

PERANCANGAN KARAKTER 3D UNTUK GAME EDUKASI MENGENAI PENCEMARAN SAMPAH PLASTIK DI LAUT INDONESIA

3D CHARACTER DESIGN FOR EDUCATION GAME ABOUT PLASTIC WASTE POLLUTION IN INDONESIA SEA

Ira Kusuma Madani¹, Aris Ramansyah, S.Sn., M.Ds.²

Program Studi S1 Desain Komunikasi Visual, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom
irairairkum@student.telkomuniversity.com¹, arisrahmansyah@telkomuniversity.ac.id²

ABSTRAK

3D aset merupakan salah satu bagian dalam unsur pembentuk game, hal ini dapat digunakan sebagai pengembangan visualisasi yang diinginkan. 3D aset mencakup pada pembuatan model 3D untuk karakter, objek pendukung dan environment. Dalam penelitian ini perancangan berfokus pada aset karakter 3D dan dibuat dengan mengambil acuan dari binatang yang terdampak. Aset karakter dan objek penyusun environment dibuat dengan mensimplifikasi bentuk nyata dari biota dan lingkungan laut sebenarnya.

Game yang dipilih sebagai media komunikasi untuk melakukan interaksi dua arah dengan anak-anak diharapkan dapat memberikan sisi edukasi kepada mereka. Game juga dianggap cocok dengan target audiens yang dipilih pada perancangan ini yaitu anak-anak pada rentang usia 10-13 tahun, dimana anak-anak pada usia tersebut mulai tertarik dengan media game yang dianggap menyenangkan dan menghibur. Adapun aset karakter 3D yang digunakan sebagai komponen atau bagian di dalam game bernama "Bumi".

Kata Kunci: 3D Aset, Game, Simplifikasi, Pencemaran, Sampah Plastik, Binatang Terdampak.

ABSTRACT

3D assets are part of forming games, this can be used as visualization development that desire. 3D assets included creating 3D models for characters, supporting objects and the environment. In this study the design for 3D character based on animals that effected by plastic pollution. The character assets and object for the game environment are created by simplifying the real forms of the real marine environment.

The game chosen as a communication medium to carry out two-way interaction with children, and expected to provide an educational side for them. Games are also determined according to the target audience chosen in this design for children at vulnerable ages 10-13 years, while children at that age are starting to be attracted by fun and enjoyable gaming media. 3D assets that are used as components or parts in the game called "Bumi".

Keywords: 3D Assets, Games, Simplification, Pollution, Plastic Waste, Effected Wildlife.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Zbyszewski dan Corcoran dalam Singler (2014), dikarenakan sifat yang ringan dan tahan lama, plastik mampu untuk terbawa arus hingga jarak yang sangat jauh, dan berakhir di lingkungan daratan, sepanjang garis pantai, atau mengapung di lautan terbuka. Plastik yang mengapung dilautan dapat merusak keindahan dan kebersihan laut, jika tenggelam dapat menimpa karang dan merusak ekosistem disekitarnya, plastik juga mengganggu kehidupan fauna seperti dapat tersangkut pada tubuh binatang laut. Plastik yang terurai menjadi serpihan kecil dapat tidak sengaja termakan oleh binatang laut, hal ini dapat membahayakan dan mengancam kelangsungan hidup karena plastik tidak dapat dicerna oleh binatang laut dan pada akhirnya mengendap dalam perutnya sehingga dapat mempengaruhi kesehatan binatang tersebut dan dapat mengakibatkan kematian.

Menurut Posmaningsih (2016), ada beberapa faktor yang mempengaruhi partisipasi masyarakat dalam kegiatan pengelolaan sampah diantaranya yaitu, Jenis kelamin, Usia, Pendidikan atau Edukasi, Informasi, Akses ke program daur ulang, Insentif, lembaga lokal dan Block leader. Saat ini, ketertarikan dalam pengaplikasian edukasi dalam game meningkat kearah yang positif dan berefek dalam hal seperti *e-learning*. Menurut Nogueira dalam Bontchev dan Vassileva (2018), video game dapat mempertahankan intensitas ketertarikan dalam pembelajaran pemain selama memberi *gameplay* yang menarik dan mendalam. Schell (2008) mengatakan bahwa game dapat memberikan pengalaman yang tidak linear, dimana pemain seakan diberikan kontrol dan kebebasan dalam pembentukan alur game.

3D aset merupakan salah satu bagian dalam unsur pembentuk *game*, hal ini dapat digunakan sebagai pengembangan visualisasi yang diinginkan. 3D aset mencakup pada pembuatan model 3D untuk karakter, objek/properti pendukung, dan *environment*. Perancangan mengangkat lima hewan yang terdampak oleh pencemaran sampah yakni, penyu belimbing, gurita penyamar, hiu karang sirip hitam, ubur-ubur emas, dan cikalang christmas. Pembentukan objek 3D, menurut Beane (2011), melalui beberapa tahapan pembuatan dalam *pipeline* produksi, yakni *layout, reasearch & development, modeling, texturing, rigging/setup, animasi, 3D visual effect, lighting/ rendering*. Didalam penelitian ini melakukan analisis karya sejenis dalam unsur aset 3D didalamnya, 3 karya yang dipilih adalah *game* Crash Bandicoot 3 N. Sane Trilogy: Makin' Wave, Raft, dan Flotsam. Karya tersebut dianalisis melalui pembedahan visual dalam setiap tahap produksi yakni *modeling, texture, lighting, dan 3D visual effect*.

Anak-anak yang berumur 10-13 tahun termasuk dalam kategori praremaja atau preteen. Dalam tahap ini anak memiliki kepekaan intelektual yang tinggi, keinginan untuk melakukan eksplorasi dan diliputi rasa keingintahuan yang tinggi. Anak pada usia ini juga rentan terhadap kecanduan bermain game, dikarenakan teknologi yang telah berkembang pesat. Menyampaikan masalah yang sedang terjadi saat ini dan dampaknya pada anak-anak sejak dini merupakan hal yang dapat menjadi bekal perilaku yang mereka lakukan seiring bertambah dewasa anak tersebut. Hall dalam Chan *et al* (2011) mengungkapkan, terdapat dua aspek yang mempengaruhi anak untuk membentuk empati dengan karakter digital yang dibentuk. Pertama, anak berhubungan satu sama lain dalam level sosial. Persamaan dalam aspek fisik dan perilaku sebanding dengan identifikasi dan koneksi empati antar anak. Persepsi ini juga membangun fondasi dalam merespon sebuah karakter fiksi, dimana perasaan memiliki kesamaan dapat membangun hubungan empati dengan karakter dalam hal situasi dan aksi yang dilakukan. Kedua, pengembangan koneksi emosi dengan sebuah karakter termasuk dalam mengeksplorasi kamus visual anak dan penceritaan. Rasa menerima secara natural tanpa paksaan pada anak akan membentuk hubungan empati yang lebih kuat ketika mereka melihat dirinya pada karakter yang dimunculkan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dampak Sampah Plastik terhadap Hewan

Secara global, setidaknya 23% spesies mamalia laut, 36% spesies burung laut, dan 86% spesies penyu diketahui terkena puing puing plastik (Stamper *et al* dalam Sigler, 2014). Menurut para ahli tersebut, maka dapat dikatakan bahwa sampah plastik yang terbawa sampai kelaut dapat menyebabkan efek buruk kepada satwa laut.

2.1.1 Pengaruh Sampah Plastik terhadap Penyu

Selama 40 tahun terakhir, dari 371 otopsi yang dilakukan pada Penyu belimbing, 37,2% dari mereka memiliki plastik di saluran pencernaan mereka, Meskipun tidak diketahui apakah plastik yang tertelan adalah penyebab kematian, 8,7% penyu memiliki kantong plastik pada saluran pencernaannya (Mrosovsky *et al* dalam Sigler, 2014). Plastik juga diketahui dapat menghambat jalannya proses bertelur pada penyu.

2.1.2 Pengaruh Sampah Plastik terhadap Burung

Burung seperti elang laut dan burung laut shearwater memiliki lebih banyak plastik di dalam perut dan gizzard mereka, ini menjadi berbahaya ketika plastik ini dimuntahkan dan diberikan kepada anak-anak mereka untuk dimakan (Moser dan Lee dalam Sigler, 2014). Mirip dengan kehidupan laut lainnya, plastik yang tertelan dapat menghalangi dan merusak sistem pencernaan burung, mengurangi kemampuannya mencari makan. Ryan dalam Sigler (2014) menyimpulkan bahwa plastik yang dicerna dapat mengurangi kesehatan, tingkat pertumbuhan, dan konsumsi makanan burung laut, berdasarkan hasil dari penelitian menggunakan ayam domestik (*Gallus domesticus*).

2.1.3 Pengaruh Sampah Plastik terhadap Hiu

Tinjauan literatur yang dilakukan menunjukkan total 16 spesies hiu yang terjerat plastik berada di sekitar wilayah insang mereka; 88% dari spesies ini terancam atau hampir punah. Meskipun jumlah hiu yang terjerat dan mati tidak terdeteksi jumlah pastinya, terdapat kemungkinan jumlah hiu yang mati jauh lebih besar daripada yang dilaporkan karena ketika mati di laut akan sangat mungkin dikonsumsi dengan cepat oleh predator lain dilaut (Butterworth *et al* dalam Colmonero, 2017). Kecenderungan hiu untuk menyelidiki objek adalah alasan yang paling mungkin bagi mereka untuk terjerat. Daya tarik ini dapat

meningkat jika dikaitkan dengan sumber makanan, seperti umpan atau buangan dari kapal ikan (Cliff *et al* dalam Colmonero, 2017).

2.1.4 Pengaruh Sampah Plastik terhadap Ubur-ubur

Menurut Macali dan Bergami (2020), Pemantauan polusi plastik melalui biota laut adalah tugas yang sulit, yang semakin mendapat perhatian saat ini. Pilihan spesies bioindikator yang tepat untuk konsumsi plastik telah diusulkan, sebagian besar meliputi organisme pemfilter bentik atau vertebrata laut besar. Namun, program pemantauan yang melibatkan berbagai bioindikator sinergis masih belum ada. Ubur-ubur baru-baru ini dilaporkan sebagai organisme yang terdampak oleh sampah laut, mampu menginternalisasi sejumlah fragmen antropogenik, dari makro ke mikroplastik. Menurut penelitian ahli diatas, dapat dilihat bahwa ubur ubur bisa menjadi bioindicator untuk mengukur tingkat polusi sampah dilaut, ubur-ubur tidak terdampak efek langsung dari menelan sampah plastik yang ada dilaut, tetapi karena ubur-ubur menjadi makanan bagi hewan laut lain seperti penyu. Maka, dengan ditelannya sampah plastik oleh ubur-ubur dapat memberikan efek negative kepada predator yang ada diatas rantai makanannya.

2.1.5 Pengaruh Sampah Plastik terhadap Gurita

Plastik yang ditemukan di perut *Dosidicus gigas* atau *giant squid* yang menghuni lingkungan laut di lepas pantai Ekuador diidentifikasi sebagai bahan yang terdapat dalam jaring ikan. Temuan-temuan ini menunjukkan bahwa polusi laut oleh plastik di Ekuador bisa meningkat dan itu dapat mempengaruhi jaring trofik ekosistem (Luis, 2016). Puing-puing plastik yang tertelan telah ditemukan dapat mengurangi kapasitas lambung, pertumbuhan, menyebabkan cedera internal, dan menyebabkan penyumbatan usus (Plot dan Georges dalam Sigler, 2014).

2.2 3D

Menurut Tahta (2015), dalam produksi animasi merupakan cara dalam membangun dan memvisualisasikan konsep dan ide dalam program komputer, dan membentuk *mesh surface* dalam *software* tertentu dan membuat hasil digital dengan bentuk 3D. 3D animasi adalah bagian dari 3D komputer grafik yang menggunakan perangkat animasi perangkat lunak di computer.

2.2.1 Layout

Dalam membuat penataan ruang dalam 3D, lebih sulit memanipulasi perspektif ruang secara langsung seperti pada animasi 2D, karena butuh penyesuaian yang berbeda dengan pengaturan kamera 3D, karakter 3D dan *environment* yang akan dibuat. Namun, dengan penggunaan aset 3D akan memiliki kelebihan yaitu dapat bermain dengan pergerakan kamera yang lebih kompleks. Pembuatan layout 3D juga dapat mempercepat alur 3D. Seluruh aset yang telah dipetakan dan didata dalam layout dapat langsung masuk kedalam proses produksi tanpa menunggu aset tertentu dibuat berurutan.

2.2.2 Research and Development

Tahap ini mencakup keseluruhan dari *pipeline* produksi Animasi 3D. Seiring berjalannya proses pembuatan 3D animasi dapat ditemukan berbagai masalah dalam pembuatan visual kondisi tertentu, maupun bagaimana suatu objek dapat diinterpretasikan dalam bentuk grafik 3D.

2.2.3 Modeling

Menurut Beane (2012), keseluruhan objek yang akan terlihat dalam layar, atau dalam prototype perlu dibuat modelnya terlebih dahulu. Model adalah representasi permukaan geometri dari sebuah benda yang dapat di putar dan dilihat melalui *software* pendukung 3D animasi.

2.2.4 Texturing

Tahap *texturing* merupakan kegiatan memberikan warna dan memberi jenis permukaan pada model yang telah dibuat sebelumnya. Model akan diberi tekstur agar sesuai dengan gambar konsep yang telah dibuat, dan memastikan hasil pada *render* akhir sesuai dengan keinginan desain konsep yang dituju. Membuat tekstur pada objek 3D akan disesuaikan dengan bagaimana objek tersebut terlihat karena pada tahap ini dapat memanipulasi bentuk dan kontur dari objek dengan teknik warna yang digunakan.

2.2.5 Rigging/Setup

Menurut Beane (2012), *Rigging* adalah komponen dari rangkaian proses produksi ketika memberikan rig kontrol pada model geometri objek sehingga animator dapat menggerakkan objek tersebut.

2.2.6 Animasi

Tahap animasi merupakan pembuatan pergerakan dari suatu objek atau karakter tertentu. Setiap karakter yang bergerak perlu diperhatikan waktu dan performa pergerakan fisiknya yang akan membangun personality tertentu pada karakter tersebut.

2.2.7 3D Visual Effect

3D *visual effect* (VFX) adalah menganimasikan keseluruhan yang mendukung suatu scene atau karakter, seperti rambut, bulu, baju, api, air, dan lain-lain. Sebagian besar 3D *visual effect* mengandalkan bagaimana hukum fisika berlaku seperti gravitasi, angin dan gaya berpengaruh pada suatu objek dalam dunia nyata dan diaplikasikan dan disesuaikan pada model objek 3D yang dibuat. Efek visual saat ini banyak menggunakan program yang dapat membuat simulasi sehingga tidak perlu dibuat secara manual.

2.2.8 Lighting/Rendering

Lighting atau pencahayaan menggunakan guide warna dari proses pre-produksi untuk memvisualisasikan mood dan suasana dalam suatu adegan animasi sesuai tujuan yang ingin dicapai.

2.3 Metode Penelitian Kualitatif

Metode kualitatif mengandalkan data teks dan gambar, memiliki langkah-langkah unik dalam analisis data dan menggunakan beragam desain (Creswell & Creswell, 2018: 254).

2.3.1 Prosedur Pengumpulan Data

Menurut Creswell & Creswell (2018: 262), proses pengumpulan data membahas mengenai, menetapkan batas-batas untuk penelitian melalui pengambilan sampel dan perekrutan, mengumpulkan informasi melalui pengamatan dan wawancara tidak terstruktur atau semi-terstruktur, dokumen, dan bahan visual, serta menetapkan protokol untuk merekam informasi.

2.4 Visual Image in Research

Knowles & Cole (2008: 41-42) menyatakan bahwa gambar visual sudah menjadi bagian dari persepsi kita semenjak lahir, bahkan sebelum kita dapat berpikir, kita dapat melihat gambaran visual yang ditimbulkan oleh suara, bau, katakata, perasaan atau pikiran. Menurut Knowles & Cole (2008: 42), gambar telah digunakan sebagai dasar untuk membedakan suatu tampilan dari satu dan lainnya dan mengurutkan suatu fenomena ke dalam kategori.

3. Data dan Analisis

3.1 Data dan Analisis Objek

3.1.1 Pencemaran Sampah di Laut

Plastik telah menjadi bahan baku dari berbagai produk yang digunakan sehari-hari, karena sifatnya yang ringan, tahan lama, dan murah. Setiap tahun, 35 juta botol plastik dan 500 juta kantong plastik digunakan untuk berbagai keperluan, dan banyak diantaranya yang berakhir di lautan dan pesisir pantai. Plastik yang terapung di lautan, akan mempengaruhi satwa laut. Plastik ini dapat tidak sengaja termakan dan berakhir pada perut binatang laut, atau terjerat dibadan ataupun leher binatang tersebut.

3.1.2 Dampak Plastik pada Keanekaragaman Hayati Laut

Microplastik menyerupai fitoplankton yang merupakan makanan bagi ikan kecil dan beberapa cetaceas atau keluarga mamalia air seperti paus dan lumba-lumba. Plastik yang tertelan dapat berdampak pada berkurangnya kapasitas dari perut binatang tersebut dikarenakan plastik yang tidak bisa dicerna oleh binatang tersebut dan sulit untuk dikeluarkan oleh binatang tersebut dari dalam tubuhnya, yang dapat berefek sebagai penghambat pertumbuhan binatang, dan menyebabkan luka internal dan penyumbatan saluran pencernaan binatang. Jaring ikan yang dibuang ke laut dan material plastik yang dapat menjerat binatang laut dapat menjerat hingga mencekik binatang laut, dapat menyebabkan binatang mengalami kesulitan bernafas ataupun kesulitan makan, bahkan dibeberapa kasus menyebabkan bintang tersebut tenggelam hingga mati.

3.2 Data dan Analisis Karya Sejenis

Untuk mendukung pembuatan 3D asset didalam game dan mendukung unsur edukasi yang ingin diciptakan, maka dalam penelitian ini melakukan analisis karya sejenis yaitu menggunakan Crash Bandicoot 3 N. sane Trilogy – Makin' Wave, Raft dan Flotsam.

3.3 Hasil Analisis

Masing-masing spesies hewan yang dipilih memiliki ciri anatomi yang membedakan spesies tersebut dibandingkan dengan spesies lainnya. Ciri ini yang dapat menjadi identitas untuk mengenali spesies tersebut. Seperti pada penyu belimbing dengan warna yang kontras dibanding warna jenis penyu lain, terdapat lima garis punggung dengan karapas yang berbentuk seperti tetesan air, ciri tersebut dapat diambil untuk ditonjolkan dalam karakter dalam memberi ciri dan identitas karakter sehingga dapat dikenali referensi jenis penyu yang diambil. Ubur-ubur emas mengambil ciri warna keemasannya serta menyederhanakan bentuk lengannya. Hiu karang sirip hitam mengambil ciri utama warna hitam pada ujung masing-masing siripnya. Gurita penyamar dengan warna utama tubuhnya yakni krem dan coklat kemerahan. Terakhir, burung cikalang christmas dengan paruhnya yang melengkung serta ekornya yang berbentuk V.

Game yang menggunakan 3D sebagai aset utama, dapat membentuk kesan tertentu yang belum tentu dapat dicapai dari hasil 2D. Eksplorasi terhadap bentuk dari modeling yang digunakan juga dapat memunculkan style yang berbeda-beda. Jenis material yang dipilih dan bagaimana texture dibuat dapat memunculkan kesan yang berbeda, seperti pada game raft yang terlihat lebih detail cenderung realing dan modeling mendekati bentuk nyata dari objek tersebut, sedangkan pada flotsam aset 3D terkesan lebih kartun dan terlihat anak anak. Style akhir pada ke 3 game tersebut beragam meski semuanya menggunakan aset 3 dimensi namun dengan perbedaan penyusunan unsur lainnya dapat memunculkan style akhir yang berbedabeda.

Pencahayaan juga berpengaruh pada hasil akhir dan kesan yang diterima pemain. Pencahayaan dapat dimanfaatkan sebagai perubahan waktu yang terjadi dalam game seperti pada game Raft. Pada game Makin' Wafe, pencahayaan dapat mendukung objek dan lokasi dari game tersebut, seperti pantulan yang ditimbulkan di lautnya. Flotsam menggunakan pencahayaan untuk keseluruhan scene dan dibantu dengan pengaturan dalam shader untuk menimbulkan efek seakan aset tersebut 2D.

Visual efek merupakan efek yang dapat mendukung aset yang ada, hal ini juga dapat meningkatkan user experience selama bermain game tersebut. Efek digunakan dalam beberapa bagian penting yang dalam beberapa kasus dapat digunakan untuk menunjukkan event tertentu seperti pada Raft pada saat berinteraksi dengan objek, dan Flotsam ketika terdapat kumpulan benda tertentu di lautnya.

4. Konsep dan Hasil Perancangan

4.1 Konsep Perancangan

4.1.1 Konsep Pesan

Perancangan game 'Bumi' didasari dari fenomena pencemaran sampah di laut. Wilayah Indonesia dua per tiganya terdiri dari lautan dan sepertiga sisanya adalah daratan. Sampah dapat terbawa hingga kelaut yang merupakan alur pembuangan terakhir dari sungai, hal ini dapat mengancam kelestarian ekosistem di laut Indonesia. Berbagai jenis sampah telah mencemari laut Indonesia, 68% sampah tersebut termasuk dalam jenis sampah plastik. Tujuan dalam perancangan game 'Bumi' diharapkan dapat menaggulangi dan mengurangi pencemaran sampah di Indonesia dengan memuculkan dampak yang terjadi karena pencemaran sampah tersebut di laut Indonesia, dalam bentuk perancangan aset 3D berupa Karakter, objek, dan *environment* untuk game 'Bumi'. Aset 3D yang dibuat mengambil sampel ekosistem laut dari berbagai lokasi laut di Indonesia.

4.1.2 Konsep Kreatif

'Bumi' mengembangkan ide cerita pada perancangannya dengan mengambil salah satu kasus yang terjadi, yakni sampah plastik yang dapat tidak sengaja dimakan oleh binatang laut. Jenis spesies yang dipilih adalah Penyu belimbing (*Dermochelys coriacea*) sebagai hewan yang terlibat dalam cerita tersebut, hal ini menyangkut spesies penyu tersebut yang terancam punah pada habitatnya.

Perancangan karakter *game* 'Bumi' mengembangkan ciri dari lima hewan referensi yang dipilih kemudian disimplifikasi. Karakter utama yakni simplifikasi penyu belimbing akan berperan sebagai karakter pemain. karakter *stylized* gurita penyamar, hiu karang dan ubur-ubur emas akan menjadi objek penghalang, dan burung cikalang christmas sebagai dekorasi tambahan.

4.1.3 Konsep Media

Game atau permainan yang dipilih sebagai media komunikasi untuk melakukan interaksi dua arah dengan anak-anak diharapkan dapat memberikan sisi edukasi kepada mereka. Jenis game yang dipilih adalah *casual- endless running* atau permainan terus berjalan tanpa garis akhir, permainan akan berhenti ketika tertabrak dengan objek penghalang dalam game. Poin tertinggi akan ditentukan oleh jarak terjauh dan sampah yang dikumpulkan pemain selama permainan berlangsung. Ada misi tambahan seperti jumlah sampah yang perlu dikumpulkan untuk mendapatkan hadiah tambahan untuk event tertentu.

4.2 Proses Perancangan

Hasil perancangan pada penelitian ini menghasilkan lima karakter berdasarkan hewan-hewan laut yang terdampak pencemaran sampah plastik di laut Indonesia. Proses perancangan menggunakan tahapan *pipeline* produksi yang telah disebutkan sebelumnya.

4.2.1 Penyu Belimbing



4.2.2 Gurita Penyamar



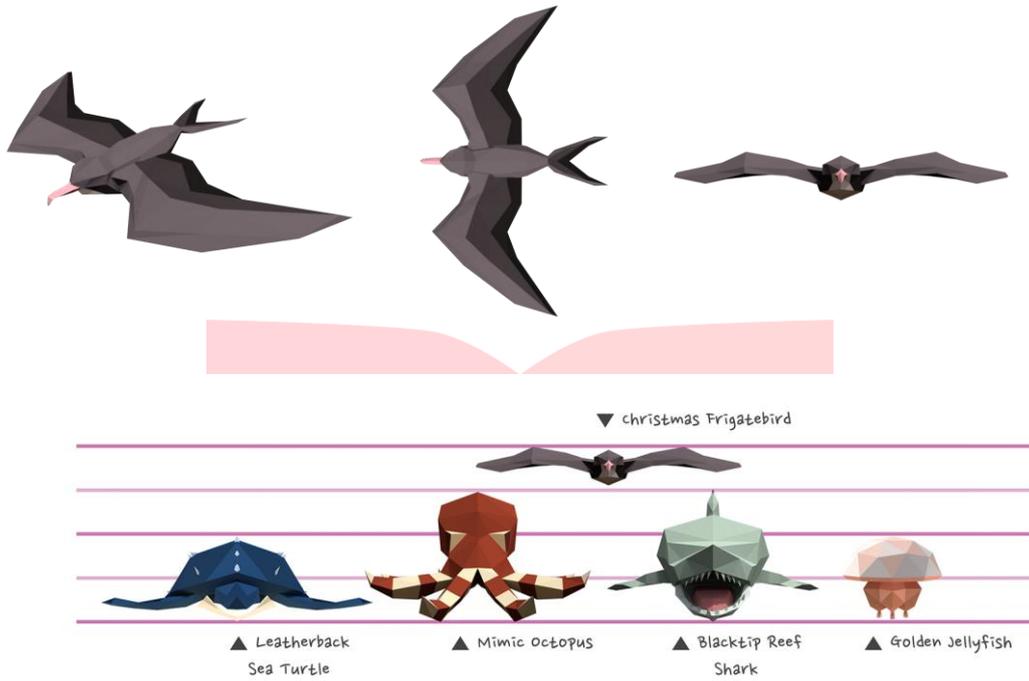
4.2.3 Hiu Karang Sirip Hitam



4.2.4 Ubur-Ubur Emas



4.2.5 Cikalang Christmas



4.2.6 Objek Pendukung



4.2.7 Mockup Game

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Pada perancangan aset karakter 3D untuk game edukasi, proses pengumpulan data dan analisis data secara sekunder menjadi elemen penting untuk keperluan membangun karakter 3D sesuai target audien yang telah di pilih, yaitu remaja Indonesia berusia 10-13 tahun. Berdasarkan data yang telah dikumpulkan dari penelitian terdahulu, artikel, buku dan jurnal ilmiah, didapatkan hasil bahwa pencemaran sampah plastik di laut Indonesia, memiliki efek negatif yang sangat besar, bukan saja dapat mencemari air laut tetapi juga memberikan efek negatif pada hewan laut yang tinggal didalamnya. Hewan laut yang terdampak oleh sampah plastik tersebut antara lain, penyu belimbing, hiu karang sirip hitam, ubur-ubur emas, gurita penyamar dan cikalang christmas. Dampak sampah plastik tersebut dapat berupa terganggunya proses pencernaan pada hewan dan proses reproduksi, sehingga dapat membuat keberlangsungan hewan-hewan tersebut sebagai biota laut menjadi terancam dan memberika efek tidak langsung kepada manusia yang mengkonsumsi hewan yang berada di rantai makanan yang telah tercemar sampah plastik.

Dari penelitian terdahulu didapatkan informasi bahwa sampah plastik yang mencemari lautan dan tertelan oleh hewan-hewan yang dilautan, akan menjadi mikro plastik ditubuhnya, dan bila tubuh atau daging hewan yang telah tercemar oleh mikro plastik tersebut ditelan manusia maka akan menimbulkan efek negatif atau akan menyebabkan penyakit pada manusia. Melihat hal tersebut maka penting bagi penelitian ini untuk mengedukasi para remaja yang menjadi penerus kehidupan kedepan melalui 3D asset agar tidak membuang sampah plastik sembarangan agar tidak mencemari lingkungan dan memutus rantai pencemaran lingkungan yang sudah terjadi selama ini.

Agar pesan pada penelitian ini dapat diterima dengan baik, desain karakter yang disajikan harus dirancang sesuai dengan gaya visual yang sering diminati kalangan remaja pada umumnya melalui game edukasi yang menarik. Gaya visual didalam game edukasi yang akan disajikan adalah gaya visual dengan pendekatan simplifikasi dimana bentuk karakter game dibuat terlihat simple tetapi menonjolkan ciri khas dari masing-masing hewan yang dipilih sebagai karakter gamenya.

5.2 Saran

Penelitian ilmiah ini dibuat berdasarkan masalah yang ditimbulkan oleh sampah plastik dan menyebabkan pencemaran laut serta merusak kehidupan biota didalamnya. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi salah satu solusi untuk fenomena pencemaran sampah plastik dilaut menjadi berkurang. Walaupun untuk menghilangkannya secara keseluruhan masih sangat sulit karena plastik masih menjadi bahan utama untuk kegiatan-kegiatan yang berada di Indonesia. Pada penelitian ini memiliki batasan, yaitu hanya menganalisis dan mencoba memberikan solusi dari pencemaran sampah dilaut melalui edukasi 3D asset pada game, maka pada penelitian selanjutnya dapat menjadikan objek ataupun wilayah lainnya untuk dilakukan penelitian yang sejenis sehingga dapat melihat perbedaan maupun perbandingan hasil dari setiap objek ataupun wilayah penelitian. Penelitian selanjutnya dapat mencoba meneliti efek pencemaran sampah yang ada di darat dan bisa mencoba untuk memberikan solusi terhadap masalah tersebut. Masyarakat terkhusus masyarakat Indonesia setelah membaca hasil penelitian ini, diharapkan agar selalu lebih memerhatikan penggunaan dan pembuangan sampah plastik, dan kedepannya diharapkan untuk mengurangi penggunaan plastik didalam kehidupan sehari-hari untuk menciptakan laut yang ramah lingkungan dan berkelanjutan bagi semua kehidupan didalamnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Beane, A. (2012). 3D Animation Essentials. Indianapolis: John Wiley& Sons, Inc.
- [2] Bontchev, B., & Vassileva, D. (2017). Affect-based adaptation of an applied video game for. *Interactive Technology and Smart Education, Vol. 14 Issue: 1*, 31-49.

- [3] Chan, K., Easterly, D., & Thomassen, A. (2011). Understanding Empathy in Children through 3D Character. *Breaking New Ground: Innovation in Games, Play, Practice and Theory. Proceedings of DiGRA*.
- [4] Colmonero, A., Barria, C., Broglio, E., & Barcelona, S. G. (2017). Plastic Debris Straps on Threatened Blue Shark Prionace Glauca. *Marine Pollution Bulletin*.
- [5] Creswell, J., & Creswell, J. (2018). *Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Method Approaches*. London: SAGE Publication, Inc.
- [6] Knowles, J., & Cole, A. (2008). *Handbook of the arts in qualitative research: Perspectives, methodologies, examples, and issues*. California: Sage Publication, Inc.
- [7] Luis, R. R. (2016). Description of Plastic Remains Found in the Stomach Contents of the Jumbo Squid *Disidicus Gigas* Landed in Ecuador During 2014. *Marine Pollution Bulletin*.
- [8] Macali, A., & Bergami, E. (2020). Jellyfish as innovative bioindicator for plastic pollution. *Ecological Indicators* 115.
- [9] Posmaningsih, D. A. (2016). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Partisipasi Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah Padat di Denpasar Timur. *Jurnal Skala Husada*, 13, 59-71.
- [10] Schell, J. (2008). *The Art of Game Design - A Book of Lenses*. Burlington, USA: Elsevier Inc.
- [11] Sigler, M. (2014). The Effects of Plastic Pollution on Aquatic Wildlife: Current Situations and Future Solutions. *Water Air Soil Pollut.*
- [12] Tahta, A. P., Hendiawan, T., & Ramansyah, A. (2015). Perancangan Environment Bertema Fantasi dalam Film Animasi 3D "Astana Arthakara". e-Proceeding of Art & Design: Vol.2, No.2, 326-333.