

PEMBUATAN GAME 3D FPS PLATFORMER “WARMIND”

Tommy Wicaksono ¹⁾ Jeanny Pragantha ²⁾ Darius Andana Haris ³⁾

¹⁾²⁾³⁾Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara
 Jl. Letjen S. Parman No.1, Grogol Ptamburan, Jakarta Barat 11440 Indonesia
 email : tomy0344@gmail.com¹⁾ , jeannyp@fti.untar.ac.id²⁾ , dariush@fti.untar.ac.id³⁾

ABSTRACT

Warmind adalah game bergenre *First-Person Shooter Platformer* dengan grafik 3 dimensi. Game ini dapat berjalan di sistem operasi Windows dan dibuat dengan menggunakan game engine Unity dengan bahasa pemrograman yang digunakan adalah C#. Game ini merupakan game single player offline. Dalam game ini terdapat platform spesial untuk melewati rintangan dan jebakan yang ada. Level dalam game ini ada 5 level dengan desain rintangan dan puzzle yang berbeda setiap levelnya. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *blackbox testing*, *alpha testing*, dan *beta testing*. Untuk *beta testing* dilakukan dengan cara survei pada 30 responden. Hasil dari pengujian adalah rintangan dan puzzle yang diberikan cukup sulit dengan level 4 menjadi yang terseulit diantara 5 level yang ada.. Memiliki tampilan UI cukup menarik, dan sebagian besar pemain berhasil mencapai level 5. Terdapat beberapa kekurangan seperti tidak ada fitur skor dan perlunya penambahan beberapa tekstur dan efek pada game.

Key words

First-Person Shooter Platformer, *Game 3D*, *Unity*, *Warmind*

1. Pendahuluan

Di era modern ini, industri game sudah mengalami perkembangan yang sangat pesat. Game tidak lagi hanya sebagai hiburan semata, tetapi juga sebagai sarana untuk mengasah kemampuan memecahkan masalah, kreativitas, kecepatan, dan fokus. Ada banyak genre game saat ini yang memiliki unsur-unsur tersebut. Salah satunya adalah game bergenre *platformer*. Game bergenre *platformer* adalah genre *video game* yang mengharuskan pemain menggerakkan sebuah karakter dalam game untuk sampai ke sebuah tempat yang dituju, dengan melompat dari satu platform ke platform lain [1].

Oleh karena itu dibuatlah game *Platformer* “Warmind” dengan tampilan 3D ditambah dengan unsur *FPS* dan *puzzle* untuk membuat game ini menjadi lebih menarik. Dalam game ini pemain memiliki tujuan untuk sampai ke portal diakhir map setiap level dengan melewati rintangan berupa jurang dan *puzzle*. Pemain diberikan senjata yang dapat mengendalikan sebuah

platform spesial. Platform spesial digunakan untuk membantu pemain melewati rintangan dan *puzzle*.

Dalam perancangannya game ini memiliki jenis permainan yang hampir sama dengan game “End of Darkness” yang dirancang oleh mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara pada tahun 2019, yaitu Vincent Rinaldo [2]. Gambar dari tampilan game “End Of Darkness” dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1 End Of Darkness

2. Dasar Teori

Dalam merancang sebuah game tentunya memerlukan dasar-dasar teori sebagai dasar dalam melakukan perancangannya. Beberapa dasar teori yang diperlukan dalam perancangan dan mendukung pembuatan game ini yaitu metode perancangan, *genre game*, *environment*, Unity, 3D *First-Person Shooter*, dan *Platformer*.

2.1 Metode Perancangan

Sebelum suatu game dibuat, diperlukan metode perancangan yang berguna sebagai patokan dalam proses pembuatan game dan juga menentukan ruang 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. *High Concept* juga mengarahkan pembuatan game agar tidak keluar dari rancangan yang dibuat.

2. Gameplay

Gameplay menjelaskan mengenai apa saja yang dapat dilakukan didalam permainan dan bagaimana cara

untuk melakukannya. Berikut adalah beberapa hal yang merupakan bagian penting dari *gameplay* :

a. Desain Kontrol

Desain Kontrol akan menjelaskan mengenai cara untuk mengendalikan hal-hal yang terdapat di dalam game.

b. Desain Karakter

Desain Karakter menjelaskan mengenai hal-hal yang bergubungan dengan karakter yang digunakan pemain.

c. Desain Objek

Desain objek menjelaskan mengenai objek yang ada, seperti fungsi dari objek tersebut dan keterangan mengenai objek dalam permainan.

d. Desain Level

Menjelaskan mengenai rancangan dari tingkatan kesulitan yang harus diselesaikan pemain.

e. Desain Suara

Suara yang ada di dalam game baik itu suara latar dan suara efek.

3. *Story*

Merupakan rangkuman mengenai alur cerita dalam permainan dari game yang dirancang.

4. *Audience*

Sasaran pemain dari game yang dirancang seperti sasaran usia atau jenis kelamin.

5. Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Perangkat keras dan perangkat lunak berisikan mengenai mengenai spesifikasi minimum dari perangkat keras dan juga perangkat lunak yang dibutuhkan untuk memainkan game yang dirancang.

6. Rancangan Tampilan

Adalah gambaran kasar dari tampilan muka game yang dirancang.

7. Pembuatan Game

Tahap dimana konsep yang sudah terbentuk kemudian diimplementasikan menjadi sebuah game. Ditahap ini dilakukan proses pengumpulan *asset* dan pembuatan fungsi-fungsi game dalam bentuk *script*.

8. Testing

Setelah tahap pembuatan game selesai, selanjutnya dilakukan *testing* untuk mengetahui apakah game sudah sesuai dengan konsep yang sudah dirancang atau belum. Selain itu tahap ini dilakukan untuk mengeathui *error* dan *bug* yang masih ada sehingga dapat diperbaiki segera. Berikut adalah tahap *testing* [4]:

a. *Alpha Testing*

Dilakukan untuk mengidentifikasi semua kemungkinan masalah atau *bug* sebelum merilisnya kepada pengguna atau publik. Fokus utamanya yaitu melakukan simulasi seperti perangkat lunak sedang digunakan oleh pengguna sebenarnya dengan teknik *blackbox testing*.

b. *Beta Testing*

Pada *beta testing*, perangkat lunak diuji oleh pengguna nyata dan dalam lingkungan nyata. Versi beta dari perangkat lunak dirilis ke sejumlah pengguna produk akhir untuk mendapatkan masukan tentang kualitas produk. Ini merupakan pengujian terakhir sebelum produk dirilis ke publik.

2.2 Genre Game

Setiap game memiliki perbedaan satu dengan yang lainnya dan terbagi ke dalam kategori tertentu. Terdapat banyak *genre* game yang ada saat ini. Berikut beberapa *genre* game yang ada [5].

1. *Action*

Salah satu jenis game yang membutuhkan ketangkasan dari orang yang memainkan game ini. Tentunya, daya reflek juga sangat dibutuhkan agar karakter yang dimainkannya dapat memenangkan pertandingan. Dalam sebuah misi pemain biasanya harus melewati berbagai macam rintangan yang ada di dalamnya. Dengan begitu, ketangkasan dan reflek dari pemain sangat dibutuhkan untuk memenangkan game ini. Contoh game *genre action* yaitu Mario Bross.

2. *First-Person Shooter*

First-Person Shooter (FPS) adalah genre video game action yang dimainkan dari sudut pandang protagonis atau disebut juga sudut pandang orang pertama. Game bergenre FPS biasanya memetakan pergerakan gamer dan memberikan pandangan yang terjadi dan akan dilakukan oleh orang didalam game tersebut.

3. *Platformer*

Platformer adalah genre video game yang memiliki *gameplay* mengendalikan sebuah karakter yang dapat berlari dan melompat ke platform atau objek lainnya yang ditampilkan pada layar permainan secara tegak lurus atau mendarat. Genre ini sering diklasifikasikan sebagai sub-genre dari game Action.

