

PEMBUATAN GAME TOWER DEFENSE “DEFKNIGHTS” PADA WEB

James Feriady Sulistiyo ¹⁾ Jeanny Pragantha ²⁾ Darius Andana Haris ³⁾

^{1) 2) 3)} Teknik Informatika, FTI, Universitas Tarumanagara

Jl. Letjen S Parman no 1, Jakarta 11440 Indonesia

¹⁾email : jamesferiady@gmail.com, ²⁾email : jeannyp@fti.untar.ac.id, ³⁾email : dariush@fti.untar.ac.id

ABSTRACT

“DefKnights” is a three-dimensional game that can be accessed using internet browser with the address <https://galeri.fti.untar.ac.id/gamedevuntar/defknights/>. This game was developed with Unity Game Engine. The player will build towers to defeat enemies. Testing methods was done by Blackbox testing, Alpha testing, and Beta Testing by survey form given to 30 respondents. Testing results show that “DefKnights” is an interesting game with an easy-to-understand gameplay.

Key words

3D Game, DefKnights, Tower Defense, Unity.

1. Pendahuluan

Pada saat ini, perkembangan game sudah sangat pesat. Sekarang ini, game tidak hanya digunakan sebagai sarana hiburan saja, namun dapat juga digunakan sebagai bahan pembelajaran, bahkan pekerjaan. Salah satu genre *Game* yang banyak dimainkan adalah game bergenre strategi tower defense.

Pengertian dari game itu sendiri adalah salah satu jenis aktifitas bermain, yang di dalamnya dilakukan dalam konteks berpura-pura namun terlihat seperti realitas, yang mana pemainnya memiliki tujuan untuk mendapatkan satu kemenangan serta dilakukan dengan sesuai dengan aturan permainan yang dibuat.[1] Sedangkan, tower defense sendiri adalah permainan strategi untuk mengatur penempatan tower yang bertujuan untuk menghentikan musuh yang akan menyerang markas.[2]

Game yang akan dirancang berjudul “DefKnights” dimana pemain akan menghentikan musuh yang melintas dengan cara menempatkan tower-nya. pemain juga dapat meningkatkan tower di dalam permainan sebanyak satu kali. Game ini akan dirancang dengan menggunakan Unity Engine dan diekspor langsung menjadi file WebGL.

2. Dasar Teori

2.1 Metode Perancangan

Sebelum suatu *game* dibuat, diperlukan metode perancangan yang berguna sebagai pedoman dalam proses pembuatan *game* dan juga menentukan lingkup dari *game* yang ingin dibuat. Terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu sebagai berikut:[3]

1. High Concept

High Concept merupakan deskripsi singkat dari game yang dirancang. *Game* “DefKnights” merupakan *game* tiga dimensi berbasis *website* dan Bahasa yang digunakan adalah Bahasa Inggris.

2. Gameplay

Gameplay menjelaskan tentang apa yang dapat dilakukan dalam *game* dan cara untuk melakukannya. Proses penyusunan *gameplay* yaitu :

a. Desain Kontrol

Desain kontrol menjelaskan mengenai alat atau cara untuk mengendalikan hal-hal yang terdapat di dalam game. *Game* “DefKnights” dimainkan dengan menggunakan *keyboard* dan *mouse*.

b. Desain Objek

Desain objek menjelaskan mengenai objek yang ada dalam game baik fungsi dari objek tersebut maupun hal-hal lainnya. Objek yang dipakai dalam *game* ini adalah ikon *shop* untuk membuat tower.

c. Desain Level

Desain level menjelaskan mengenai rancangan dari tingkatan yang harus diselesaikan oleh pemain dalam *game*. *Game* “DefKnights” memiliki 5 buah *stages* yang masing-masing *stages* memiliki 5 buah map dengan tingkat kesulitan yang semakin meningkat pada tiap mapnya.

d. Desain Suara

Desain suara menjelaskan mengenai suara yang mengisi *game* baik itu suara latar ataupun suara efek. Suara yang digunakan pada *game* “DefKnights” adalah musik latar dan beberapa jenis *sound effect* yaitu suara tembakan.

3. *Audience*
Audience berisikan tentang sasaran pemain dari game yang dirancang. Sasaran pemain dari *game* ini adalah semua orang dengan usia diatas 7 tahun.
4. Perangkat Keras dan Perangkat Lunak
Perangkat keras dan perangkat lunak menjelaskan mengenai spesifikasi minimum dari perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan untuk membuat *game*. Spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak untuk menjalankan *game* ini adalah Intel Core i5-8250U, dengan RAM 8GB. Perangkat lunak yang digunakan selama proses pembuatan adalah Unity 2020.3.12f1, dan Visual Studio Code.
5. Rancangan Tampilan
Rancangan tampilan berisikan gambaran kasar dari tampilan *user interface* (UI) dari *game* yang dirancang.

2.2 Genre Game

Setiap *game* mempunyai kategori *gameplay* atau *genre* yang mengklasifikasikan masing-masing *game* sehingga setiap *genre* memiliki keunggulannya masing-masing.[4] *Game* “DefKnights” masuk ke dalam genre *tower defense*. Tower Defense merupakan game yang memiliki tujuan untuk mempertahankan teritori atau kepemilikan dari pemain dengan cara menghalangi lawan seperti membangun struktur pertahanan. [5]

3. Pembuatan Game

3.1 Pembuatan Karakter

Pada *game* ini terbagi menjadi dua jenis karakter, yang pertama adalah karakter pemain, dan yang kedua adalah karakter musuh. Penjelasan karakter-karakter di atas adalah sebagai berikut:

1. Karakter Pemain
Karakter pemain dalam *game* ini adalah tower yang dimiliki pemain. Tower yang sudah ditempatkan pemain akan menerima *damage* jika tower pemain sudah memasuki jarak serangan musuh. jika musuh berhasil memasuki markas, nyawa pemain yang berjumlah 3 akan dikurangi 1. Berikut adalah tampilan Tower:



Gambar 1 Tower M-Guns



Gambar 2 Tower Beams



Gambar 3 Tower Miseles



Gambar 4 Tower PoEarn



Gambar 5 Tower Gurdas



Gambar 6 Tower NHeal

2. Karakter Musuh
Karakter yang perlu dilawan dan dikalahkan pemain adalah karakter berupa monster. Karakter monster mempunyai 5 jenis desain yang berbeda. Setiap karakter lawan memiliki karakteristik dan kemampuan yang membedakan satu model dengan model lainnya. Berikut adalah tampilan karakter pemain :



Gambar 7 Karakter Musuh Tipe Warrok



Gambar 8 Karakter Musuh Tipe Vangu



Gambar 9 Karakter Musuh Tipe Mutant



Gambar 10 Karakter Musuh Tipe Skelezo



Gambar 11 Karakter Musuh Tipe Mawj

3.2 Tampilan Modul

Game “DefKnights” memiliki 9 buah modul/tampilan. Berikut ini adalah modul-modul *game* yang dibuat:

1. Tampilan *Main Menu*
Tampilan ini merupakan menu utama dari game. Pada tampilan ini pemain dapat mengakses tampilan *Select Stages*, *How to Play*, dan *about*. Tampilan Main Menu dapat dilihat **Gambar 12**.
2. Tampilan *How to Play*
Pada tampilan *How to Play*, pemain dapat mempelajari cara bermain dan aturan permainan sebelum memulai permainan. Tampilan *How to Play* dapat dilihat pada **Gambar 13**.
3. Tampilan *About*
Tampilan ini akan menampilkan informasi pembuat dan dosen pembimbing. Tampilan *About* dapat dilihat pada **Gambar 14**.
4. Tampilan *Select Stages*
Tampilan ini adalah tampilan dimana pemain dapat memilih stages sebelum memilih map. Tampilan *Select Stage* dapat dilihat pada **Gambar 15**.
5. Tampilan *Select Map*
Tampilan ini adalah tampilan dimana pemain dapat memilih *map*. Jika pemain baru pertama kali memainkan game pemain akan memulai dari map ke 1. Tampilan *Select Map* dapat dilihat pada **Gambar 16**.
6. Tampilan Permainan
Tampilan dimana *game* dimainkan. Modul ini dapat diakses setelah pemain memilih level pada modul *Select map*. Tampilan permainan dapat dilihat pada **Gambar 17**.
7. Tampilan *Finish*
Tampilan yang muncul ketika pemain berhasil menyelesaikan suatu map.. Tampilan *Finsih* dapat dilihat pada **Gambar 18**.
8. Tampilan *Defeat*
Tampilan *Defeat* merupakan tampilan yang muncul pada saat pemain kehilangan semua nyawanya. Tampilan *defeat* dapat dilihat pada **Gambar 19**.
9. Tampilan *Pause*
Tampilan pause merupakan tampilan yang muncul pada saat pemain melakukan *pause*. Tampilan *Pause* dapat dilihat pada **Gambar 20**.



