

PERANCANGAN ASSET 3D PETS SHIO PADA GAME TWELVE METAVERSE MENGGUNAKAN METODE DOUBLE DIAMOND

Alung Ramdhani⁽¹⁾, Amirul mu'minin⁽²⁾

Program Studi Animasi, Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Batam
Jalan Ahmad Yani, Batam Center, Kota Batam, Kepulauan Riau 29461, Indonesia

Email: (1) alungramdhani45@gmail.com , (2) amirul@polibatam.ac.id

Abstrak

The design of 3D *assets* for Shio *Pets* in Twelve Metaverse Game is a research that aims to design 3D *assets* in the form of three types of animals namely rats, buffaloes, and goats that will be used as *pets* in the Twelve Metaverse game. The design is carried out using the Double Diamond method to ensure a systematic design process through the stages of discover, define, develop, and deliver. In the discover stage, initial research and problem identification were conducted. The define stage defines the objectives and solutions taken. The develop stage realizes the solution through 3D modeling, texturing, and animation. While the deliver stage evaluates through expert interviews and User Experience Questionnaire (UEQ). The results show that some parts of the *assets* still need to be improved to increase the similarity with the reference. UEQ analysis shows that the level of user satisfaction is at a positive level, especially in attractiveness, stimulation, and accuracy. Overall, this research successfully designed 3D *Pets* Shio *assets* for games using a systematic method but there is still room for further improvement.

Keywords : *Asset* 3D, *Modelling Pets*, User Experience Questionnaire, Double Diamond.

1. PENDAHULUAN

Game pertama kali diciptakan pada tahun 1958 oleh William Higinbotham. Beliau adalah seorang fisikawan amerika di Brookhaven National Laboratory. *Game* ini dinamakan *Tennis for Two* dan dimainkan di layar osiloskop analog dan peralatan komputer analog (Fiorucci et al., 2023). *Game* ini dirancang untuk menghibur pengunjung selama laboratorium terbuka. Tujuan dibuatnya *game* adalah sebagai hiburan dan memiliki manfaat antara lain yaitu sebagai rekreasi menghilangkan stres, menikmati waktu luang mereka dengan cara yang menyenangkan (Iqbal Ramadhan & Nursuprianah & Hendri Raharjo, 2020). Salah satunya adalah *Game* Metaverse.

Istilah Metaverse pertama kali digunakan dalam novel fiksi ilmiah pada tahun 1992 karya dari Neal Stephenson yang berjudul "*Snow Crash*". Di dalam novel ini digambarkan berbagai ruang virtual 3 dimensi yang dimana setiap karakter dapat berinteraksi satu sama

lain dengan lingkungan virtual dan menggabungkan antara sosial media, *Virtual Reality* (VR), *Augmented Reality* (AR), dan *Cryptocurrency* (Sopiandi & Susanti, 2022)..Hingga saat ini, pelopor dari metaverse yaitu Mark Zuckerberg CEO dari Meta Platforms perusahaan yang berinteraksi besar dalam pengembangan metaverse. Salah satu game yang menerapkan metaverse adalah Twelve Metaverse.

Twelve Metaverse merupakan salah satu *game* yang menyatukan antara dunia maya dan dunia nyata menjadi satu. *Game* ini menciptakan dunia digital yang dapat berinteraksi satu sama lain dengan pengguna *game* Metaverse melalui avatar atau karakter dan mampu membuat dunia baru secara bersamaan di dalam dunia maya (Sadri Hadi et al., 2024). *Game* metaverse menghadirkan pengalaman bermain yang terintegrasi dalam ekosistem virtual. Perancangan *asset Game* Twelve Metaverse ini memfokuskan kepada *Pets Shio*. Sesuai peran peneliti disini sebagai pembuat *Asset Skyscraper, building* dan juga *Pets Shio* namun penelitian ini memfokuskan pada ikon dari *game* yaitu *Pets Shio*.

Shio merupakan jenis hewan yang mewakili tahun, bulan, dan jam tertentu dalam astrologi Tionghoa. Setiap *Shio* menggambarkan karakteristik dan sifat manusia serta peristiwa dalam kehidupan dan *Shio* memiliki 12 siklus hewan yaitu tikus, kerbau, macan, kelinci, naga, ular, kuda, kambing, kera, ayam, anjing, dan babi (Oliviani et al., 2015). Fungsi *Shio* adalah sebagai hewan yang mewakili avatar atau karakter untuk berinteraksi dan biasanya para pemain *game* tersebut membeli *Pets Shio* sesuai tahun kelahiran masing masing. Pada *asset Pets Shio* ini dibuat dengan *3D modelling*.

3D modelling diciptakan pada tahun 1960 dengan pengguna pertama untuk tujuan ilmiah dan teknik (Chandra Satyanugraha et al., 2020). *3D anima* merupakan suatu proses untuk menciptakan objek 3D yang dituangkan dalam bentuk visual nyata baik secara bentuk, tekstur, dan ukuran objek. Dalam *3D modelling* terdapat gabungan antara *vertex* ke *vertex* lainnya sehingga menghasilkan sebuah objek. Setelah *3D modelling* telah berbentuk objek di lanjutkan dengan *texture*.

Texture merupakan proses pemberian visual permukaan pada model 3D dalam *texture* memberikan tambahan detail seperti pola, warna, kilapan, dan juga *texture* permukaan ada beberapa material di dalam *texture* tersebut, yaitu: *Base color, metallic, roughness, height, Normal map* (Gao et al., 2019). *Texture* sangat berpengaruh dalam tahap *rendering* karena *texture* menentukan realistis atau tidaknya hasil *asset 3D Pets Shio* yang dirancang.

Ada beberapa metode untuk membuat sebuah *texture* untuk *asset* 3D salah satunya adalah membuat *asset* 3D secara real-time yaitu menggunakan Substance Painter. Substance Painter dirancang secara khusus untuk memudahkan proses pembuatan *texture* yang kompleks dan realistis pada objek 3D. Di Dalam Substance Painter terdapat alat dan brush yang mirip dengan alat lukis digital, yang memungkinkan untuk memuat efek kasar, bercak dan kusam.

Teknik yang digunakan dalam membuat *texture* 3D menggunakan teknik umum, yang diawali dengan UV mapping yang berguna untuk mengatur *texture* di terapkan pada objek dengan cara memetakan setiap titik pada permukaan objek ke titik yang sesuai pada *texture*. Dalam meletakkan material yang sudah dibuat menggunakan Substance Painter inport kedalam shading. Agar *texture* tampak nyata diperlukannya material *texture* yang dimana material tersebut terdiri dari *Base color*, *Metallic*, *Roughness*, *Normal Map*, *Emission*, dan *Displacement* (Lee et al., 2024).

Kata Animasi berasal dari bahasa latin yang berarti kehidupan, jiwa, hidup maupun semangat. Animasi adalah suatu proses pembuatan gerakan pada objek 3D yang dibatasi dengan adanya *frame* (Sevtiana et al., 2019). Pada proses pembuatan animasi dapat menggunakan metode, salah satu metodenya adalah Straight Ahead. Straight Ahead merupakan teknik yang dimana animator menggambar setiap *frame* secara berurutan dari awal sampai akhir tanpa terlalu banyak perencanaan, dan teknik ini menghasilkan animasi yang lebih spontan dan bernuansa (Hadi Purwanto et al., 2019).

Penelitian ini memfokuskan pada perancangan 3D *modelling*, *Texturing*, dan *Animation*, dengan menerapkan seberapa efektif *Asset Shio* ini dibuat untuk sebuah *Game* Metaverse. Untuk perancangannya, dibutuhkan sebuah metode yang sesuai dengan penelitian ini dengan menggunakan metode Double diamond, dan disertai dengan adanya user experience questionnaire (UEQ) sebagai metode uji.

Penelitian ini, bertujuan untuk merancang *asset* 3D *pets* pada *Game* Twelve agar efektif dari segi penggunaan di dalam game tersebut saat dimainkan. Selain itu penelitian ini juga bertujuan untuk mengedepankan optimal sehingga aset tersebut bisa diterapkan pada *Game* dan juga Mengedepankan bagaimana efektivitas *asset* ini pada game ketika dimainkan oleh gamers.

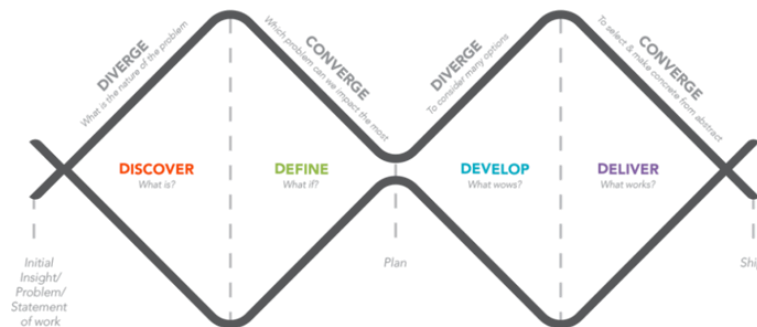
2. METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah berdasarkan permasalahan yang teridentifikasi dengan menggunakan metode penelitian dan metode uji yang dimana metode penelitian yang

digunakan adalah metode double diamond dan metode uji menggunakan User experience questionnaire (Sri Indriyani et al., 2023).

Double Diamond

Dalam perancangan asst Game Twelve Metaverse ini menggunakan metode Double Diamond, didalam artikel (Ramadhan, 2024). Double Diamond di gunakan sebagai *framework* perancangan asst Game. Adapun tahapan yang terdapat pada metode Double Diamond untuk *Asset 3D Game Twelve Metaverse* seperti gambar berikut.



Gambar 1 Metode Double Diamond, (Quinn, 2022).

a. Discover

Discover merupakan tahapan penemuan masalah yang dimana dilakukannya sebuah riset dan observasi bersama tim produksi terkait *asset 3D Pets Shio* mengenai permasalahan dan kekurangan dari segi *modelling*, texture dan animasi dari *asset* tersebut, Hasil dari analisis tersebut akan dilakukannya perbaikan.

b. Define

Pada tahapan define adalah fase dimana masalah diidentifikasi yang bertujuan untuk membuat *asset 3D Pets Shio* terlihat efektif.

c. Develop

Tahapan ini berfokus pada mewujudkan solusi pada *asset 3D Pets Shio* yang dimana merupakan fase mengeluarkan ide-ide dari tahap discover dan define diubah menjadi produk final.

d. Deliver

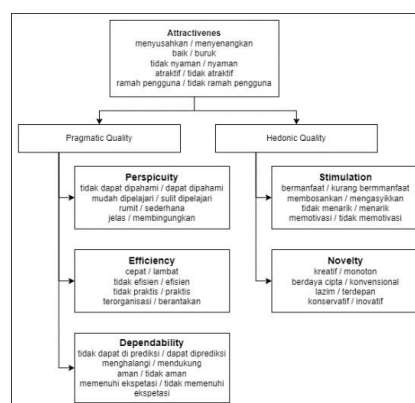
Tahap ini merupakan tahapan terakhir pada tahapan double diamond yang dilakukannya pengujian terhadap ketiga *Pet Shio* yang ada pada gambar diatas menggunakan UEQ (User Experience Questionnaire) sebagai metode uji yang bertujuan untuk mengukur produk berupa *asset 3D Pets Shio* seberapa layak *asset* tersebut untuk dijadikan *Game* maka dari itu diambil responden dari user penikmat *game* dan wawancara ahli dalam membuat *asset 3D*.

User Experience Questionnaire

User Experience Questionnaire adalah metode pengukuran yang memudahkan peneliti untuk mengukur keefektivitasan pada *asset 3D pets* Shio. Menurut (Oktaria, 2022), User Experience Questionnaire merupakan salah satu alat survey yang valid dan dapat dipercaya untuk melengkapi data dari metode evaluasi lain dengan penilaian kualitas subjektif terkait pengalaman pengguna yang mudah untuk diaplikasikan. User Experience Questionnaire memiliki 6 skala pengukuran yang terdiri dari 26 pertanyaan diantaranya (Hinderks et al., 2018).

Daya tarik (Attractiveness): Skala yang mengukur tentang tanggapan pengguna produk ini menarik atau tidak, Kejelasan (Perspicuity) : Skala yang mengukur tentang memahami dan mempelajari cara penggunaan produk, Efisien (Efficiency) : Skala yang mengevaluasi apakah pengguna dapat menyelesaikan tugas tanpa usaha yang tidak perlu, Ketepatan (Dependability): Skala yang mengukur pengguna merasa memegang kendali atas interaksi dan apakah produk tersebut dapat diprediksi, Stimulasi (Stimulation) : Skala yang mengukur produk menarik dan memotivasi untuk digunakan Kebaruan (Novelty) : Skala yang mengevaluasi apakah produk tersebut inovatif dan kreatif, menarik minat pengguna (Gardenia Ameniari et al., 2022).

Dari ke-6 skala tersebut dikelompokkan menjadi 3 aspek yaitu Attractiveness, pragmatic quality, dan hedonic quality (Intanny et al., 2018). aspek atraktif adalah bagian yang paling utama dari UEQ yaitu sebagai alat ukur pengguna daya tarik. Aspek pragmatik memiliki persepsi pengguna terhadap tercapainya tujuan dalam desain sistem secara cepat, efisien, mudah dipahami, dan tidak mengekang, sedangkan aspek hedonik memiliki persepsi non teknis yang berkaitan dengan motivasi, perasaan pengguna, kebahagiaan dan desain yang inovatif. Berikut adalah struktur skala dari User Experience Questionnaire.



Gambar 2 Struktur Skala UEQ dari Kualitas Pragmatis dan Kualitas Hedonis.

User Experience Questionnaire memiliki nilai positif dan nilai negatif pertanyaan positif diletakan di posisi kanan dengan nomor 1, 2, 6, 7, 8, 11, 13, 14, 15, 16, 20, 22, dan 26. Sedangkan nilai negatif diambil dari posisi sebelah kiri dengan nomor 3, 4, 5, 9, 10, 12, 17, 18, 19, 21, 23, 24, dan 25 dari pertanyaan yang ada pada kuesioner ini saling bertolak belakang dan berikut adalah contoh dari pertanyaan dari UEQ.

Tabel 1 Pertanyaan UEQ

NO	Pertanyaan
1	Apakah tampilan dari <i>Asset</i> Hewan Kerbau, Kambing dan Tikus sebagai <i>Pets</i> Shio menyenangkan untuk di lihat?
2	Apakah tampilan dari 3 hewan tersebut sebagai <i>Pets</i> Shio mudah dipahami dari segi bentuk?
3	Setelah memainkan Game "Twelve Metaverse" apakah tampilan dari 3 <i>Pets</i> Shio tersebut terkesan monoton?
4	Apakah tampilan dari ketiga <i>Pets</i> Shio sulit dipelajari perannya sebagai hewan support dalam permainan?
5	Apakah tekstur yang ada di badan 3 <i>Pets</i> Shio pada Game "Twelve Metaverse" terasa kurang bermanfaat?
6	Apakah tampilan, texture dan animasi dari 3 <i>Pets</i> Shio Game "Twelve Metaverse" Mengasyikkan saat dilihat ?
7	Apakah dengan adanya tekstur dibadan di 3 <i>Pets</i> Shio membuat game terlihat lebih menarik?
8	Apakah dapat diprediksi bentuk dan tampilan dari ketiga Pet tersebut sebagai hewan atau <i>Pets</i> Shio dalam game?
9	Apakah Gerakan animasi dari 3 <i>Pets</i> Shio lambat saat berada di dalam game?
10	Apakah tampilan, Tekstur, dan animasi dari 3 <i>Pets</i> Shio terlihat konvensional?
11	Apakah tampilan dari <i>Pets</i> Shio mendukung keserasian dengan alam yang futuristik didalam game?
12	Apakah tampilan dan animasi dari ketiga <i>Pets</i> Shio memiliki kualitas yang buruk?
13	Apakah tampilan dari ketiga <i>Pets</i> Shio adalah <i>asset</i> yang sederhana?
14	Apakah tampilan dan animasi <i>asset</i> Pet Shio terlihat menggembirakan saat dimainkan?
15	Apakah tampilan dari ketiga Pet Shio terlihat canggih (terdepan) didalam game?
16	Apakah tampilan dan animasi pada <i>Asset</i> <i>Pets</i> Shio nyaman dilihat di dalam game?
17	Apakah Tampilan <i>Asset</i> <i>Pets</i> Shio tidak aman untuk diperlihatkan ke anak kecil dalam game tersebut?
18	Apakah tampilan dan animasi dari Pet Shio dari ketiga hewan tersebut tidak memenuhi ekspektasi anda?
19	Apakah tampilan <i>asset</i> Pet Shio membuat anda tidak termotivasi untuk memainkannya lagi?
20	Apakah fungsi animasi Pet Shio terlihat efisien di dalam game?
21	Apakah bentuk dari ketiga Pet Shio terlihat membingungkan saat di dalam game?
22	Apakah bentuk dan animasi dari <i>Asset</i> <i>Pets</i> Shio terasa praktis di dalam game?
23	Apakah tampilan dan animasi dari Pet Shio terlihat berantakan?
24	Apakah tampilan dari 3 <i>Pets</i> Shio merupakan <i>asset</i> yang tidak atraktif?
25	Apakah bentuk dan fungsi animasi dari <i>Asset</i> <i>Pets</i> Shio terasa tidak ramah untuk pengguna?
26	Apakah tampilan 3 <i>Pets</i> Shio terlihat inovatif saat didalam game?

Kuesioner ini memiliki pertanyaan seperti diatas dalam pertanyaan tersebut memiliki penilaian skala dari 1-7 hingga di konversi bobot dari positif - negatif atau negatif - positif yang berguna untuk mengukur kepuasan pengguna yang bisa dilihat dari +3 yang menunjukkan tingkat kepuasan pengguna yang sangat tinggi berbeda dengan -3 yang bertolak belakang dengan yang berarti pengguna sangat tidak puas seperti tabel dibawah ini.

3. HASIL DAN KESIMPULAN

Double Diamond

Discover

Pada tahapan Discover melakukan riset kembali pada *asset* 3D *pets* Shio berupa tikus, kerbau, dan kambing. Dengan awalan pembuatan *asset* 3D mencari sebuah referensi untuk dijadikannya sebuah *asset* 3D *pets* Shio melalui Google, namun setelah *asset* sudah terbentuk, pihak klien memberikan referensi tersendiri, sehingga mengubah proporsi *asset*, texturing, dan *animate* dari *asset* tersebut.

Define

Pada tahapan ini, fase dimana masalah diidentifikasi. Ini bertujuan untuk menetapkan tujuan yang jelas dari *discover*. Tujuannya untuk membuat *asset* 3D *Pets* Shio terlihat efektif maka dari itu ketiga *asset* 3D membutuhkan *asset* yang berkualitas dari sebuah game. Hasil dari sebuah *define* yaitu terdiri dari membuat sebuah *modelling* yang sesuai dengan sebuah referensi yaitu bentuk yang imut dan juga lucu dari ketiga *pets*, texturing yang menggambarkan sebuah kemewahan, dan *animate* yang sesuai dengan tingkat kelucuan dari sebuah bentuk *pets*. Berikut adalah tahapan yang dikerjakan pada tahap *define*.

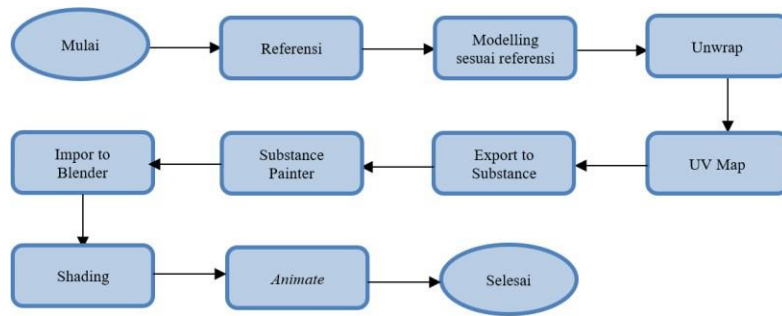


Gambar 3 Tahapan *Define*

Berdasarkan kerangka di atas *modelling* pada *pets* Shio dibutuhkan sebuah *asset* yang lucu dan terlihat *chubby*. Ini membuat ketertarikan tersendiri bagi setiap *asset*nya. Pada tahapan texturing menggunakan warna emas, putih dan biru merupakan warna yang elegan sehingga cocok untuk diterapkan ke bagian tubuh dari *pets* tersebut. Animation pada *asset* 3D tersebut dapat disesuaikan dengan *pets* Shio yang imut dan juga lucu, untuk membuat *animate* sebuah *pets* Shio digunakannya sebuah referensi dari sebuah anak hewan yang aktif dan lincah sehingga membuat *pets* tersebut terlihat menggemaskan.

Develop

Setelah melakukan tahapan *Discover* dan *Define* selanjutnya mengembangkan solusi yang potensial. Proses yang dilakukan pada tahap ini sebagai berikut.



Gambar 4 Tahapan *Develop*

Pada perancangan ini diawali dengan adanya sebuah referensi, yang dimana referensi tersebut sudah disediakan oleh klien hanya saja meniru bentuk dari *pets* Shio tersebut. Setelah melakukan pengamatan terhadap referensi, dilanjutkan dengan *modelling* awal yang dimana *modelling* tersebut diawali dengan pembentukan dasar dari *pets* tersebut dengan menggunakan sebuah *Cube*, sehingga berbentuk sebuah *pets* tersebut dengan menggunakan *sculpting tools*. Setelah melakukan pemodelan 3D dilanjutkan dengan adanya unwrap yang berguna untuk pengaplikasian tekstur pada model 3D dengan cara akurat dan efisien. Selanjutnya dilanjutkan dengan UV Map yang dimana kegunaan dari UV Map tersebut adalah representasi 2D dari permukaan 3D yang dimana kegunaan tersebut untuk mempermudah memberikan tekstur pada *asset* 3D yang akan diberi tekstur dengan menggunakan Substance Painter.

Pada tahap pengerjaan Substance Painter menggunakan beberapa tools seperti brushes basic hard sebagai pemberian warna, brass pure sebagai ornamen emas, dan felt tip small sebagai tonjolan pada tekstur, Setelah melakukan teksturing menjadikan export tekstur menjadi dua yaitu export tekstur Blender dan export tekstur Unity, untuk tekstur Blender memiliki lima material yaitu *base color*, *metallic*, *roughness*, *normal map*, dan *displacement*. Sedangkan untuk tekstur Unity memiliki hanya tiga material yaitu *base color*, *normal map* dan *metallic smoothness*. Dilanjutkan dengan shading Blender tahap shading yaitu tahapan pemasangan sebuah tekstur ke badan *pets* dengan memerlukan *texture coordinate*, *mapping*, *texture*, *principled BSDF*, dan material output.

Animate adalah hal yang terpenting untuk sebuah pergerakan *pets*. Pada pergerakan ini menggunakan metode *straight ahead*. Metode ini melibatkan animasi yang dibuat secara berurutan dari *frame* pertama hingga *frame* terakhir.

Deliver

Tahapan ini, merupakan tahapan akhir yang dilakukan pengujian dari terkait 3 *Pets Shio* dengan melakukan sebuah wawancara dan teknik uji dengan menggunakan User Experience Questionnaire (UEQ).

Wawancara

Pada wawancara ini membutuhkan narasumber yang ahli dibidang 3D *modelling* bertujuan untuk mengobservasi sebuah *asset* 3D Modeling *pets* Shio apakah sudah sesuai proporsi sebagai *pets*, dan berikut adalah nama-nama narasumber dan hasil wawancara. Dari hasil wawancara yang telah dilakukan terhadap responden, hasil dari wawancara tersebut dicantumkan dibawah ini.

Berdasarkan ketepatan Hard Surface dan proporsi dari tiga ahli *asset* 3D pada hewan Rat Shio adalah sebagai berikut :

Ahli 1, Ahmad Saropi, Kesesuaian proporsi sekitar 70%, dengan hasil referensi lebih pendek dan lebih gemuk. sedangkan hasil yang dibuat lebih tirus dan kakinya tergolong tinggi, untuk hasil retopology seharusnya masih bisa dikembangkan lagi mulai dari kerapian topology dan masih bisa dirapatkan lagi, ketersebaran vertexnya masih kurang baik. Ahli 2, Gerson Julyfer Parulian Tambun, Untuk *Asset* tersebut sudah bagus, sudah terpresisis, sudah pas, dan ketepatannya sudah bagus untuk sebuah *asset*. Kemudian untuk sebuah proporsi sedikit kurang sesuai, kalau dilihat dari referensi perbandingan kepala dengan badannya itu satu banding satu sedangkan *asset* yang sudah jadi perbandingan kepala dan badan satu banding dua terlihat lebih besar badannya. Tingkat kemiripannya yaitu 70%. Ahli 3, Wahyu Widyanto, Tingkat kemiripan sudah 85% perbedaannya yang ada pada referensi seperti mempunyai beberapa layer yang terlihat seperti baju dan sedangkan hasil jadinya hanya menggunakan satu body yang sama dan diberi sebuah texture. Jika dari sebuah bentuk sudah terlihat mirip namun jika terlalu dibuat semirip terlalu banyak mengambil banyak vertex dan itu pastinya membuat *asset* tersebut berat.

Berdasarkan kualitas pergerakan *animate* pada karakter Rat Shio, Ahli 1, Dari sisi gaya pada *animate* ini tidak seperti layaknya tikus, melainkan melompat seperti kanguru dan tangannya kedepan namun tidak menyentuh lantai. Secara kualitas, lagi lagi melihat dari segi 12 prinsip animasi yaitu timingnya dan spacing perlu banyak peningkatan dari 12 prinsip animasinya dan untuk *animate* ini persentasinya 50% karena tidak seimbang, timing kurang bagus, gerakan tangan dan kakinya bersamaan itu tidak seperti hewan yang berlari. Ahli 2, Kelihatan aneh jika tikusnya tidak menapakkan keempat kakinya ke tanah dan jika seperti melompat dengan

menggunakan kedua kaki itu seperti kanguru, kalau untuk sebuah game ini sudah cukup kalau untuk sebuah film animasi ini harus detail dan harus sesuai dengan gerak tikus pada umumnya. dan tingkat kesesuaiannya 70%. Ahli 3, Dari segi animasi masih terlalu cepat dan masih ada yang looping dan seharusnya diberi offside dari gerakan dan pada saat gerakan harusnya diberi flow sehingga gerakannya tersebut tidak bergerak secara bersamaan namun ada gerakan antisipasi, gerakannya sudah bagus hanya pada gerakan kepala dan tangannya tidak sesuai, untuk sebuah *animate* sudah 70%.

Berdasarkan penggunaan tekstur pada karakter Rat Shio, Ahli 1, Secara Loop sudah mirip namun pada lonceng sedikit berbeda dan tidak nyambung dengan pewarnaan badan. Dan ornamen dari texture seharusnya untuk sesuai referensi harusnya ditimbulkan lagi dan di referensi terlihat buat sebuah objek dan untuk pewarnaan dari tikusnya sudah sesuai tingkat kemiripannya kisaran 75%. Ahli 2, Jika dibandingkan dengan referensi sudah cukup mirip dan cukup sesuai dan tekstur sudah bagus karena ini untuk game tidak sedetail seperti film animasi yang harus detail dan ini sudah cukup. Tingkat kesesuaian pada texturnya 85%. Ahli 3, Untuk sebuah texture sudah bagus dan mencapai 80% namun ada beberapa yang perlu di detail saja. Berdasarkan ketepatan Hard Surface dan proporsi dari tiga ahli *asset* 3D pada hewan Buffalo Shio adalah sebagai berikut :

Ahli 1, Secara proporsi ada kemiripan jika kalau ditanyakan kemiripan dengan referensi ini 50% jika dibandingkan dengan referensi kaki dari kerbau ini kurang berisi kalau dilihat untuk referensi kerbau tersebut lebih gemuk dan imut. untuk di luar dari referensi ini 70%. Ahli 2, Dari segi proporsi sudah oke, tingkat kemiripan 95%. Dari sisi wajah juga sudah terlihat lucu namun harusnya di gemukan sedikit lagi. Ahli 3, Untuk proporsi kepalanya lebih besar dari pada badan dan kepalanya ini juga tirus tidak chubby, harusnya badan dan kepalanya hampir sama besarnya dan kakinya juga kecil sedangkan asset ini kakinya ketinggian.

Berdasarkan kualitas pergerakan *animate* pada karakter Buffalo Shio, Ahli 1, Dari animatennya lebih sedikit harmonis dari tikus tadi mulai dari secara timing, gerakan juga terlihat seperti sapi asli untuk keseluruhan 75%. Ahli 2, Ini sudah oke dan approve, di beberapa bagian seperti jalan animasinya sedikit popping jika dihaluskan lagi animasinya sudah sangat bagus untuk sebuah game. Ahli 3, Animate ini sudah bagus la untuk sebuah quadru pets sudah berjalan seperti hewan pada umumnya hanya saja kedua asset seperti kambing dan tikus terlihat seperti berlari namun ini terlihat berjalan cepat namun dari overall animate ini sudah bagus.

Berdasarkan penggunaan tekstur pada karakter Buffalo Shio, Ahli 1, Kemiripan dari Text tersebut ada. hanya saja di bagian lonceng seperti tikus tadi yang membuat tekstur dan lonceng tidak balance. lonceng ini texturennya seperti lain sendiri, dan harusnya sama dengan material

emas yang elegan pada badan kerbau tersebut. Persentase Nya yaitu 75%. Ahli 2, Texture juga sudah bagus hanya saja di beberapa part pada manik-manik yang seharusnya besar sedangkan di hasil asset terlihat kecil. Hanya kurang presisi saja. Untuk overall dari asset ini kisaran 90-95%. Ahli 3, Dari segi texture tingkat kemiripannya sudah 90% namun ada beberapa texture yang tidak tertera seperti yang ada pada referensi yang ada.

Berdasarkan ketepatan Hard Surface dan proporsi dari tiga ahli *asset* 3D pada hewan Goat Shio :

Ahli 1, Dibandingkan dengan referensi wajah dari kambingnya terlihat berbeda, untuk proporsi ada kissingnya. asset yang dibuat terlihat pada bagian kepala juga oval dan tidak memiliki muncung dan lagi lagi pada referensi kaki dari referensi itu pendek sedangkan asset jadinya panjang dan kemiripannya dengan referensi itu 60%. Ahli 2, Untuk proporsi sudah mirip dibanding tikus, mungkin ada beberapa proporsi di bagian kepala yang kurang mirip kalau di lihat di referensi terlihat lucu dan imut jika dilihat di asset yang sudah jadi terlihat tinggi pada kaki kambingnya. Sehingga membuat mengurangi kelucuan dan keimutan dari kambing tersebut. Ahli 3, Untuk sebuah tingkat kemiripan sudah bagus namun hanya saja pada bagian kepalanya kurang terlihat mirip karena kepalanya untuk bagian moncong dari kambingnya. Untuk bagian aksesoris kambing juga menonjol harusnya diberi sebuah objek dan tingkat kemiripannya 70%

Berdasarkan kualitas pergerakan *animate* pada karakter Buffalo Shio, Ahli 1, Animasinya terlalu cepat dan pada saat berlari anak kambing harusnya tidak menapakkan kakinya secara bersamaan, untuk kualitas juga perlu perlu ditingkatkan lagi, sehingga kurang terlihat seperti anak kambing yang lucu dan lincah. Ahli 2, Untuk animasinya lebih bagus dari pada tikus karena keempat kaki tersebut menapak. Saran untuk animate ini tidak perlu improve rignya hanya perlu membuat animasinya lebih bagus dan pada saat berlari harusnya kedua kaki depan dan juga belakang kalau bisa tidak menapak secara bersamaan sehingga kaki tersebut memiliki tempo Untuk sebuah game ini kisaran 75%. Ahli 3, Untuk segi animate masih sama seperti tikus kambing ini termasuk animasi yang berjalan empat kaki dan seharusnya untuk kaki depan dan kaki belakang berjalan layaknya manusia. Contohnya dari keempat kaki salah satu kakinya mulai berjalan misalnya kaki depan sudah bergerak ke depan, mungkin untuk sebuah game ini sudah bagus.

Berdasarkan penggunaan tekstur pada karakter Goat Shio, Ahli 1, Sesuai namun nanggung dan harusnya pada ornamen dia sebuah objek dan di sini dibuat texture sehingga terlihat sesuatu yang salah dan berbeda. Untuk texture tingkat kemiripannya itu 50%. Ahli 2, Texture sudah

cukup bagus, pada material gold juga sudah bagus, bagian mata bukan hanya dari warna dari segi loop development adalah 85%,. Jadi keseluruhan dari modelling texturing dan animate itu 85-90%. Ahli 3, Dari sebuah texture sudah bagus, namun itu seharusnya tidak hanya texture saya yang dibuat namun tonjolan dari texturennya juga ada seperti normal map lebih ditonjolkan lagi. Jadi untuk tingkat kemiripannya 80%

Analisis data User Experience Questionnaire

Setelah Mengumpulkan data melalui kuesioner peneliti melakukan analisis data untuk menentukan hasil dari pengolahan data, data tersebut akan dikonversikan dari skala 1-7 menjadi skala +3, +2, +1, 0, -1, -2, -3 (Positif – Negatif). Berikut adalah hasil dari konversi data yang tertera pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2 Hasil Konversi Data Skala -3 sampai 3

Pernyataan Yang Telah Di Konversi dari Skala -3 ke 3																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	2	2	2	2	2	2	3	1	2	3	3	2	1	2	2	3	-2	0	1	1	2	3	2	2	3	3
2	1	1	1	0	1	1	0	2	1	0	1	1	3	0	1	1	3	1	1	0	0	1	1	2	1	2
3	3	3	2	1	0	2	2	1	1	1	3	3	-1	2	2	3	3	0	2	3	3	3	3	3	3	2
4	1	1	1	2	0	0	1	1	1	-1	3	1	1	1	0	1	3	0	0	0	1	0	1	0	0	1
5	1	2	1	2	-1	-1	2	1	0	1	2	1	-2	0	-1	1	0	0	0	2	1	1	-1	2	2	0
6	2	3	-2	-1	0	1	3	3	0	3	0	3	1	3	3	3	3	2	3	-1	3	1	3	3	3	2
7	1	1	1	2	1	3	3	1	0	3	2	3	-2	1	3	3	2	2	2	2	3	2	3	2	3	3
8	3	2	3	2	3	2	2	1	1	3	2	2	-1	2	3	2	3	2	2	1	2	3	2	2	3	2
9	2	3	3	2	1	2	3	3	2	2	2	-1	2	1	2	3	3	3	1	3	2	3	3	3	3	2
10	1	3	0	-1	1	1	2	1	-1	0	1	2	-1	1	0	1	2	1	1	-1	2	2	1	2	2	1
11	2	3	2	1	1	1	2	2	0	0	1	1	1	1	0	2	3	1	1	2	3	2	2	1	2	0
12	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2
13	3	3	3	3	3	2	3	1	1	2	1	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	-3
14	3	3	0	3	1	2	3	0	1	1	2	2	0	1	-1	1	3	1	1	0	3	0	1	2	1	0
15	3	3	3	2	2	3	3	3	0	3	3	3	3	3	2	2	3	0	3	3	2	3	3	2	1	3
16	1	2	0	1	1	2	3	2	0	-1	2	3	1	2	1	3	3	2	3	1	2	0	1	2	3	2
17	2	3	-1	-2	-1	3	3	2	-1	2	1	2	1	3	3	2	3	1	1	0	-1	1	-2	1	1	1
18	3	3	1	0	1	2	3	1	0	1	1	2	2	1	2	3	2	0	0	1	2	2	2	2	3	2
19	3	3	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	0	2	0	2	2	0	0	0	2	0	0	1	3	0
20	3	3	1	0	2	2	3	3	-1	1	-1	2	3	1	1	2	3	2	1	1	3	3	3	1	3	0
21	2	3	2	2	2	3	2	2	2	1	2	1	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2
22	3	1	-2	-1	-2	1	1	1	1	3	-3	3	-2	-3	-2	-2	3	1	3	-3	3	-2	2	2	2	-2
23	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-2	3	3	2	2	3	3	3	3
24	2	3	2	0	3	3	3	3	0	2	1	2	-1	2	1	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2
25	2	3	2	3	3	3	2	0	0	3	3	2	3	3	2	3	3	2	2	3	1	3	2	3	3	3
26	0	0	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
27	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	2	2	3	3	1	1	2	3	3	2	1	2	3
28	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	3
29	2	2	1	0	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	3	1	2	2	2	2	-2	-1	-1	2
30	3	3	2	3	3	3	3	3	3	-1	2	2	1	2	3	3	2	3	2	3	3	2	2	3	3	2
31	2	2	2	3	2	1	1	1	0	3	2	1	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
32	1	2	1	1	2	1	2	0	0	0	1	1	2	1	0	1	3	0	1	0	2	0	0	1	2	0

Setelah melakukan konversi data dari skala 1-7 menjadi +3 hingga -3 selanjutnya penjumlahan rata-rata dari skala perorangan mulai dari daya tarik, kejelasan, efisiensi, ketepatan, stimulasi, dan kebaruan. Berikut adalah contoh rumus dalam menghitungnya.

Gambar 5 Rumus Penghitungan

Daya tarik memiliki 6 item

↓

$$\frac{(2 + 2 + 2 + 3 + 2 + 3)}{6} = 2,33$$

Maka Dari itu untuk 1 Responden Daya tarik dari game Twelve Metaverse mendapatkan nilai 2,33. Berdasarkan hasil hitung data konversi dari daya tarik, kejelasan, efisiensi, ketepatan, stimulasi, dan kebaruan. Mendapatkan nilai seperti tabel 5 dibawah

Tabel 3 Hasil penjumlahan nilai konversi

Scale means per person						
No	Daya tarik	Kejelasan	Efisiensi	Ketepatan	Stimulasi	Kebaruan
1	2,33	1,75	2,00	0,50	2,00	2,50
2	1,00	1,00	0,75	1,75	0,75	1,00
3	2,83	1,50	2,50	1,75	1,50	1,75
4	0,67	1,25	0,50	1,75	0,25	0,25
5	1,17	0,75	0,50	0,75	0,00	0,25
6	2,83	1,50	0,75	2,00	1,75	1,50
7	2,17	1,00	1,75	1,75	2,25	2,50
8	2,33	1,25	1,75	2,00	2,25	2,75
9	2,33	1,75	2,00	2,75	2,25	2,00
10	1,50	0,75	0,25	1,25	1,25	0,25
11	1,50	2,00	1,50	1,75	1,25	0,50
12	2,33	2,00	2,00	2,00	2,25	2,00
13	2,83	2,75	2,50	2,00	2,75	1,00
14	1,67	2,25	0,50	1,50	1,75	0,50
15	2,33	2,50	2,25	2,25	2,75	2,75
16	2,33	1,50	0,50	2,25	2,25	0,50
17	1,83	0,25	-0,50	1,75	1,50	1,25
18	2,17	1,50	1,00	1,75	1,50	1,25
19	2,33	1,75	0,50	1,50	2,00	1,00
20	2,00	2,25	1,50	1,75	2,00	0,75
21	2,17	2,00	2,00	2,25	2,25	2,00
22	0,83	0,25	-0,50	0,50	0,75	-0,75
23	3,00	2,50	2,75	1,75	2,75	3,00
24	2,17	1,00	1,75	2,00	2,50	1,75
25	2,67	2,50	2,00	2,00	2,50	2,50
26	2,50	2,25	2,25	2,75	3,00	3,00
27	2,33	3,00	1,75	2,50	2,50	2,75
28	3,00	2,25	2,50	2,75	2,75	2,25
29	0,83	1,25	0,75	1,75	1,50	1,50
30	2,67	2,50	2,50	2,50	2,75	1,50
31	1,83	2,00	1,50	2,25	1,50	1,50
32	1,17	1,75	0,00	1,00	1,50	0,25

Setelah melakukan penjumlahan skala perorangan seperti tabel 5 selanjutnya perhitungan result atau hasil utama UEQ yang menjadi acuan dari perhitungan benchmark seperti tabel 6 di bawah ini.

Tabel 4 Rata rata Hasil UEQ

Item	Mean	Variance	Std. Dev.	No.	Left	Right	Scale
1	2,5	2,8	1,7	32	menyusahkan	menyenangkan	Daya tarik
2	3,9	14,5	3,8	32	tak dapat dipahami	dapat dipahami	Kejelasan
3	4,0	29,5	5,4	32	kreatif	monoton	Kebaruan
4	4,9	53,1	7,3	32	mudah dipelajari	sulit dipelajari	Kejelasan
5	3,3	32,0	5,7	32	bermanfaat	kurang bermanfaat	Stimulasi
6	3,9	35,8	6,0	32	membosankan	mengasyikkan	Stimulasi
7	3,4	14,5	3,8	32	tidak menarik	menarik	Stimulasi
8	3,0	25,2	5,0	32	tak dapat diprediksi	dapat diprediksi	Ketepatan
9	1,4	12,4	3,5	32	cepat	lambat	Efisiensi
10	2,1	13,2	3,6	32	berdaya cipta	konvensional	Kebaruan
11	2,3	14,2	3,8	32	menghalangi	mendukung	Ketepatan
12	2,8	13,7	3,7	32	baik	buruk	Daya tarik
13	0,8	2,9	1,7	32	rumit	sederhana	Kejelasan
14	1,6	1,8	1,3	32	tidak disukai	menggembirakan	Daya tarik
15	1,4	1,9	1,4	32	lazim	terdepan	Kebaruan
16	2,1	1,3	1,2	32	tidak nyaman	nyaman	Daya tarik
17	2,4	1,9	1,4	32	aman	tidak aman	Ketepatan
18	1,7	1,7	1,3	32	memotivasi	tidak memotivasi	Stimulasi
19	1,9	1,8	1,4	32	memenuhi ekspektasi	tidak memenuhi ekspektasi	Ketepatan
20	1,3	2,1	1,5	32	tidak efisien	efisien	Efisiensi
21	2,1	0,9	1,0	32	jelas	membingungkan	Kejelasan
22	1,8	1,6	1,3	32	tidak praktis	praktis	Efisiensi
23	1,7	1,9	1,4	32	terorganisasi	berantakan	Efisiensi
24	1,9	0,9	0,9	32	atraktif	tidak atraktif	Daya tarik
25	2,3	1,0	1,0	32	ramah pengguna	tidak ramah pengguna	Daya tarik
26	1,5	2,2	1,5	32	konservatif	inovatif	Kebaruan

Menurut (Schrepp, 2023), Standar dari rata-rata skala adalah bahwa nilai dari -0,8 dan 0,8 mewakili evaluasi netral terhadap skala yang bersangkutan, Nilai > 0,8 mewakili evaluasi positif, dan nilai < -0,8 mewakili evaluasi negatif. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa tiga *pets* Shio tersebut memiliki kesan yang positif mulai dari skala Daya tarik, Kejelasan, Efisiensi, Ketepatan, stimulasi, dan kebaruan yang bisa dilihat pada gambar tabel 7 dibawah ini.

Tabel 5 Hasil penjumlahan Rata rata setiap skala

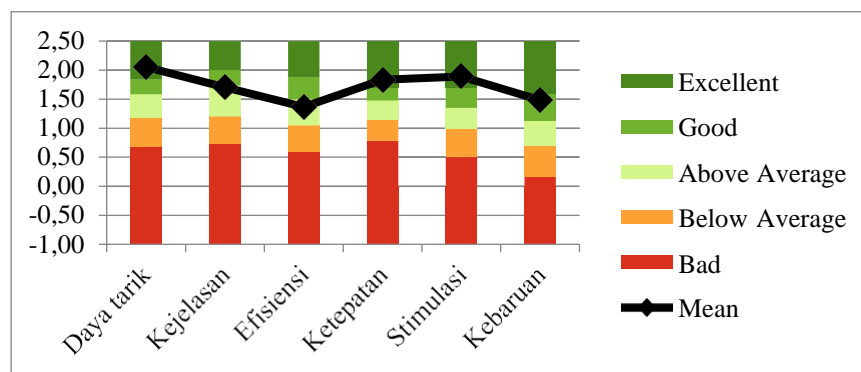
UEQ Scales (Mean and Variance)		
Daya tarik	2,052	0,44
Kejelasan	1,703	0,49
Efisiensi	1,367	0,85
Ketepatan	1,836	0,33
Stimulasi	1,891	0,56
Kebaruan	1,484	0,95

Setelah melakukan perhitungan dari hasil setiap skala, selanjutnya melakukan perhitungan dari 3 aspek yaitu daya tarik, kualitas pragmatis, dan kualitas hedonis seperti yang tertera pada gambar Tabel 8 sebagai berikut.

Tabel 6 Hasil rata rata setiap aspek

Pragmatic and Hedonic Quality	
Daya tarik	2,05
Kualitas Pragmatis	1,64
Kualitas Hedonis	1,69

Hasil Akhir analisis mengenai pengguna dari kuesioner UEQ yang ditampilkan pada Benchmark yang ada pada grafik 1 seperti berikut.



Grafik 1 Set data Benchmark

Tabel 7 Set data Benchmark

<i>Scale</i>	<i>Mean</i>	<i>Comparisson to benchmark</i>	<i>Interpretation</i>
<i>Daya tarik</i>	2,05	Excellent	In the range of the 10% best results
<i>Kejelasan</i>	1,70	Above Average	25% of results better, 50% of results worse
<i>Efisiensi</i>	1,37	Above Average	25% of results better, 50% of results worse
<i>Ketepatan</i>	1,84	Excellent	In the range of the 10% best results
<i>Stimulasi</i>	1,89	Excellent	In the range of the 10% best results
<i>Kebaruan</i>	1,48	Good	10% of results better, 75% of results worse

Pembahasan

Wawancara

Dari hasil wawancara ahli, *Asset 3D pets Shio* ini sudah jadi dengan baik, namun masih terdapat beberapa bagian yang perlu diperbaiki lagi untuk lebih meningkatkan kemiripan dengan referensi. Berikut adalah diskusi lebih lanjutnya:

karakter Rat Shio, proporsi dan kemiripan dengan referensi masih perlu ditingkatkan lagi, terutama pada bagian ekor yang terlihat kurang proporsional. Tingkat kemiripan masih sekitar 70%. Animasi juga perlu diperbaiki agar terlihat lebih alami seperti gerakan tikus pada umumnya. Karakter Buffalo Shio terlihat sudah cukup proporsional dengan tingkat kemiripan 95%. Animasinya juga sudah terlihat alami. Namun untuk texture, masih perlu penyesuaian pada bagian lonceng agar sesuai dengan referensi.

Untuk karakter Goat Shio, proporsi kepala masih belum terlihat mirip dengan referensi. Bagian moncong juga belum jelas. Tingkat kemiripan sekitar 70%. Animasinya juga perlu diperlambat agar terlihat lebih alami. Texture pada semua karakter sudah bagus namun masih perlu penyesuaian detail pada beberapa bagian tertentu untuk meningkatkan kemiripan hingga 90-95%.

Secara keseluruhan, *asset 3D pets Shio* ini sudah memenuhi kriteria dengan baik untuk digunakan pada game. Namun masih terdapat beberapa perbaikan untuk meningkatkan kemiripan hingga 95% sesuai standar

User Experience Questionnaire

Berdasarkan analisis yang dilakukan terhadap dapat disimpulkan yaitu Terdapat enam faktor yang dinilai yaitu Daya Tarik, Kejelasan, Efisiensi, Ketepatan, Stimulasi, dan Kebaruan. Skor Daya Tarik mendapatkan rata-rata 2,05, Stimulasi mendapatkan rata-rata 1,89 dan ketepatan mendapatkan rata-rata 1,84. Dari ketiga komponen tersebut mendapatkan kategori "Excellent" yang berarti masuk kedalam 10% hasil terbaik. Skor Kebaruan mendapatkan rata-rata 1,48 termasuk kategori "Good" yang berarti 10% hasil lebih baik dan 75% hasil lebih buruk. Skor Kejelasan mendapatkan rata-rata 1,70 dan Efisiensi mendapatkan rata-rata 1,37. Dari kedua komponen tersebut mendapatkan kategori "Above Average" yang artinya 25% hasil lebih baik dan 50% hasil lebih buruk. Secara keseluruhan hasil akhir analisis menggunakan kuesioner UEQ menunjukkan tingkat kepuasan pengguna berada pada Daya tarik, stimulasi, dan ketepatan menurut data benchmark yang ada.

4. KESIMPULAN

Dari hasil perancangan *asset* 3D *Pets Shio* dengan menggunakan metode Double Diamond, dapat disimpulkan bahwa proses perancangan mengalami beberapa tahapan seperti Discover, Define, Develop, dan Deliver. Pada tahap Discover dilakukan riset awal untuk mencari referensi model dan observasi terhadap kekurangan awal *asset*. Tahap Define mendefinisikan masalah dan tujuan perancangan. Tahap Develop mewujudkan solusi melalui proses *modelling*, texturing, dan animasi. Tahap Deliver melakukan evaluasi melalui wawancara ahli dan kuesioner UEQ. Dari hasil wawancara ahli, ditemukan beberapa bagian yang masih perlu diperbaiki yaitu proporsi dan kemiripan Rat Shio, texture lonceng Buffalo Shio, proporsi kepala dan animasi Goat Shio. Secara umum, kemiripan dengan referensi masih perlu ditingkatkan hingga 95%. Hasil pengolahan data kuesioner UEQ menunjukkan skor Daya Tarik, Stimulasi, dan Ketepatan masuk kategori "Excellent". Skor Kejelasan dan Efisiensi masuk kategori "Above Average". Sedangkan Kebaruan masuk kategori "Good". Hal ini menunjukkan tingkat kepuasan pengguna terhadap *asset* berada pada level positif. Secara keseluruhan, *asset* 3D *Pets Shio* ini sudah memenuhi kriteria untuk digunakan pada game. Namun masih terdapat ruang perbaikan untuk meningkatkan kemiripan hingga 95% sesuai standar industri. Pengguna menilai pengalaman bermain dengan *asset* ini positif terutama pada Daya Tarik, Stimulasi, dan Ketepatan.

Jadi dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil merancang *asset* 3D *Pets Shio* untuk game dengan menggunakan metode Double Diamond dan menghasilkan tingkat kepuasan pengguna yang positif berdasarkan hasil kuesioner UEQ. Namun masih terdapat ruang perbaikan untuk meningkatkan kualitas *asset* sesuai standar industri.

ACKNOWLEDGEMENT

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Politeknik Negeri Batam dan Prodi Animasi yang memfasilitasi penelitian ini. Kemudian kepada DigiArs Studios dan Dream Studio yang telah memfasilitasi proyek ini sebagai penelitian *Asset* 3D game Twelve Metaverse. Saya juga menyampaikan terimakasih kepada tim DigiArs Studios yaitu Al Uns Osamiah Binti Anas dan Charolinda Hutagalung yang telah membantu saya dalam pengerjaan *Asset* 3D game ini. Kemudian kepada ahli yaitu Ahmad Saropi, Gerson Julyfer Parulian Tambun, dan Wahyu Widyanto sebagai narasumber saya sebagai ahli dibidang 3D *modelling*. Tanpa dukungan dan kerjasama dari semua pihak saya tidak dapat menyelesaikan semua ini dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Chandra Satyanugraha, S., Ardianto, D. T., & Setyawan, P. B. (2020). *Perancangan Simulasi Model Tiga Dimensi Sebagai Upaya Pendokumentasian Dan Pelestarian Candi Pari Porong*.
- Fiorucci, A., Yee-King, M., & Gillies, M. (2023). Beyond Motivation and Engagement: Students' Voices on the Use of Game-based Learning in a Bachelor Computer Science Online Degree. *ACM International Conference Proceeding Series*, 48–56. <https://doi.org/10.1145/3582515.3609517>
- Gao, J., Shen, T., Wang, Z., Chen, W., Yin, K., Li, D., Litany, O., Gojcic, Z., & Fidler, S. (2019). *GET3D: A Generative Model of High Quality 3D Textured Shapes Learned from Images*. <https://nvtlabs.github.io/GET3D>
- Gardenia Ameniar, N., Prastawa, H., & Rosyada, Z. F. (2022). *EVALUASI USER EXPERIENCE MENGGUNAKAN METODE USER EXPERIENCE QUESTIONNAIRE (UEQ) DAN PENERAPAN KANSEI ENGINEERING PADA APLIKASI CINEPOLIS CINEMAS INDONESIA*Title: *Evaluation of User Experience Using User Experience Questionnaire (UEQ) Method and the Application of Kansei Engineering on Cinepolis Cinemas Indonesia*.
- Hadi Purwanto, I., Qodarsih, L., Hafizh Majid, F., & Arlinta Syamrahmarini, K. (2019). *Implementasi Pose To Pose Pada Simulasi Gerak Panda Berjalan Dengan Teknik Frame By Frame*.
- Hinderks, A. T. J., Schepper, M., & Thomaschewski, J. (2018). *User Experience Questionnaire*. UEQ (User Experience Questionnaire). <https://www.ueq-online.org/>
- Intanny, V., Widiyastuti, I., Dolorosa Kusuma Perdani, M., Pengembangan Sumber Daya Manusia dan Penelitian Komunikasi dan Informatika Yogyakarta, B., Imogiri Barat Km, J., Bantul, K., & Yogyakarta, D. (2018). Pengukuran Kebergunaan dan Pengalaman Pengguna Marketplace Jogjaplaza.id dengan Metode UEQ dan USE Questionnaire Measuring Usability and User Experience of The Marketplace of Jogjaplaza.id Using UEQ and USE Questionnaire. In *Jurnal Pekommas* (Vol. 3, Issue 2).
- Iqbal Ramadhan, I., & Nursupriah & Hendri Raharjo, P. . (2020). *PENGARUH BERMAIN GAME ONLINE TERHADAP PRESTASI BELAJAR MATEMATIKA SISWA*. 4(2). www.google.com,
- Lee, E., Dwita, I. A., Ari, K., Bayu, G., & Putra, S. (2024). *PERANCANGAN KARAKTER FEMALE SCI-FI DENGAN MODEL VISUAL 3D DALAM GAME ECLIPSE OF THE UNDEAD DI PT. MIRACLE GRUP INDONESIA* (Vol. 5, Issue 1). <https://kampusmerdeka.kemdikbud.go.id/>, diakses
- Oktaria, N. (2022). *EVALUASI USER EXPERIENCE WEBSITE ITTIFAQIAH.AC.ID PADA PONDOK PESANTREN AI-ITTIFAQIAH INDRALAYA DENGAN METODE USER EXPERIENCE QUESTIONNAIRE (UEQ)*.
- Oliviani, G., Heru, D., Waluyanto, D., Pd, M., Zacky, A., & Sn, M. (2015). *PERANCANGAN BOARD GAME MENGENAI KEDUA BELAS SHIO DAN KARAKTERNYA*. <http://data.chinahighlights.com/image/travelguide/>
- Quinn, L. (2022). *Quick Steps through the Double Diamond*. Medium. <https://uxplanet.org/quick-steps-through-the-double-diamond-cf2e00b22ba7>
- Ramadhan, E. S. (2024). Penerapan Metode Double Diamond dalam Perancangan Antarmuka Pengguna dan Pengalaman Pengguna pada Aplikasi Halal.me. *REPOSITOR*, 6(1), 91–98.

- Sadrila Hadi, D., Jentama, G., Hafidz Adisty, M., & Sutabri, T. (2024). *ASPEK KEAMANAN DAN PRIVASI DALAM LINGKUNGAN METAVERSE*. 2(2), 1–10. <https://ejournal.warunayama.org/kohesi>
- Schrepp, M. (2023). *User Experience Questionnaire Handbook*. www.ueq-online.org
- Sevtiana, A., Saputra, G. T., & Wisata, D. (2019). *PERANCANGAN VIDEO ANIMASI EDUKATIF PERUBAHAN ENERGI PADA SISWA KELAS TIGA SEKOLAH DASAR* (Vol. 9, Issue 2).
- Sopiandi, I., & Susanti, D. (2022). Menganalisis Informasi Metaverse Pada Game Online Roblox Secara Garis Besar. *Jurnal PETISI*, 3(1).
- Sri Indriyani, F., Diana Dewi, D., & Sholahuddin, A. (2023). *Jurnal Restikom : Riset Teknik Informatika dan Komputer IMPLEMENTASI METODE DOUBLE DIAMOND DESIGN PADA USER INTERFACE WEB PENJUALAN KERUDUNG UNTUK MENINGKATKAN PENGALAMAN PENGGUNA (STUDI KASUS BY. TYASH)*. 5(2), 158–168. <https://restikom.nusaputra.ac.id>