

RESEARCH ARTICLE

Pengembangan Aplikasi Techpolverse Berbasis Game Engine Unity di Techpolitan Indonesia Persada

Dionovan Ramadhani, Rickman Roedavan* and Ady Purna Kurniawan

Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom, Bandung, 40257, Jawa Barat, Indonesia

* Corresponding author: rikman@telkomuniversity.ac.id

Received on 15 May 2024; accepted on 15 June 2024

Abstrak

WGS Group dan Universitas Telkom telah menandatangani MOU guna menghubungkan kebutuhan industri teknologi dan kurikulum akademis dengan menyediakan kesempatan magang bagi mahasiswa Universitas Telkom. Bersama dengan Techpolitan Indonesia Persada, mereka berkomitmen menciptakan sebuah platform B2B berbasis metaverse. Techpolitan Indonesia Persada membutuhkan produk metaverse berbasis Android yang dapat memungkinkan penggunanya melakukan berbagai kegiatan dunia nyata secara virtual. Pengembangan aplikasi Techpolverse menggunakan metode Rapid Game Development Model (RGDM) yang terdiri dari tahap Pre-Production, Production, dan Product Launch. Aplikasi Techpolverse diuji menggunakan metode black box untuk menguji fungsionalitas fitur yang diterapkan, serta menggunakan kuisioner dengan menerapkan metode pengujian SUS (System Usability Scale) untuk menguji tingkat usability dari aplikasi pada 20 responden. Berdasarkan hasil pengujian black box menyatakan secara keseluruhan fungsionalitas aplikasi Techpolverse berjalan dengan baik namun masih terdapat beberapa bug dan fitur yang berjalan tidak sesuai sehingga dibutuhkan perbaikan lebih lanjut. Selain itu, tingkat usability yang didapat mencapai skor 69 dan mendapat grade B. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aplikasi Techpolverse memiliki tingkat kebergunaan yang baik.

Key words: Unity, Interaksi Virtual, Metaverse, RGDM

Pendahuluan

WGS Group dan Universitas Telkom telah menandatangani *Memoandum of Understanding* (MOU) dengan tujuan untuk menjembatani kebutuhan industri teknologi dan kurikulum akademis. Salah satu aspek penting dari MOU ini adalah memberikan kesempatan magang yang akan disediakan oleh WGS Group dan Universitas Telkom bagi mahasiswa, termasuk skema Merdeka Belajar Kampus Merdeka dan program lainnya. Diharapkan kerja sama ini dapat meningkatkan kemampuan dan kualitas tenaga kerja lulusan universitas, khususnya yang berkaitan dengan industri teknologi, dan memungkinkan WGS Group untuk mendapatkan tenaga kerja yang berkualitas [1].

Sebagai upaya untuk menciptakan sebuah platform B2B (Business to Business) berbasis *metaverse*, WGS Group bersama Techpolitan Indonesia Persada yang merupakan bagian dari WGS Hub membutuhkan sebuah produk metaverse berbasis Android yang dapat memungkinkan penggunaannya melakukan berbagai aktivitas dunia nyata secara virtual. Produk metaverse tersebut diharapkan dapat memungkinkan pengguna untuk dapat mengakses dunia virtual dan memberikan pengalaman yang lebih kaya dan mendalam.

Aplikasi *Techpolverse* hadir untuk memenuhi kebutuhan sebuah platform interaksi virtual yang dapat memberikan pengalaman dan kesempatan yang sama seperti interaksi di dunia nyata. Aplikasi ini juga dapat memungkinkan pengguna untuk melakukan berbagai aktivitas seperti bertransaksi, berkomunikasi, berbisnis, bermain game dan kegiatan lainnya.

Selain itu, *Techpolverse* juga dapat memberikan manfaat bagi bisnis atau merchant yang ingin memasarkan produk mereka melalui platform digital. Dengan mengintegrasikan produk mereka ke dalam aplikasi, mereka dapat menjangkau pengguna yang lebih luas dan memberikan pengalaman yang lebih menarik dan interaktif dalam mempromosikan produk mereka.

Tinjauan Pustaka

Techpolitan Indonesia Persada

Techpolitan Indonesia Persada merupakan sebuah lembaga pendidikan industri yang mengkhususkan diri dalam industri digital, seperti media kreatif digital, animasi, dan teknologi informasi & komunikasi.