Gambar 12 Tampilan Main Menu



Gambar 13 Tampilan Select Stage



Gambar 14 Tampilan Select Map



Gambar 15 Tampilan Modul Play



Gambar 16 Tampilan Modul About



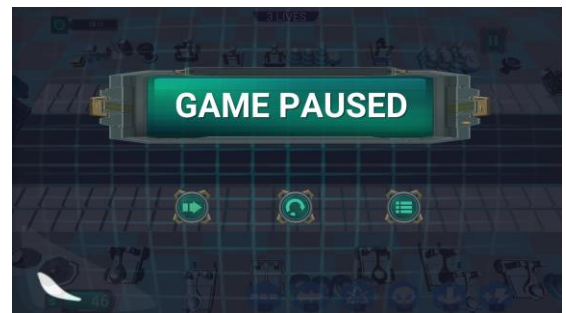
Gambar 17 Tampilan Modul How to Play



Gambar 18 Tampilan Modul Defeat



Gambar 19 Tampilan Modul Finish



Gambar 20 Tampilan Modul Paused

4. Hasil Pengujian

Tahap Pengujian merupakan tahap yang dilakukan setelah *game* selesai dibuat. Pengujian bertujuan untuk memastikan bahwa *game* sudah akurat sesuai dengan rancangan dan menguji apakah *game* yang dibuat memiliki *error* pada saat dimainkan.

4.1 Blackbox Test

Blackbox Testing dilakukan dengan cara menguji setiap fungsi yang terdapat dalam *game*. Modul-modul yang diujikan adalah sebagai berikut:

1. Pengujian Modul *Main Menu*
Modul Main Menu adalah tampilan yang muncul pertama kali pada saat memulai permainan. Pada tampilan ini terdapat tombol *Play* untuk masuk ke modul *Select Stage*, tombol *How to Play*, dan tombol *about*. Tampilan modul *Main Menu* dapat dilihat pada Gambar 12.
2. Pengujian Modul *How to Play*

Modul *How to Play* tampil ketika pemain menekan tombol *How to Play* yang terdapat di modul *Main Menu*. Pada modul ini terdapat 3 buah tombol yaitu untuk kembali ke *Main Menu*, tombol *next*, dan tombol *previous*. Tampilan modul *How to Play* dapat dilihat pada **Gambar 17**.

3. Pengujian Modul *Select Stage*

Modul *Select Level* merupakan modul yang muncul ketika menekan tombol play pada main menu. Pada modul ini, Pemain dapat memilih stage yang ingin dimainkan. Tampilan modul *Select Stage* dapat dilihat pada **Gambar 13**.

4. Pengujian Modul *Select Map*

Modul *Select Level* merupakan modul yang muncul setelah pemain memilih stage yang ingin dimainkan. Pada modul ini, jika pemain sudah membuka semua map yang ada, pemain dapat memilih map mana yang ingin dimainkan. Tampilan modul *Select map* dapat dilihat pada **Gambar 14**.

5. Pengujian Modul Permainan

Dalam tahap pengujian modul permainan, terdapat modul-modul yang terdiri dari beberapa bagian yang diujikan yaitu:

- a. Pengujian Mekanisme Penempatan Tower
Pengujian ini dilakukan untuk memastikan Tower yang diilih dapat ditempatkan pada node (penempatan tower) sesuai dengan yang dipilih dan tidak dapat bertumpuk.
- b. Pengujian Mekanisme *upgrade* dan *sell*
Pengujian ini dilakukan untuk memastikan setiap tower yang sudah ditempatkan dapat dilakukan *upgrade* dan dapat dijual pemain.

6. Pengujian Modul *About*

Tampilan yang menampilkan informasi mengenai pembuat dan dosen pembimbing dari game “DefKnights”. Tampilan modul *About* dapat dilihat pada **Gambar 16**.

7. Pengujian Modul *Pause*

Modul *Pause* dapat dilihat setiap kali pemain melakukan *pause* pada permainan. Tampilan modul *Evaluation* dapat dilihat pada **Gambar 20**.

8. Pengujian Modul *Finish*

Modul ini merupakan tampilan yang muncul ketika pemain berhasil menyelesaikan map yang sedang dimainkan. Pada modul ini terdapat tombol *continue* dan Kembali ke main manu. Tampilan modul *Finish* dapat dilihat pada **Gambar 19**.

9. Pengujian Modul *Defeat*

Modul ini merupakan tampilan yang muncul ketika pemain gagal menyelesaikan Map yang sedang dimainkan. Pada modul ini terdapat tombol *continue* dan Kembali ke main manu dan tombol *restart*. Tampilan modul *Defeat* dapat dilihat pada **Gambar 18**.

Hasil pengujian *Blackbox Test* yang dilakukan pada setiap modul dalam game “DefKnights” menunjukkan bahwa game sudah sesuai dengan rancangan.

4.2 Alpha Test

Alpha Testing pada game “DefKnights” dilakukan oleh dosen pembimbing skripsi sebagai pihak yang mengerti konsep dan tujuan dari pembuatan game ini. Terdapat beberapa perubahan dalam game, yaitu:

1. Penambahan fungsi tower pada main menu untuk bisa di tekan sesuai dengan fungsi tombolnya..
2. Perubahan pada menu *How to Play* untuk tidak menampilkan angka pada bagian tower dan musuh.
3. Perbaikan pada pause menu dari retry menjadi restart
4. Penambahan jeda waktu saat pertama kali memasuki Map.
5. Perubahan status tower dan poin awal
6. Perubahan tampilan ukuran musuh lebih besar
7. Penambahan animasi jika uang tidak cukup untuk melakukan *upgrade*
8. Penambahan animasi pada tombol *select map* jika map sudah dapat dimainkan.

4.3 Beta Test

Beta Test merupakan pengujian yang dilakukan kepada masyarakat. Pengujian ini dilakukan oleh 30 orang responden dengan cara mencoba memainkan game “DefKnights” pada tanggal 17 Desember sampai 19 Desember 2021. Responden akan dibagikan URL Kuesioner melalui media sosial Line, WhatsApp, dan Instagram. Setelah selesai mencoba permainan, responden diminta untuk mengisi kuesioner yang terdiri dari 25 pertanyaan.

4.4 Pembahasan Hasil Pengujian

Hasil kuesioner dari pengujian *Beta Testing* yang dikumpulkan dan dilakukan analisis. Beta testing dilakukan oleh 30 responden, Berikut adalah hasil dari *beta testing*:

1. Sebanyak 21 responden (70%) menggunakan *internet browser* Chrome untuk memainkan game “DefKnights”, 6 responden (20%) menggunakan Microsoft Edge, dan hanya 1 responden (3.3%) yang menggunakan Firefox, Opera, atau Safari. Artinya banyak peserta yang menggunakan browser chrome untuk memainkan game “DefKnights”
2. Sebanyak 23 responden (76.7%) menggunakan perangkat computer/laptop untuk memainkan game “DefKnights”, 12 responden (40%) menggunakan smartphone android, 3 responden (10%) menggunakan smartphone IOS, 1 responden (3.3%) menggunakan tablet, PS4.
3. Sebanyak 18 responden (60%) menjawab pernah memainkan game bergenre *tower defense*, artinya banyak peserta *beta test* yang masih belum memainkan game dengan genre tower defense.
4. Sebanyak 15 responden (50%) menjawab pernah memainkan pada web, masih banyak peserta *beta test* yang belum pernah bermain game pada web sebelumnya.
5. Sebanyak 12 responden (40%) memainkan game “DefKnights” selama 11 sampai 20 menit, 11 responden (36.7%) memainkan game “DefKnights”

kurang dari 10 menit. 5 responden (16.7%) memainkan *game* “DefKnights” lebih dari 30 menit, dan 2 responden (6.7%) memainkan *game* “DefKnights” selama 21 sampai 30 menit. Banyak peserta beta test yang memainkan *game* “DefKnights” selama 11 sampai 20 menit.

6. Penilaian terhadap tingkat kesulitan stage 1 oleh 30 responden yaitu :

- a. Menurut data yang dikumpulkan rata-rata tingkat kesulitan pada Stage 1 Map 1 adalah 1.9. Sebanyak 15 responden menjawab tingkat kesulitan pada map 1 mudah, 8 responden menjawab sangat mudah, 5 responden menjawab sedang, 1 orang menjawab sulit, dan sisanya menjawab tidak dimainkan.
- b. Pada map 2 rata-rata tingkat kesulitannya adalah 1.9, Sebanyak 19 responden menjawab tingkat kesulitan mudah, 5 responden menjawab sedang, 4 responden menjawab sangat mudah, dan sisanya menjawab tidak dimainkan.
- c. Pada map 3 rata-rata tingkat kesulitannya adalah 2.033, Sebanyak 14 responden menjawab mudah, 10 responden menjawab sedang, 3 responden menjawab sangat mudah, dan sisanya menjawab tidak dimainkan.
- d. Pada map 4 rata-rata tingkat kesulitannya adalah 2.133 sebanyak 10 responden menjawab mudah, 10 responden menjawab sedang, 3 responden menjawab sulit, 2 responden menjawab sangat mudah, dan sisanya menjawab tidak dimainkan.
- e. Pada map 5 rata-rata tingkat kesulitannya adalah 2.233 sebanyak 10 responden menjawab mudah. 9 responden menjawab sedang, 2 responden menjawab sangat mudah, 2 responden menjawab sulit, 2 responden menjawab sangat sulit, dan sisanya menjawab tidak dimainkan.

7. Penilaian terhadap tingkat kesulitan stage 2 oleh 30 responden yaitu :

- a. Menurut data yang dikumpulkan rata-rata tingkat kesulitan pada Stage 2 Map 1 adalah 1.8, Sebanyak 15 responden menjawab tingkat kesulitan pada map 1 mudah, 5 responden menjawab sangat mudah, 5 responden menjawab sedang, 1 orang menjawab sulit, dan sisanya menjawab tidak dimainkan.
- b. Pada map 2 rata-rata tingkat kesulitannya adalah 2.033, Sebanyak 14 responden menjawab tingkat kesulitan mudah, 9 responden menjawab sedang, 2 responden menjawab sangat mudah, 1 responden menjawab sulit, dan sisanya menjawab tidak dimainkan.

c. Pada map 3 rata-rata tingkat kesulitannya adalah 2, Sebanyak 11 responden menjawab mudah, 8 responden menjawab sedang, 3 responden menjawab sulit, 2 responden menjawab sangat mudah, dan sisanya menjawab tidak dimainkan.

d. Pada map 4 rata-rata tingkat kesulitannya adalah 2.167, Sebanyak 11 responden menjawab sedang, 7 responden menjawab mudah, 4 responden menjawab sulit, 2 responden menjawab sangat mudah, dan sisanya menjawab tidak dimainkan.

e. Pada map 5 rata-rata tingkat kesulitannya adalah 2.233, Sebanyak 8 responden menjawab mudah. 8 responden menjawab sedang, 5 responden menjawab sulit, 2 responden menjawab mudah, 1 responden menjawab sangat sulit, dan sisanya menjawab tidak dimainkan.

8. Penilaian terhadap tingkat kesulitan stage 3 oleh 30 responden yaitu :

a. Menurut data yang dikumpulkan rata-rata tingkat kesulitan pada Stage 3 Map 1 adalah 2.033, Sebanyak 12 responden menjawab tingkat kesulitan pada map 1 sedang, 9 responden menjawab mudah, 3 responden menjawab sangat mudah, 1 orang menjawab sulit, dan sisanya menjawab tidak dimainkan.

b. Pada map 2 rata-rata tingkat kesulitannya adalah 2.167, Sebanyak 11 responden menjawab tingkat kesulitan sedang, 9 responden menjawab mudah, 3 responden menjawab sulit, 2 responden menjawab sangat mudah, dan sisanya menjawab tidak dimainkan.

c. Pada map 3 rata-rata tingkat kesulitannya adalah 2.1, Sebanyak 10 responden menjawab sedang, 7 responden menjawab mudah, 3 responden menjawab sulit, 2 responden menjawab sangat mudah, 1 orang responden menjawab sangat sulit, dan sisanya menjawab tidak dimainkan.

d. Pada map 4 rata-rata tingkat kesulitannya adalah 2.133, Sebanyak 7 responden menjawab sedang, 5 responden menjawab mudah, 5 responden menjawab sulit, 3 responden menjawab sangat mudah, 2 responden menjawab sangat sulit dan sisanya menjawab tidak dimainkan.

e. Pada map 5 rata-rata tingkat kesulitannya adalah 2.2, Sebanyak 10 responden menjawab sedang. 4 responden menjawab mudah, 5 responden menjawab sulit, 2 responden menjawab sangat mudah, 1 responden menjawab sangat sulit, dan sisanya menjawab tidak dimainkan.

9. Penilaian terhadap tingkat kesulitan stage 4 oleh 30 responden yaitu :

- a. Menurut data yang dikumpulkan rata-rata tingkat kesulitan pada Stage 4 Map 1 adalah 1.933, Sebanyak 14 responden menjawab tingkat kesulitan pada map 1 sedang, 4 responden menjawab sangat mudah, 2 responden menjawab mudah, 2 orang menjawab sulit, dan sisanya menjawab tidak dimainkan.
 - b. Pada map 2 rata-rata tingkat kesulitannya adalah 2.133, Sebanyak 11 responden menjawab tingkat kesulitan sedang, 4 responden menjawab mudah, 4 responden menjawab sulit, 2 responden menjawab sangat mudah, 1 responden menjawab sangat sulit, dan sisanya menjawab tidak dimainkan.
 - c. Pada map 3 rata-rata tingkat kesulitannya adalah 2.133, Sebanyak 11 responden menjawab sedang, 5 responden menjawab sulit, 2 responden menjawab mudah, 2 responden menjawab sangat mudah, 1 orang responden menjawab sangat sulit, dan sisanya menjawab tidak dimainkan.
 - d. Pada map 4 rata-rata tingkat kesulitannya adalah 2.167, Sebanyak 10 responden menjawab sedang, 6 responden menjawab sulit, 2 responden menjawab mudah, 2 responden menjawab sangat mudah, 1 orang responden menjawab sangat sulit, dan sisanya menjawab tidak dimainkan.
 - e. Pada map 5 rata-rata tingkat kesulitannya adalah 2.233, Sebanyak 10 responden menjawab sedang, 4 responden menjawab sulit, 3 orang responden menjawab sangat sulit, 2 responden menjawab mudah, 2 responden menjawab sangat mudah, dan sisanya menjawab tidak dimainkan.
10. Penilaian terhadap tingkat kesulitan stage 5 oleh 30 responden yaitu :
- a. Menurut data yang dikumpulkan rata-rata tingkat kesulitan pada Stage 5 Map 1 adalah 2.1, Sebanyak 11 responden menjawab tingkat kesulitan pada map 1 sedang, 4 responden menjawab sulit, 3 responden menjawab mudah, 3 orang menjawab sangat mudah, 3 orang menjawab sangat sulit, dan sisanya menjawab tidak dimainkan.
 - b. Pada map 2 rata-rata tingkat kesulitannya adalah 2.033, Sebanyak 11 responden menjawab tingkat kesulitan sedang, 5 responden menjawab sulit, 3 responden menjawab mudah, 2 responden menjawab sangat mudah, dan sisanya menjawab tidak dimainkan.
 - c. Pada map 3 rata-rata tingkat kesulitannya adalah 2.033, Sebanyak 10 responden menjawab sedang, 5 responden menjawab sulit, 2 responden menjawab mudah, 2 responden menjawab sangat mudah, 1 orang responden menjawab sangat sulit, dan sisanya menjawab tidak dimainkan.
 - d. Pada map 4 rata-rata tingkat kesulitannya adalah 2.033, Sebanyak 9 responden menjawab sedang, 4 responden menjawab sulit, 3 responden menjawab mudah, 2 responden menjawab sangat mudah, 2 orang responden menjawab sangat sulit, dan sisanya menjawab tidak dimainkan.
 - e. Pada map 5 rata-rata tingkat kesulitannya adalah 2.2, Sebanyak 7 responden menjawab sedang, 6 responden menjawab sulit, 3 orang responden menjawab sangat sulit, 2 responden menjawab mudah, 2 responden menjawab sangat mudah, dan sisanya menjawab tidak dimainkan.
- Game DefKnights memiliki rata-rata tingkat kesulitan yang sedang, karena Terdapat 20 responden yang berhasil menyelesaikan semua stage dan map.
11. Penilaian terhadap tingkat kesulitan musuh jenis warrok rata-rata tingkat kesulitannya adalah 3.1, Sebanyak 15 responden menilai tingkat kesulitan musuh normal, 12 responden menilai mudah dikalahkan, dan 1 responden menilai sulit dikalahkan. Pada musuh jenis Vangu rata-rata tingkat kesulitannya adalah 1.633, Sebanyak 19 responden menilai tingkat kesulitan musuh normal, dan 9 responden menilai mudah dikalahkan. Pada musuh jenis mutant rata-rata tingkat kesulitannya adalah 1.7, Sebanyak 20 responden menilai tingkat kesulitan musuh normal, 6 responden menilai sulit dikalahkan, dan 2 responden menilai mudah dikalahkan. Pada musuh jenis Skelezo rata-rata tingkat kesulitannya adalah 2.133, Sebanyak 21 responden menilai tingkat kesulitan musuh normal, 4 responden menilai sulit dikalahkan, dan 5 responden menilai mudah dikalahkan. Pada musuh jenis Mawj rata-rata tingkat kesulitannya adalah 2.033, Sebanyak 17 responden menilai tingkat kesulitan musuh normal, 8 responden menilai sulit dikalahkan, dan 3 responden menilai mudah dikalahkan.
12. Sebanyak 20 responden (66.7%) menilai lokasi tempat penempatan tower sudah cukup, sebanyak 7 responden (23.3%) menilai lokasi penempatan tower terlalu banyak, dan sisanya menilai lokasi tempat penyimpanan tower terlalu sedikit.
13. Penilaian terhadap tower. rata-rata tingkat kesulitan tower M-Guns 3.1, Sebanyak 11 responden menjawab tower M-Guns biasa, sebanyak 7 responden menjawab terlalu lemah, 7 responden menjawab kuat, dan 5 responden menjawab lemah. Rata-rata tingkat kesulitan tower Miseles adalah 2.6, Sebanyak 13 responden menjawab tower Miseles biasa, sebanyak 14 responden menjawab kuat, 2 responden menjawab lemah, dan 1 responden menjawab terlalu lemah. Rata-rata tingkat kesulitan tower PoEarn adalah 3.333, Sebanyak 19 responden menjawab tower PoEarn biasa, sebanyak 6 responden

menjawab kuat, 4 responden menjawab lemah, dan 1 responden menjawab terlalu lemah. Rata-rata tingkat kesulitan tower NHeal adalah 3, Sebanyak 17 responden menjawab tower NHeal biasa, sebanyak 7 responden menjawab kuat, 4 responden menjawab lemah, dan 2 responden menjawab terlalu lemah. Rata-rata tingkat kesulitan tower Beams adalah 2.967, Sebanyak 19 responden menjawab tower Beams biasa, sebanyak 9 responden menjawab kuat, 1 responden menjawab terlalu kuat, dan 1 responden menjawab terlalu lemah. Rata-rata tingkat kesulitan tower Gurdy adalah 3.3, Sebanyak 14 responden menjawab tower Gurdy kuat, sebanyak 10 responden menjawab biasa, 4 responden terlalu kuat, dan 2 responden menjawab terlalu lemah.

14. Penilaian terhadap tower upgrade. Rata-rata tingkat kesulitan tower M-Guns adalah 3.1, Sebanyak 12 responden menjawab tower M-Guns kuat, sebanyak 10 responden menjawab biasa, sebanyak 6 responden menjawab lemah, 2 responden menjawab terlalu lemah. Rata-rata tingkat kesulitan tower Miseses adalah 3.067, Sebanyak 16 responden menjawab tower Miseses kuat, sebanyak 11 responden menjawab biasa, 1 responden menjawab lemah, 1 responden menjawab terlalu kuat, dan 1 responden menjawab terlalu lemah. Rata-rata tingkat kesulitan tower PoEarn adalah 3.5, Sebanyak 15 responden menjawab tower PoEarn kuat, sebanyak 11 responden menjawab biasa, 2 responden menjawab terlalu kuat, 1 responden menjawab lemah, dan 1 responden menjawab terlalu lemah. Rata-rata tingkat kesulitan tower NHeal adalah 3.533, Sebanyak 18 responden menjawab tower NHeal biasa, sebanyak 11 responden menjawab kuat, 1 responden menjawab terlalu lemah. Rata-rata tingkat kesulitan tower Beams adalah 3.3, Sebanyak 14 responden menjawab tower Beams biasa, sebanyak 11 responden menjawab kuat, 3 responden menjawab terlalu kuat, dan 2 responden menjawab terlalu lemah.
15. 100% Responden menyatakan mereka akan memainkan game "DefKnights" kembali.

5. Kesimpulan dan Saran

Setelah pengujian terhadap game "DefKnights" selesai, kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Game DefKnights dapat dimainkan dari kalangan remaja hingga dewasa karena semua responden tertarik untuk memainkan DefKnights lagi.
2. Game DefKnights dapat dimainkan pada semua jenis browser yaitu Chrome, Microsoft edge, Firefox, Opera, Safari, dan semua jenis perangkat keras yaitu : komputer/laptop, smartphone, dan tablet.
3. Game DefKnights memiliki rata-rata tingkat kesulitan musuh yang sedang.

Dari seluruh rangkaian pengujian yang dilakukan, diperoleh saran-saran yang diberikan oleh para responden untuk pengembangan game "DefKnights". Saran-saran yang telah diterima yaitu:

1. Ditambahkan sistem multiplayer agar pemain dapat menyelesaikan stage dengan pemain lainnya.
2. Penambahan video cutscene dan cerita ketika awal memasuki map.
3. Ditambahkan fitur skill untuk setiap tower

REFERENSI

- [1] Ernest Adams, *Fundamentals of Game Design, 2nd Edition*, California: New Riders, 2010
- [2] . Hadapiningrani Kusumohendrarto dan Alvanov Zpalanzani, *Pemanfaatan Game Tower Defense Sebagai Media Edukasi Digital*, <http://aksa.stsrdvisi.ac.id/index.php/aksa/article/view/8/7>, 18 Agustus 2021
- [3] SJesse Schell, *The Art Of Game Design: A Book of Lenses 3rd Edition*, (Boca Raton: CRC Press Taylor & Francis Group, 2020), h.53.
- [4] Ahmad Samsul Huda, *Game Edukasi Cepat Tepat Dengan Metode Finite State Machine (FSM) Pada Smartphone*, <http://etheses.uin-malang.ac.id/3448/1/09650073>, 17 Agustus 2021.
- [5] Martindo, Jeanny Pragantha, dan Darius Andana Haris, *PEMBUATAN GAME TOWER DEFENSE "DEFENSE PUSH" DENGAN UNITY*, Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informatika, Volume 6, no 1 (2018), 17 Agustus 2021.

James Feriady Sulistiyo, Mahasiswa S1, program studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara.

Ir. Jeanny Pragantha, M.Eng., memperoleh Ir dari institute Teknologi Bandung. Kemudian memperoleh gelar M. Eng. dari Asian Institut of Technology, Bangkok. Saat ini sebagai dosen program studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Tarumanagara.

Darius Andana Haris, M.TI, memperoleh gelar S.Kom dari Universitas Tarumanagara pada 2009, melanjutkan S2 di Universitas Bina Nusantara dan memperoleh gelar M.TI. Saat ini sebagai dosen program studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara.