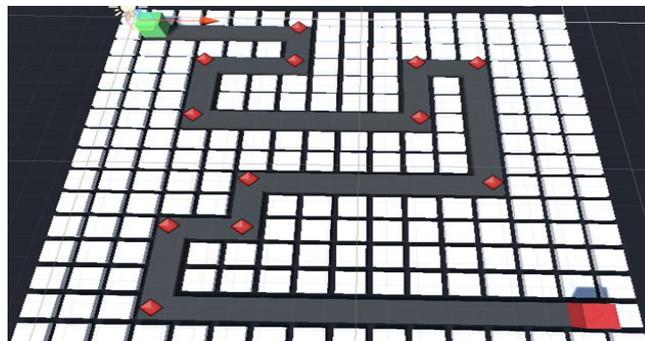
f. Tampilan Ground

Dibawah ini merupakan tampilan kalah level, yang dibuat sesuai dengan rancangan antar muka.



Gambar 20. Tampilan *Ground*

Gambar diatas adalah tampilan Ground, dimana pada Ground ini adalah jalan yang dilalui oleh Enemy. Ground ini menghubungkan Start dan Finish, agar Enemy mengikuti jalan yang sudah ditentukan dari Ground maka di buat Waypoint yaitu titik dimana Enemy harus lalui. Waypoint ini dibuat tidak terlihat jika sudah bermain didalam game agar tidak mengganggu pengelihatn Pemain, Waypointn terakhir berada di Finish dan jika Enemy sudah sampai ke Waypoint terakhir maka Enemy tersebut akan hancur dan mengurangi nyawa Pemain.



Gambar 21. Tampilan *Waypoint*

5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Game Tower Defense ini merupakan *game offline* dengan metode *single player* yang dikembangkan menggunakan Unity. Dari hasil implementasi dan pengujian pada game Tower Defense ini maka dapat diambil beberapa kesimpulan:

- Aplikasi game Tower Defense ini dapat memberikan variasi baru terhadap game Tower Defense saat ini yaitu dengan tampilan 3D sehingga Pemain dapat lebih menikmati game Tower Defense.
- Dengan adanya game seperti ini, memperbanyak game yang tidak hanya seru namun juga melatih otak Pemain.
- Gameplay lebih variatif dengan banyaknya kemungkinan yang bisa terjadi karena Pemain bisa bebas menaruh Turret.

5.2 Saran

Dari hasil implementasi dan pengujian ini, peneliti menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam pembuatan sistem ini. Adapun saran untuk pengembangan aplikasi game Tower Defense ini agar menjadi lebih baik kedepannya adalah sebagai berikut:

- a. Memperbanyak jenis Enemy yang ada dan menambahkan kecerdasan buatan agar tantangan jadi lebih meningkat.
- b. Desain antarmuka dibuat lebih bagus dan diperhalus.
- c. Animasi dan desain pada Turret dan Enemy lebih ditingkatkan dan diperbanyak pergerakan.
- d. Memperbanyak jenis Turret yang memiliki kemampuan khusus agar permainan menjadi lebih banyak variasi.
- e. Membuat game menjadi online agar bisa dimainkan oleh lebih dari 1 orang
- f. Memperbanyak level dan bentuk map yang berbeda agar lebih lama dimainkan

REFERENCES

- Annisa, Kuswardayan, I. & Sunaryono, D., 2013. "Rancang Bangun Chomical: Game Tower Defense dengan Menerapkan Eksperimen Kimia". Surabaya: *Jurnal Teknik ITS*
- Joanpere, M., Gorgorio, N. & Albarracin, L. 2015. "Mathematics Learning Opportunities When Playing a Tower Defense Game". Spanyol: Universitat Autònoma de Barcelona
- Henry, Samuel. (2010). Cerdas dengan Game: Panduan Praktis Bagi Orangtua dalam Mendampingi Anak Bermain Game. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Sutoyo, R., Winata, D., Oliviani, K. & Martadinata, D. 2015. Dynamic Difficult Adjustment in Tower Defence. 2015 ICCSCI International Conference on Computer Science and Computational Intelligence, pp. 435 – 444
- H. Munaya, I. T. Bandung, and J. G. Bandung, "Penerapan Algoritma Greedy Pada Game Tower Defense Tower of Greece," 2015
- Admin.2022. Class Diagram– Pengertian, Manfaat, Cara Membuat, Contoh Class Diagram. Tersedia: <https://www.webstudi.site/2019/02/Class-Diagram.html?m=1>, (17 Maret 2022, 14.30 WIB).
- Harry Rezqiano. Perubahan apa yang sudah terjadi dalam bisnis video game dunia pada satu dekade terakhir?
<https://www.brilio.net/creator/5-hal-yang-terjadi-dalam-industri-video-game-dunia-sedekade-terakhir-ce92d2.html>