TECHPOLITAN

Gambar 1. Logo Techpolitian Indonesia Persada

Techpolitian Indonesia Persada menawarkan berbagai program pendidikan yang mencakup gelar dan sertifikasi penuh waktu, kursus individu untuk pengembangan profesional, serta kursus khusus yang ditujukan bagi siswa sekolah menengah. Selain itu, *Techpolitian Indonesia Persada* memiliki visi untuk menyediakan pendidikan pengetahuan digital kepada generasi muda, dan memberikan peluang karir yang dinamis secara jarak jauh di luar kota-kota pusat yang mahal. Sebagai sebuah pusat *edutainment*, *Techpolitian Indonesia Persada* tidak hanya menyediakan layanan pendidikan, tetapi juga menjadi sebuah *co-working space* serta menawarkan layanan yang komprehensif bagi para talenta teknologi, kreator, pengusaha, *startup*, bisnis keluarga, serta perusahaan skala menengah dan besar [1].

Game

Game adalah sebuah bentuk permainan yang telah mengalami banyak perubahan seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih. Jika pada awalnya *game* hanya dikenal sebagai permainan fisik, saat ini *game* telah berkembang menjadi sebuah permainan yang diprogram pada sebuah perangkat keras yang dapat dimainkan secara *offline* maupun *online* menggunakan *internet*. Dalam *game*, para pengembang memanfaatkan teknologi terkini untuk menciptakan dunia virtual yang menarik dan interaktif bagi para pemainnya. Selain sebagai bentuk hiburan, *game* juga dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran dan pengembangan kognitif yang efektif, sehingga menjadikan *game* sebagai industri yang terus berkembang dan menarik untuk diikuti [2].

Metaverse

Metaverse mengacu pada konsep *Metaverse* yang diperkenalkan oleh Mark Zuckerberg, yang menggambarkan sebuah dunia virtual tiga dimensi yang luas dan terintegrasi. Konsep ini mengambil kata "meta" yang berarti melampaui dan "verse" yang mengacu pada alam semesta. Dalam *Metaverse*, pengguna dapat memasuki dunia virtual yang realistis menggunakan perangkat seperti kacamata *Oculus*, dan dapat berinteraksi dengan pengguna lain dalam ruang virtual tersebut. Sebagai salah satu media sosial terbesar di Indonesia, *Facebook* aktif dalam membahas dan memperkenalkan konsep *Metaverse* ke publik. Potensi pengembangan *Metaverse* di masa depan sangatlah besar, dan akan membawa banyak peluang baru dalam bidang teknologi dan hiburan [3].

Android

Android adalah sebuah sistem operasi yang dirancang khusus untuk perangkat *mobile* dengan layar sentuh, seperti *smartphone*, *tablet*, dan perangkat cerdas lainnya. Sistem operasi *Android* didasarkan pada *kernel Linux* dan menggunakan perangkat lunak *open source* lainnya. Salah satu fitur utama *Android* adalah keberadaannya sebagai sistem operasi yang bersifat *open source*, yang memungkinkan pengembang dapat memodifikasi *source code* yang ada. Hal ini telah membuat *Android* menjadi salah satu sistem operasi tercepat yang berkembang untuk perangkat *mobile* [4].

Unity Game Engine

Unity Game Engine merupakan *game engine* yang dikembangkan oleh *Unity Technologies*. *Game engine* ini adalah sebuah *tool* yang terintegrasi untuk membantu pengembangan *game*, yang dapat digunakan untuk berbagai platform seperti *PC*, *mobile*, *PlayStation*, *XBOX*, dan *WebGL*. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengembangkan *game* pada *Unity* adalah *C#*, sehingga memudahkan para *developer* untuk mengembangkan *game* dengan lebih efisien dan mudah dipelajari. Dengan kemampuannya yang fleksibel dan mudah digunakan, *Unity Game Engine* telah menjadi salah satu *game engine* terpopuler dan banyak digunakan di seluruh dunia [5].

Photon Fusion

Photon Fusion adalah sebuah *framework* yang digunakan dalam pengembangan *game online multiplayer* untuk *Unity Game Engine*. *Photon Fusion* menggunakan dua komponen utama yaitu *Network Runner* dan *Network Object*. *Network Runner* merupakan inti dari *Photon Fusion* yang berguna untuk menangani sisi *networking* dan *network simulation*. Sementara *Network Object* merupakan komponen yang dipasangkan pada sebuah *gameobject* atau *prefab* yang berguna untuk memberikan *network identity* saat *runtime* dan tersinkronisasi pada *network* [6].

Black Box Testing

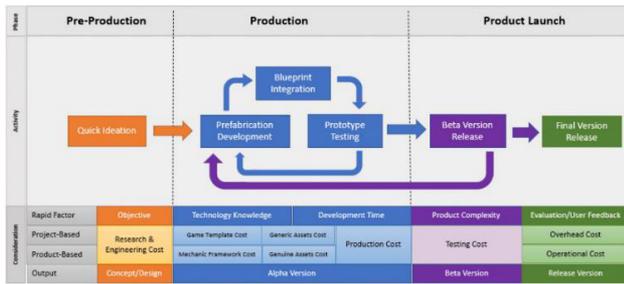
Black Box Testing merupakan metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada pengamatan *input* dan *output* tanpa memperhatikan struktur internal kode pada perangkat lunak yang diuji. Penguji tidak perlu memiliki pengetahuan mendalam mengenai penulisan kode program dan siapapun dapat melakukannya. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memastikan perangkat lunak berfungsi sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi. Pengujian ini dilakukan dari perspektif *end user*, serta menguji *input* dan memeriksa *output* yang dihasilkan. Secara keseluruhan, *Black Box Testing* penting untuk menguji fungsionalitas dan kesesuaian perangkat lunak dengan kebutuhan *end user* [7].

System Usability Scale

System Usability Scale (SUS) merupakan sebuah kuisioner standar yang populer untuk menilai persepsi pengguna terhadap *usability* suatu sistem. Kuisioner ini digunakan dalam banyak studi kegunaan industri dan telah dikutip dalam lebih dari 1.200 publikasi [8]. *System Usability Scale* memiliki sepuluh pertanyaan dengan 5 skala poin dari *Sangat Tidak Setuju* hingga yang tertinggi *Sangat Setuju*. Skor yang diperoleh dapat diinterpretasikan menggunakan peringkat persentase atau kelas huruf, di mana kelas huruf memberikan penilaian secara kualitatif terhadap kegunaan sistem dengan *grade A* sebagai yang terbaik dan *grade F* sebagai yang terburuk [9].

Rapid Game Development Model

Rapid Game Development Model merupakan sebuah model yang dikembangkan untuk mempercepat proses pengembangan *game*. Model ini menggabungkan elemen-elemen dari berbagai model *Game Development Life Cycle* (GDLC) yang ada, serta menerapkan prinsip *Rapid Application Development* (RAD) dan metode *Atomic Design* [10]. *Rapid Game Development Model* terdiri dari tiga fase utama yaitu *Pre-Production*, *Production*, dan *Product Launch*. Setiap fase memiliki aktivitas-aktivitas yang dilakukan dengan mempertimbangkan faktor kesuksesan dalam model *Rapid Prototyping* dan biaya pengembangan. Tujuan utama dari *RGD Model* ini adalah menghasilkan produk *game* dalam waktu yang cepat, mengurangi kesalahan dalam proses pengembangan, dan mempertimbangkan aspek biaya yang diperlukan selama proses pengembangan [10].



Gambar 2. Alur dari Rapid Game Development Model

Metodologi Penelitian

Pre-Production

Fase ini memiliki satu aktivitas utama, yaitu *Quick Ideation*, yang bertujuan untuk menghasilkan konsep desain awal dari aplikasi yang dikembangkan. Pada tahap ini juga ditentukan apakah aplikasi yang akan dikembangkan dibangun berbasis produk atau proyek.

Quick Ideation

Konsep Dasar Konsep dasar aplikasi *Techpolverse* adalah sebuah platform *B2B (Business to Business)* berbasis *metaverse* yang dapat memungkinkan *user* untuk dapat melakukan beragam aktivitas dunia nyata secara virtual di dalam sebuah kota virtual bernama *Techpolitan City*. *User* dapat melakukan berbagai macam aktivitas seperti berkomunikasi, bertransaksi, mencari informasi, hingga bermain *game*. *Merchant* yang terdaftar akan memiliki *virtual space* mereka masing-masing yang di dalamnya terdapat beragam aktivitas yang dapat dinikmati oleh *user*.

Target Platform Target platform dari aplikasi *Techpolverse* adalah *mobile* yang berbasis sistem operasi *Android*. Platform ini dipilih karena dapat memungkinkan *user* untuk mengakses aplikasi kapanpun dan dimanapun.

Target Market Target *market* dari aplikasi *Techpolverse* adalah pasar secara global, yang meliputi semua jenis kalangan masyarakat. Hal ini dapat memungkinkan *Techpolverse* untuk meraih cakupan *user* yang lebih luas.

Production

Fase ini terdiri dari 3 bagian, yang merupakan kegiatan utama dalam keseluruhan proses pengembangan *Techpolverse* yang terdiri dari *Prefabrication Development*, *Blueprint Integration*, dan *Prototype Testing*.

Prefabrication Development

Pada tahap ini, penulis mengembangkan fondasi dari aplikasi *Techpolverse* menggunakan beberapa template, *framework*, atau aset independen yang dikemas dalam sebuah *prefab*. Berikut beberapa *prefab* yang dikembangkan pada aplikasi *Techpolverse*:

Player Prefab *player* berfungsi sebagai karakter atau *avatar* yang digunakan *user* untuk mengeksplorasi dunia *Techpolverse*. Penulis menggunakan skrip *Player Controller* yang telah disediakan oleh *Starter Asset*, komponen-komponen yang berfungsi untuk sinkronisasi *multi-player* seperti *Network Object*, *Network Character Controller Prototype*, *Network Mecanim Animator*, serta *Network Player Manager*. Model dari karakter dibuat menggunakan platform *Ready Player Me*.

Gameplay UI Prefab ini berupa *canvas* yang berisikan *UI* dari *Player Controller* yang meliputi *Virtual D-Pad*, tombol lari, dan tombol lompat. Selain itu, penulis menambahkan beberapa informasi maupun fitur



Gambar 3. Prefab Player



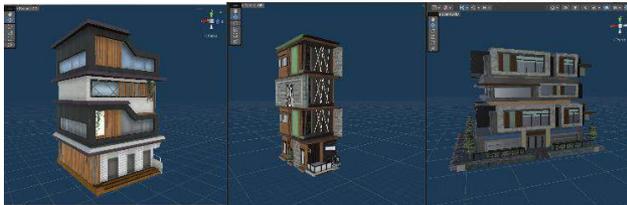
Gambar 4. Prefab Gameplay UI

seperti menampilkan nama pengguna, lokasi, dan jumlah poin *user*, serta *UI button* dari fitur teleportasi, dan *text chat*.

AuthGroup Prefab ini merupakan *canvas* yang berisikan *UI* dari halaman *Login*. *Prefab* ini juga berfungsi untuk menangani autentikasi pada aplikasi *Techpolverse*. Penulis mengembangkan berbagai komponen pada *prefab* ini seperti *AccountLogin* untuk menangani sistem *login*, *AccountCheck* untuk mengecek kesesuaian akun dan menyimpan data *user*, serta *SceneManager* untuk menangani perpindahan *scene* pada aplikasi.



Gambar 5. Prefab AuthGroup



Gambar 6. Prefab Building



Gambar 7. Prefab NPC



Gambar 8. Prefab Burger Ingredients

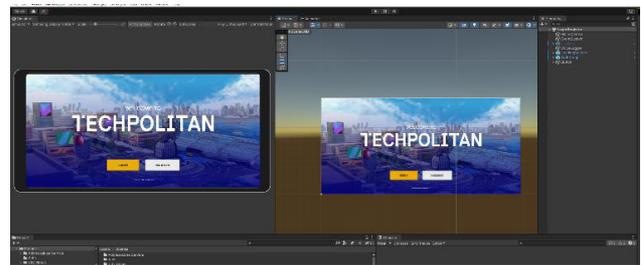
Building Prefab ini merupakan *3D Object* berupa gedung yang berada di *Techpolitan City*. Penulis mengembangkan skrip yang dapat memungkinkan *user* untuk melakukan teleportasi ke *virtual space* dari *merchant* yang terdaftar, serta menambahkan *collider* pada gedung.

NPC Prefab ini merupakan *3D Object* berupa *Non-Playable Character* yang berfungsi untuk menambah kesan hidup pada *environment*. Pada aplikasi ini terdapat 3 jenis *NPC* yang terdiri dari *Talking NPC*, *NPC Talking with Phone*, dan *Walking NPC*. Penulis memberikan animasi yang sesuai dengan perilaku masing-masing *NPC*.

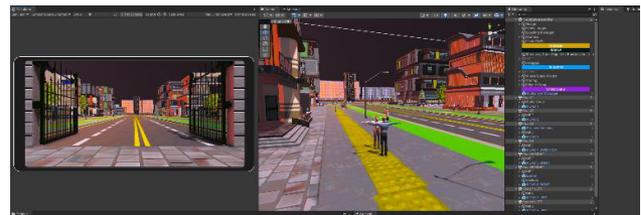
Burger Ingredients Prefab ini merupakan *3D object* berupa bahan-bahan burger yang digunakan pada minigame simulasi memasak dari salah satu *merchant*, yaitu *GotBeef*.

Blueprint Integration

Setelah semua fondasi telah dibuat dan dikemas dalam sebuah *prefab*, penulis melakukan integrasi pada *prefab* yang telah dikembangkan menjadi sebuah mekanik *game* yang fungsional yang dikemas dalam sebuah *Unity Scene* yang independen. Berikut ini beberapa *scene* yang dikembangkan pada aplikasi *Techpolverse*:



Gambar 9. Scene Login Register



Gambar 10. Scene Techpolitan City



Gambar 11. Scene Gotbeef Cafe

Login Register Pada *scene* ini terintegrasi *prefab AuthGroup* yang memungkinkan pengguna melakukan autentikasi seperti *login* dan *register* untuk dapat masuk ke dalam *Techpolitan City*. *Scene* ini juga terintegrasi *prefab Loading System* yang menangani *loading screen* ketika *user* berhasil melakukan *login* dan berpindah ke *scene* berikutnya.

Techpolitan City Pada *scene* ini terintegrasi *environment prefab* seperti gedung, jalan, pohon, hingga lampu jalan. Tiap blok dari kota ini dikemas dalam *scene-scene* berbeda untuk kepentingan optimisasi aplikasi. Pada *scene* ini juga terintegrasi *NPC (Non-Playable Character)* yang ditempatkan di trotoar jalanan *Techpolitan City* untuk menambah kesan hidup di dalam kota. Selain dari sisi *environment*, *scene* ini juga terintegrasi dengan *prefab Multiplayer Manager* yang menangani sistem *multiplayer* maupun *networking* pada aplikasi. Dari *prefab* inilah *prefab* seperti *Player* dan *Network Runner* diinisiasi di dalam *scene* agar dapat digunakan *user* dan dapat terhubung ke dalam *network*.

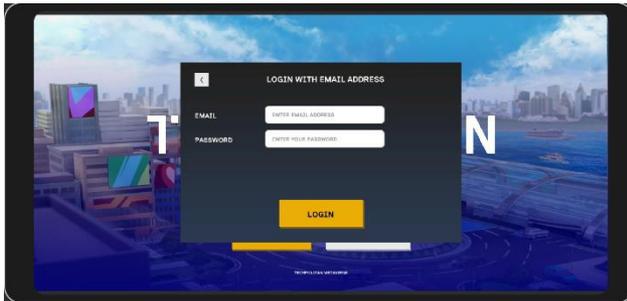
GotBeef Cafe Scene ini merupakan *virtual space* dari salah satu *merchant*, yaitu *GotBeef*. Pada *scene* ini terintegrasi *environment prefab* seperti *GotBeef Interior*, *NPC* yang diletakan pada bagian kasir, serta *UI* memasak untuk minigame. *Scene* ini juga diintegrasikan *prefab Multiplayer Manager* untuk melakukan simulasi *network* di dalam *scene*.



Gambar 12. Main Menu Techpolverse



Gambar 14. Tampilan Player Controller



Gambar 13. Panel Login Techpolverse



Gambar 15. Tampilan Multiplayer System

Hasil dan Pembahasan

Prototype Testing

Setelah semua fondasi dan mekanik telah terintegrasi, penulis melakukan pengujian *prototype* yang bertujuan untuk menghasilkan *game prototype* yang fungsional dan sudah terintegrasi aset sehingga memiliki visualisasi awal yang menarik. Berikut ini fitur-fitur *prototype* dari aplikasi *Techpolverse* yang sudah dikembangkan:

Main Menu

Menu utama pada aplikasi *Techpolverse* terdapat tombol navigasi untuk *login* dan *register* yang ditunjukkan pada Gambar 12.

Ketika *user* menekan tombol *Login*, maka akan muncul panel seperti yang ditunjukkan pada Gambar 13. Pada panel tersebut *user* perlu memasukan *email* dan *password* yang telah terdaftar sebelumnya. Jika *user* telah memasukan *email* dan *password* yang sesuai, *user* dapat menekan tombol *Login* untuk masuk ke dalam *Techpolitan City*.

Player Controller

Player Controller dapat memungkinkan *user* untuk berkeliling dan mengeksplorasi *Techpolitan City* dengan menggunakan avatar mereka. *User* dapat menggunakan *virtual D-Pad* untuk menggerakkan karakter mereka, dan melakukan *swipe* pada bagian kanan layar *smartphone* untuk menggerakkan kamera. Terdapat 2 tombol pada bagian kanan bawah layar, yaitu tombol untuk berlari dan melompat. Gambar 14 menunjukkan tampilan dari *player controller* beserta dengan *UI* yang digunakan.

Multiplayer System

Sistem *multiplayer* dapat memungkinkan *user* untuk saling bertemu dan berinteraksi dengan *user* lain di dalam aplikasi. *User* juga dapat melihat nama pengguna dari *user* lain yang terletak di atas kepala avatar mereka seperti yang ditunjukkan pada Gambar 15.



Gambar 16. Tampilan Gedung Gotbeef

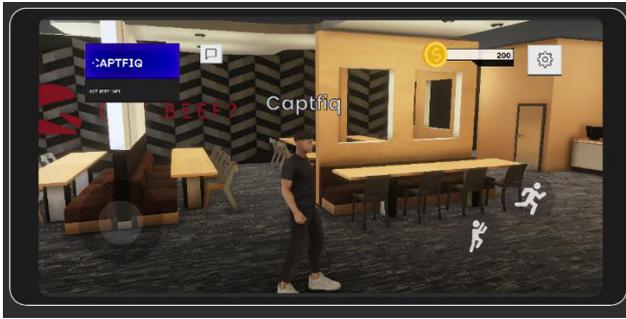
Virtual Space

User dapat mengunjungi *virtual space* dari salah satu *merchant* yaitu *Gotbeef*. Untuk mengakses *virtual space* tersebut, *user* perlu berjalan menuju gedung milik *Gotbeef* yang berada di *Techpolitan City*, atau *user* dapat menggunakan fitur *teleport* untuk langsung berpindah tempat ke depan gedung tujuan. Ketika berada di depan gedung, akan muncul tombol untuk masuk ke dalam *virtual space* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 16.

Ketika berhasil masuk, *user* akan langsung berpindah ke dalam *virtual space* berupa kafe dari *Gotbeef*. Interior kafe dari *virtual space Gotbeef* ini dapat dilihat pada Gambar 17.

Minigame

User dapat melakukan berbagai aktivitas yang disediakan oleh tiap *merchant* pada aplikasi ini, tak terkecuali *Gotbeef*. *User* dapat memasak burger di dapur *Gotbeef* untuk mendapatkan poin dan membuat burger kreasinya sendiri. Untuk memainkan *minigame*, *user* diharuskan untuk mendekati kasir terlebih dahulu. Gambar 18 menunjukkan tampilan *minigame*.



Gambar 17. Interior Gotbeef Cafe



Gambar 18. Tampilan Minigame

Beta Testing

Pada tahap ini bertujuan untuk menghasilkan *game* atau aplikasi yang telah terimplementasi semua fitur maupun aset. Produk yang dirilis akan dilakukan pengujian secara internal maupun eksternal untuk mendapatkan *feedback* yang berguna untuk meningkatkan kualitas aplikasi yang sedang dikembangkan. Pengujian internal yang digunakan adalah menggunakan *Black Box Testing* untuk memastikan fitur-fitur maupun mekanik yang terimplementasi sudah berjalan sesuai dengan seharusnya. Sementara itu, pengujian eksternal menggunakan *SUS (System Usability Scale)* yang digunakan untuk mengetahui tingkat kebergunaan aplikasi *Techpolverse* yang telah dibangun.

Black Box Testing

Pengujian fungsionalitas dari kebutuhan pengguna *Techpolverse* yang telah dibangun menggunakan metode *Black Box Testing*. Hasil pengujian *Black Box* pada aplikasi *Techpolverse* dapat dilihat pada tabel 1.

System Usability Scale

Pengujian ini menargetkan 20 responden *user* untuk mengukur tingkat *usability* terhadap fitur dari *Techpolverse* mulai dari sistem *multiplayer*, *character controller*, hingga *minigames*. Adapun hasil dari pengujian *usability* tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

1. Setiap pertanyaan bernomor ganjil, skor *user* tiap pertanyaan yang didapat dikurangi 1.
2. Setiap pertanyaan bernomor genap, skor *user* yang didapatkan dikurangi dari nilai 5. Ini berarti jika pengguna memberikan skor 3 untuk pertanyaan genap, maka skor akhir yang digunakan dalam perhitungan adalah $5 - 3 = 2$.

3. Skor rata-rata atau skor akhir didapat dari hasil penjumlahan skor setiap pertanyaan yang kemudian dikali 2,5.

Skor rata-rata atau hasil akhir *System Usability Scale* dari tanggapan 20 responden adalah 69. Sesuai dengan pedoman interpretasi *SUS* pada Tabel 3 menunjukkan bahwa *Adjective Rating* dari aplikasi *Techpolverse* termasuk dalam kategori *Good* dan termasuk dalam kategori *Grade B*.

Kesimpulan

Hasil pengujian fungsionalitas menggunakan metode *black box* menunjukkan sebagian besar fitur aplikasi *Techpolverse* berjalan dengan baik, namun masih terdapat bug dan fitur yang perlu diperbaiki. Selain itu, pengujian *usability* dengan metode *SUS* menunjukkan tingkat *usability* yang baik dengan skor akhir 69 dengan *Adjective Rating* kategori *Good* dan *Grade B*.

Daftar Pustaka

1. Adityarani R. WGS Group Bekerjasama Dengan Telkom University Untuk Bersinergi; 2022. Accessed: Apr. 11, 2023. Available from: <https://www.wgshub.com/publications/2/wgs-groupbekerjasama-dengan-telkom-university-untukbersinergi>.
2. Techpolitan. Techpolitan Official Website; n.d. Accessed: Jun. 30, 2023. Available from: <https://techpolitan.co/>.
3. Silvanita H. Pengertian Game Beserta Sejarah, Manfaat, serta Jenis-Jenis Game, Lengkap!; 2022. Accessed: Apr. 11, 2023. Available from: <https://www.nesabamedia.com/pengertian-game/>.
4. Mulati Y. Analisis Penggunaan Teknologi Metaverse terhadap Pembentukan Memori pada Proses Belajar. Ideguru J Karya Ilm Guru. 2022.
5. Uttarwar PS, Tidke RP, Dandwate DS, Tupe UJ. A Literature Review on Android-A Mobile Operating system. Int Res J Eng Technol. 2021;1-6. Accessed: Sep. 2021. Available from: www.irjet.net.
6. Mongi LS, Lumenta ASM, Sambul AM. Rancang Bangun Game Adventure of Unsrat Menggunakan Game Engine Unity. J Tek Inform. 2018;13(1).
7. Photon Engine. Photon Fusion Introduction; n.d. Accessed: May 24, 2023. Available from: <https://doc.photonengine.com/fusion/current/getting-started/fusion-intro>.
8. Marcellova K. Bisa Bikin Avatar yang Mirip Sama Kamu? Ini Proyek Terbaru Ready Player Me!; 2023. Accessed: May 27, 2023. Available from: <https://pintu.co.id/news/21831-kustomisasi-avatar-ready-player-me>.
9. Setiawan R. Black Box Testing Untuk Menguji Perangkat Lunak; 2021. Accessed: Jun. 13, 2023. Available from: <https://www.dicoding.com/blog/black-box-testing/>.
10. Lewis JR, Sauro J. Item Benchmarks for the System Usability Scale. J Usability Stud. 2018.
11. Susilo E. Cara Menggunakan System Usability Scale; 2019. Accessed: Jun. 13, 2023. Available from: <https://www.edisusilo.com/caramenggunakan-system-usability-scale/>.
12. Roedavan R, Pratondo A, Pudjoatmodjo B, Siradj Y. Adaptation Atomic Design Method for Rapid Game Development Model. Int J Appl Inf Technol. 2020;04(02):0-3. Accessed: n.d. Available from: <http://journals.telkomuniversity.ac.id/ijait/>.

Table 1. Pengujian Black Box

Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil	Keterangan
Main Menu	Apakah jika tombol ditekan akan menampilkan Login Panel?	Berhasil menampilkan Login Panel	Sesuai
Sistem login	Apakah jika diisikan email dan password yang benar maka akan muncul loading screen dan berpindah scene ke Techpolitan City?	Loading screen berhasil muncul, dan scene berpindah ke Techpolitan City	Sesuai
Virtual D-Pad	Apakah jika digerakkan, character akan bergerak sesuai dengan arah D-Pad?	Character bergerak sesuai dengan arah D-Pad	Sesuai
Tombol run	Apakah jika ditahan, character akan berlari dan bergerak lebih cepat?	Character berlari dan bergerak dengan lebih cepat	Sesuai
Tombol jump	Apakah jika ditekan, character akan melompat?	Character melompat	Sesuai
Spawn Character	Apakah ketika berhasil login dan berpindah ke scene Techpolitan City, character berhasil muncul di titik yang sudah ditentukan?	Character berhasil muncul dan siap digunakan	Sesuai
Spawn Client Character	Apakah ketika client masuk, character client tersebut muncul dari sudut pandang user?	Character client berhasil muncul dari sudut pandang user. Begitupun dari sudut pandang client	Sesuai
Tombol Chat	Apakah ketika tombol chat ditekan, akan menampilkan chat panel?	Berhasil menampilkan chat panel	Sesuai
Balance Cooking	Apakah ketika user melakukan tap-tap pada tombol Olah Daging, garis merah pada range bar akan bergerak ke kanan?	Garis merah pada range bar bergerak ke kanan	Sesuai
Perfect Timing Cooking	Apakah ketika tombol Masak ditekan dan posisi pointer berada di bar berwarna oranye akan menampilkan skor Sempurna?	User mendapatkan skor Sempurna	Sesuai
Stacking Burger	Apakah ketika user menekan salah satu dari bahan-bahan burger, maka bahan tersebut akan berpindah posisi ke piring untuk ditumpuk?	Bahan yang dipilih berpindah tempat ke piring dan dapat ditumpuk jika bahan lain dipilih	Sesuai

Table 2. Hasil Pengujian SUS

No	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Jumlah (x2.5)
1	3	3	3	3	3	2	2	3	3	1	26 (65)
2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	30 (75)
3	2	2	2	1	2	2	3	2	2	0	18 (45)
4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	35 (88)
5	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	28 (70)
6	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	38 (95)
7	3	2	3	3	3	2	4	4	4	4	32 (80)
8	3	2	3	3	3	3	3	2	3	1	26 (65)
9	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	38 (95)
10	3	0	2	0	1	2	1	2	0	3	14 (35)
11	2	3	3	4	4	3	3	2	1	0	25 (63)
12	3	3	4	1	3	4	4	3	4	1	30 (75)
13	3	1	3	1	3	1	3	3	2	2	22 (55)
14	2	3	3	0	4	4	1	3	1	3	24 (60)
15	2	3	2	3	2	2	3	4	2	2	25 (63)
16	4	3	4	3	3	4	3	3	3	4	34 (85)
17	3	2	3	3	1	3	3	1	3	1	23 (58)
18	3	1	3	1	2	3	2	3	2	2	22 (55)
19	2	2	3	1	4	3	2	3	0	2	22 (55)
20	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	37 (93)
Skor Rata-rata (Hasil Akhir)											(69)

Table 3. Pedoman Interpretasi Skor SUS

SUS Score	Grade	Adjective Rating
>80.3	A	Excellent
68-80.3	B	Good
68	C	Okay
51-68	D	Poor
<51	F	Awful