Game yang akan dibuat bergenre *Platformer* yang digabungkan dengan unsur dari genre game *First-Person Shooter*. Dengan menggabungkan dua genre maka tingkatan permainan dan *gameplay* akan lebih menarik dari game bergenre *Platformer* pada umumnya.

2.3 Environment

Dalam game, *environment* dapat diartikan sebagai lingkungan sekitar pemain dalam permainan. Dalam game yang dirancang terdapat beberapa objek yang menjadi bagian dari lingkungan dalam permainan seperti *platform* spesial, laser, *platform* gerak, pintu, dan portal.

2.4 Unity

Unity adalah salah satu *engine* game yang sangat populer dikalangan para game developer baik developer amatir ataupun developer profesional. Unity merupakan perangkat lunak multi platform yaitu dapat berjalan diberbagai sistem operasi yang ada sekarang ini. Unity dapat membuat game yang berbasis 2D dan 3D. Unity menggunakan sistem navigasi bebas dalam pembuatan game, sehingga pengguna dapat dengan mudah untuk melihat setiap sisi 3D dalam pembuatan objek. Sama halnya seperti menggunakan Blender 3D [6].

3. Alur Aplikasi

Game “Warmind” merupakan game bergenre *Platformer* yang juga menggabungkan unsur dari *genre* lainnya yaitu *first-person shooter*. Konsep utama dari

permainan ini yaitu karakter pemain harus melewati rintangan dan *puzzle* yang ada pada setiap levelnya dengan menggunakan senjata dan *platform* spesial.. Game ini dibuat menggunakan Unity dan bahasa pemrograman C#.

Untuk memulai permainan, pemain akan melihat tampilan Menu Utama saat mulai menjalankan game. Di Menu Utama tersebut pemain dapat memulai pemilihan level dengan memilih tombol Mulai Main. Di Menu Pemilihan Level, pemain hanya dapat memainkan level 1 terlebih dahulu ketika pertama kali memainkan game ini. Nantinya untuk membuka level-level selanjutnya, pemain harus menyelesaikan level yang sedang dimainkannya.

Total dari level ada 5 level. Setiap levelnya memiliki bentuk map dengan rintangan yang bermacam-macam dan berbeda posisi. Selain itu terdapat *puzzle* gambar pada level 4. Di dalam permainan sendiri pemain dibatasi oleh waktu untuk menyelesaikan setiap levelnya. Pemain hanya dilengkapi dengan senjata inframerah sebagai alat untuk menggerakkan *platform* spesial yang ada di setiap levelnya. Untuk menyelesaikan level yang dimainkan, pemain harus menuju ke gerbang portal berbentuk bulat untuk melanjutkan ke level selanjutnya. Tampilan permainan dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2 Tampilan Permainan

4. Pengujian

4.1 Metode Pengujian

Pengujian game “Warmind” dilakukan dengan menggunakan 3 jenis metode, yaitu :

1. Blackbox Testing

Pada pengujian dengan metode *blackbox testing*, modul-modul yang ada dalam game akan dijalankan dengan tujuan mengetahui apakah masih ada *error* pada saat modul dijalankan.

2. Alpha Testing

Metode *alpha testing* dilakukan oleh orang yang mengerti pemrograman. Oleh karena itu pengujian game “Warmind” dilakukan oleh dosen pembimbing skripsi. Dosen pembimbing nantinya akan memberikan saran dan masukan.

3. Beta Testing

Metode pengujian beta testing dilakukan oleh setiap orang yang ingin mencoba memainkan game “Warmind”. Hal ini dilakukan agar dapat mengetahui kekurangan game “Warmind” dari sisi pengguna umum. Ketika pemain telah mencoba game ini, selanjutnya pemain akan mengisi kuisioner yang diberikan.

4.1.1 Blackbox Testing

Blackbox Testing dilakukan dengan menguji setiap fungsi dari game yang telah dibuat. Pengujian dilakukan dengan cara memeriksa setiap modul yang terdapat dalam game “Warmind” ini. Modul-modul yang diujikan adalah sebagai berikut :

1. Pengujian Modul Menu Utama

Untuk modul Menu Utama terdapat beberapa tombol yaitu tombol Mulai Main, Petunjuk Permainan, Pengaturan, Info, dan Keluar. Setelah dilakukan pengujian pada modul ini hasilnya sudah sesuai dengan rancangan. Tampilan modul Menu Utama dapat dilihat pada **Gambar 3** berikut ini.



Gambar 3 Modul Menu Utama

2. Pengujian Modul Pemilihan Level

Pada modul Pemilihan Level terdapat beberapa tombol yaitu tombol Level 1, Level 2, Level 3, Level 4, Level 5, Kembali, dan Ulang Semua. Setelah dilakukan pengujian pada modul ini, hasilnya sudah sesuai dengan fungsinya yaitu untuk memilih level dan mengulang kembali game dari level 1. Tampilan modul Pemilihan Level dapat dilihat pada **Gambar 4** berikut ini.



Gambar 4 Modul Pemilihan Level

3. Pengujian Modul Pengaturan

Di dalam modul Pengaturan terdapat pengaturan suara musik background, suara efek, dan tombol Keluar. Semua fungsi pada modul Pengaturan dapat berjalan dengan baik sesuai dengan yang diinginkan. Tampilan modul pengaturan dapat dilihat pada Gambar 5 berikut ini.



Gambar 5 Modul Pengaturan

4. Pengujian Modul Info

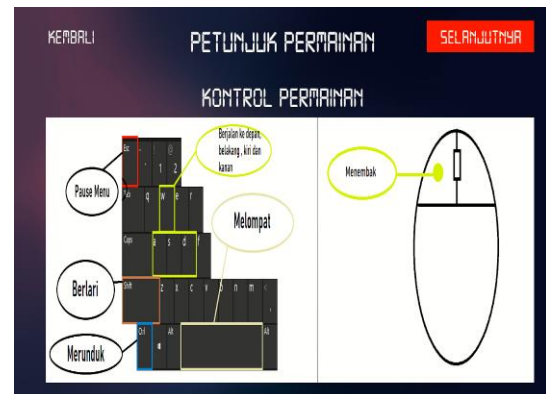
Pada modul ini terdapat informasi pengembang game dan pembimbing. Terdapat juga tombol Keluar untuk kembali ke Menu Utama. Hasil dari pengujian adalah modul ini dapat berjalan dengan baik sesuai dengan yang diinginkan. Tampilan Modul Info dapat dilihat pada Gambar 6 berikut ini.



Gambar 6 Modul Info

5. Pengujian Modul Petunjuk Permainan

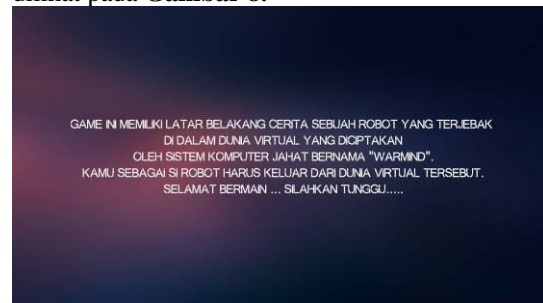
Pada modul ini terdapat informasi cara bermain, objek-objek yang ada di dalam game dan penggunaan tombol di keyboard dan mouse untuk menggerakkan karakter pemain. Setelah dilakukan pengujian, modul dapat berjalan dengan baik sesuai dengan yang diinginkan. Tampilan modul permainan dapat dilihat pada Gambar 7 berikut ini.



Gambar 7 Modul Petunjuk Permainan

6. Pengujian Modul Intro

Pada modul ini terdapat cerita singkat game "Warmind". Modul ini ditampilkan sebelum memulai level 1. Hasil pengujian berjalan dengan baik sesuai dengan yang diinginkan. Tampilan modul intro dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Modul Intro

7. Pengujian Modul Permainan

Di modul Permainan terdapat beberapa modul yaitu modul level 1 sampai dengan level 5. Pada modul level 1 sampai dengan level 5 setelah dilakukan pengujian, didapatkan hasil yaitu fungsi-fungsi didalam modul berjalan dengan baik seperti mekanisme pergerakan pemain, mekanisme menembak, mekanisme jebakan, rintangan dan puzzle semua berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Tampilan modul Permainan dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9 Tampilan Modul Permainan

8. Pengujian Modul *Pause*

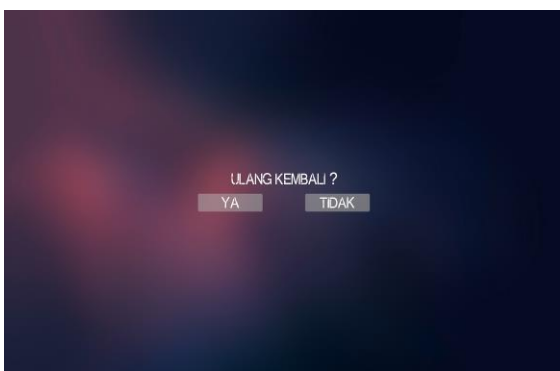
Modul Pause dapat diakses dengan menekan tombol *esc* ketika dalam permainan. Pada modul Pause terdapat dua tombol yaitu tombol Ulang Kembali dan tombol Keluar. Setelah dilakukan pengujian, hasilnya sesuai dengan yang diinginkan. Tampilan modul *Pause* dapat dilihat pada **Gambar 10**.



Gambar 10 Modul *Pause*

9. Pengujian Modul Ulang Kembali

Modul Ulang Kembali terdapat di dalam modul *Pause*. Modul ini berguna untuk pemain jika ingin melakukan restart di level yang sedang dimainkan. Pada modul Ulang Kembali terdapat dua tombol yaitu tombol YA dan tombol TIDAK. Setelah dilakukan pengujian, hasilnya modul dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Tampilan modul Ulang Kembali dapat dilihat pada **Gambar 11**.



Gambar 11 Modul Ulang Kembali

10. Pengujian Modul Mati

Modul Mati akan ditampilkan ketika pemain mati jatuh ke jurang, ke lantai listrik, terkena laser, dan saat waktu habis. Setelah dilakukan pengujian, modul berjalan dengan baik sesuai dengan yang diinginkan. Tampilan modul Mati dapat dilihat pada **Gambar 12**.



Gambar 12 Modul Mati

11. Pengujian Modul Level Selesai

Modul Level Selesai akan ditampilkan ketika pemain selesai level. Setelah dilakukan pengujian, modul berjalan dengan baik sesuai dengan yang diinginkan. Tampilan modul Level Selesai dapat dilihat pada **Gambar 13**.



Gambar 13 Modul Level Selesai

12. Pengujian Modul Puzzle

Modul puzzle akan ditampilkan ketika pemain menyentuh platform berbentuk bulat di ruangan pertama, ruangan kedua dan ruangan ketiga di level 4. Setelah dilakukan pengujian, modul berjalan dengan baik. Tampilan modul Puzzle dapat dilihat pada **Gambar 14**.



Gambar 14 Puzzle Gambar Ruang 1 Level 4

13. Pengujian Modul Tamat

Modul yang akan ditampilkan ketika pemain berhasil menyelesaikan level 5 karena level 5 adalah level terakhir di game ini. Modul Tamat berjalan dengan baik sesuai dengan yang diinginkan. Tampilan modul Tamat dapat dilihat pada **Gambar 15**.



Gambar 15 Modul Tamat

4.1.2 Alpha Testing

Di tahap *Alpha Testing* ini, pengujian dilakukan oleh dosen pembimbing yang berperan sebagai perwakilan calon pengguna yang nantinya akan memainkan game ini. Karena dosen pembimbing sudah mengerti konsep dan tujuan dari pembuatan game “Warmind”. Pengujian *Alpha Testing* ini dilakukan di Universitas Tarumanagara, Fakultas Teknologi Informasi. Hasil *alpha testing* yaitu ada beberapa kekurangan seperti tidak adanya petunjuk permainan pada menu utama dan tidak adanya peringatan pada saat menekan tombol Ulang Kembali pada menu Pemilihan Level. Kekurangan yang ada tersebut sudah diperbaiki dan ditambahkan ke dalam game.

4.1.3 Beta Testing

Pada tahap ini, game akan coba dimainkan oleh masyarakat umum. Pengujian dilakukan oleh 30 responden pada tanggal 12 Desember 2019 hingga tanggal 17 Desember 2019 dengan menyebarkan kuisioner dan memberikan akses bermain kepada masyarakat umum sebagai penguji game “Warmind”. Pengujian dilakukan di ruang seminar Gedung R lantai 11 sebanyak 10 orang dan di luar kampus sebanyak 20

orang. Untuk 20 orang yang di luar kampus merupakan teman bermain, saudara, dan orang tua dari pembuat. Ketika selesai bermain, maka penguji akan mengisi kuisioner berupa *Google Form*. Kuisioner tersebut berisi 12 pertanyaan yang terdiri dari pertanyaan data diri, pengetahuan mengenai genre game yang sama, dan pendapat tentang game “Warmind”. Untuk suasana saat pengujian dapat dilihat pada **Gambar 16 dan 17** berikut ini.



Gambar 16 Dokumentasi Beta Testing (1)



Gambar 17 Dokumentasi Beta Testing (2)

Ketika pengujian *beta testing* sudah selesai, selanjutnya dilakukan pembahasan untuk menganalisis data-data yang didapat dari pengisian kuisioner. Berikut hasilnya :

1. Dari 30 responden yang memainkan game ini, 47% berusia antara 21 sampai 25 tahun, 23% berusia antara 15 sampai 20 tahun, 23% berusia antara 26 sampai 30 tahun, dan hanya 7% yang berusia di atas 30 tahun. Dari 30 responden, paling banyak masih berstatus mahasiswa dengan persentase 63%.
2. Dari 30 responden, yang memainkan game ini berjenis kelamin laki-laki sebesar 93% dan perempuan sebesar 7%.
3. 57% responden tidak pernah memainkan game bergenre 3D FPS Platformer. Hanya 43% responden yang pernah memainkan game bergenre 3D FPS Platformer.
4. 43% responden menjawab level 1 memiliki tingkat kesulitan rintangan/puzzle yang lumayan. 50% responden menjawab level 2 memiliki tingkat kesulitan rintangan/puzzle yang lumayan. 60% responden menjawab level 3 memiliki tingkat kesulitan rintangan/puzzle yang lumayan. 43% responden menjawab bahwa level 4 memiliki tingkat kesulitan rintangan/puzzle yang sulit. 23% responden

menjawab bahwa level 5 memiliki tingkat kesulitan rintangan/puzzle yang lumayan.

5. Berdasarkan kecukupan waktu yang diberikan setiap levelnya, 66% responden menjawab waktu yang diberikan cukup untuk level 1. 73% responden menjawab waktu yang diberikan cukup untuk level 2. 57% responden menjawab waktu yang diberikan cukup untuk level 3. 40% responden menjawab waktu yang diberikan kurang untuk level 4. Dan 43% responden menjawab waktu yang diberikan cukup untuk level 5.
6. 40% responden mati lebih dari sekali di level 1. 37% responden mati hanya sekali pada level 2. 47% responden mati lebih dari sekali pada level 3. 60% responden mati lebih dari sekali pada level 4. Dan 37% responden mati lebih dari sekali pada level 5.
7. Dari 30 responden, 10% responden memberikan nilai 2 untuk tampilan muka permainan. 30% responden memberikan nilai 3 untuk tampilan muka permainan. 40% memberikan nilai 4 untuk tampilan muka permainan. Dan 20% responden memberikan nilai 5 atau nilai maksimal untuk tampilan muka permainan. Tidak ada yang memberikan nilai 1.
8. Dari 30 responden, sebanyak 60% responden mengatakan kontrol pemain dalam permainan baik. Dan 40% responden mengatakan kontrol pemain sulit dikontrol.
9. Dari 30 responden yang mencoba bermain game ini, 10% responden berhasil menyelesaikan hingga level 2. 17% responden berhasil hingga level 3. 10% responden berhasil hingga level 4. Dan 63% responden berhasil hingga level 5.

5. Kesimpulan

Setelah selesainya tahap pengujian pada game “Warmind”, didapatkan beberapa data dan komentar. Dari data dan komentar yang diisi oleh 30 responden dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Game “Warmind” memberikan tantangan dengan tingkat kesulitan lumayan pada rintangan atau puzzle setiap levelnya. Namun level 4 menjadi level tersulit diantara 5 level yang ada.
2. Sebagian besar pemain yang mencoba game “Warmind” belum pernah mencoba game lain yang memiliki genre sama yaitu 3D FPS Platformer.
3. Game “Warmind” memiliki tampilan muka yang cukup baik. kebanyakan pemain memberikan nilai 4 dari 5 yaitu dengan persentase 40%.
4. Walaupun level 4 menjadi level tersulit dengan tingkat kesulitan rintangan dan puzzle yang sulit dan waktu yang kurang. Namun kebanyakan pemain berhasil melewatinya dan sampai ke level terakhir yaitu level 5.

Tidak hanya kesimpulan yang didapat dari data dan komentar yang ada selama pengujian, terdapat juga saran-saran untuk membuat game ini menjadi lebih baik kedepannya. Berikut adalah saran-saran yang didapat :

1. Penambahan tekstur pada platform sehingga terlihat lebih detail.
2. Penambahan fitur skor.
3. Penambahan efek tembakan sehingga arah tembakan dapat terlihat lebih jelas.

REFERENSI

- [1] Burgun, Keith. *Game Design Theory : A New Philosophy for Understanding Games*. Washington, D.C. : CRC Press, 2013.
- [2] Rinaldi, Vincent. *PEMBUATAN GAME PLATFORMER TIGA DIMENSI “END OF DARKNESS” MENGGUNAKAN UNITY*. Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara (Skripsi tidak dipublikasikan), 2019.
- [3] Bob Bates, *Game Design Second Edition*, (Stamford: Cengage Learning PTR, 2004), h. 204.
- [4] Guru99_ *Alpha Testing Vs Beta Testing: What’s the Difference?*. <https://www.guru99.com/alpha-beta-testing-demystified.html>, 5 Maret 2019.
- [5] Adams, Ernest. *Gamasutra - The Designer's Notebook: Sorting Out the Genre Muddle*. http://www.gamasutra.com/view/feature/132463/the_desi_gners_notebook_sorting_.php, 19 Februari 2019.
- [6] Id CloudHost, *Mengenal Lebih Dekat Tentang Unity3D, Game Engine Pembuat Game 3D*, <https://idcloudhost.com/mengenal-lebih-dekat-tentang-unity3d-game-engine-pembuat-game-3d/>, 19 Februari 2019.

Tommy Wicaksono, mahasiswa tingkat akhir Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara, Jakarta.

Jeanny Pragantha, memperoleh gelar Ir. dari Institut Teknologi Bandung pada tahun 1986. Kemudian memperoleh gelar M.Eng. dari Asian Institute of Technology, Bangkok pada tahun 1989. Saat ini aktif sebagai dosen Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara, Jakarta.

Darius Andana Haris, memperoleh gelar S.Kom dari Universitas Tarumanagara pada tahun 2009, melanjutkan S2 di Universitas Bina Nusantara dan memperoleh gelar MTI pada tahun 2011. Saat ini aktif sebagai Dosen program studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara.