

2. STUDI LITERATUR

Modeling

Modeling merupakan proses menghasilkan model 3D untuk segala elemen dari sebuah proyek berdasarkan model sheet. Dalam tahap ini dilakukan manipulasi *polygon*, *edges*, dan *vertices* menggunakan perangkat lunak untuk menciptakan model 3D dari sebuah benda atau permukaan (Fadya & Sari, 2018). Proses terbentuknya model 3D bergantung pada beberapa hal layaknya bentuk objek, cara objek bergerak, seperti apa teksturnya, serta seberapa dalam detailnya. Terdapat beberapa teknik yang dapat digunakan untuk modeling. Beberapa di antaranya terdiri dari *primitive modeling*, *box modeling*, dan *digital sculpting*.

Primitive modeling merupakan teknik *modeling* dasar yang menggabungkan bentuk geometri primitif kemudian mengubah bentuk tersebut untuk membuat objek yang diinginkan (Vaughan, 2012). Yang termasuk bentuk geometri primitif adalah bentuk bangunan dasar seperti *cube*, *cylinder*, *sphere*, dan *cone*. *Primitive modeling* cenderung digunakan untuk membuat model *hard surface* seperti robot. *Hard surface* merupakan suatu benda yang memiliki permukaan yang keras. Jenis *modeling* ini juga memiliki kekurangan yakni sulit untuk menciptakan permukaan yang lebih kompleks seperti pada *model organic*.

Teknik *box modeling* merupakan proses *modeling* yang diawali dengan bentuk geometri primitif. Proses ini pada umumnya diawali dengan bentuk geometri berupa *cube*. Ide di balik metode ini adalah untuk membelah, meng-extrude, atau memodifikasi suatu benda tersebut untuk mendapatkan hasil yang dibutuhkan. Dimulai dari benda dasar kemudian secara perlahan menambah detail pada benda tersebut (Villar, 2014). Dalam tahap ini geometri hanya ditambahkan ketika dibutuhkan. Teknik modeling ini dapat digunakan untuk *model hard surface* dan *organic*, akan tetapi teknik ini lebih sering dimanfaatkan untuk membuat *model organic*.

Plane by plane atau *edge extend* dijelaskan sebagai metode *modeling* yang dimulai dari bentuk *plane*. *Edge* dari *plane* tersebut kemudian dilakukan *extrude* untuk menciptakan *polygon* baru (Vaughan, 2012). Proses ini kemudian diulang hingga mendapatkan bentuk yang diinginkan. *Edge* pada *plane* dapat dimanipulasi menggunakan *rotate*, *move*, ataupun *scale*. Teknik ini menjadi teknik dasar dalam *modeling* yang mudah dipelajari dan menghemat waktu.

Menurut Vaughan (2012), topologi merujuk pada bagaimana suatu *mesh* 3D disusun dan bagaimana *polygon* diatur dan didistribusikan untuk membangun permukaan suatu bentuk. Topologi menjadi penting dalam *modeling* karena topologi yang baik mempermudah menyeleksi, manipulasi, dan mempermudah membuat *UV map*. Sebuah karakter yang akan dianimasikan akan mengalami perubahan bentuk. Topologi yang baik membuat sebuah *mesh* berubah bentuk secara alami. Sedangkan apabila suatu *mesh* berubah bentuk secara tidak benar dan tampak aneh artinya topologi dari *mesh* tersebut kurang benar (Villar, 2014).

UV Mapping

Proses menempatkan tekstur 2D pada *mesh* 3D dimengerti dengan sebutan *UV mapping*. UV itu sendiri merupakan koordinat. *UV mapping* menggunakan huruf “U” dan “V” sebagai sumbu untuk tekstur 2D yang akan diaplikasikan. Huruf “U” menjadi sumbu horizontal dan huruf “V” menjadi sumbu vertikal (Audronis, 2014). Hal ini dikarenakan tanda sumbu objek model 3D sudah memakai huruf “X”, “Y”, dan “Z”. Tanpa tahap ini, suatu *software* tidak dapat mengambil informasi untuk menentukan rotasi, ukuran, dan posisi dari tekstur. Proses *UV mapping* meliputi membuka suatu *mesh* dan meratakannya pada *grid UV* (Simonds, 2013).

Planar mapping merupakan sebuah teknik dalam *UV mapping* dasar untuk memproyeksikan UV pada suatu objek 3D menggunakan bidang datar (Leake, 2012). Proyeksi tersebut akan didasarkan sesuai dengan arah yang sejajar dengan layar. *Planar mapping* digunakan untuk memastikan suatu *mesh* memiliki UV dan untuk memastikan UV tersebut berada dalam satu *shell* (Watkins, 2011). *Planar*

hanya mengambil satu sumbu dari ketiga sumbu yang tersedia. *Planar mapping* cenderung digunakan untuk objek yang relatif datar.

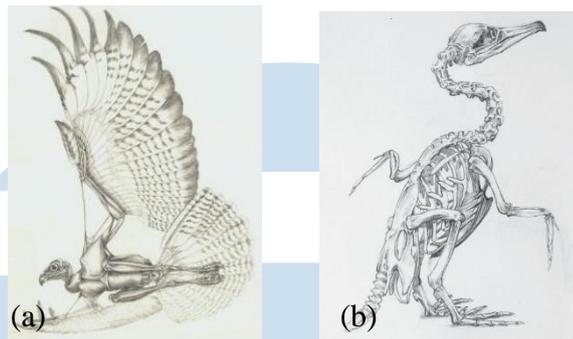
Texturing

Tahap berikutnya setelah mengerjakan *UV mapping* merupakan membuat tekstur. *Texturing* diartikan sebagai proses menciptakan permukaan dan warna dari suatu model untuk membuat model tersebut menyerupai benda dalam dunia nyata. *Texturing* menjadi suatu metode dalam memberikan *detail* dan warna dalam model 3D (Setiawan, Trisnadoli, Nugroho, 2019). Tekstur menjadi penting karena dapat menjelaskan bentuk dan bahan dari suatu model 3D. Tekstur cenderung dibuat menggunakan software tertentu seperti Photoshop dan Substance Painter. Proses tekstur juga dapat digunakan untuk memperlihatkan geometri sebuah *mesh*. Sebagai contoh, lubang peluru, bekas luka, dan detail pada pakaian baja yang tidak di-*model* dapat ditunjukkan menggunakan tekstur (Watkins, 2012).

Material merupakan bagaimana suatu permukaan dari sebuah objek ditampilkan (Blain, 2016). *Material* juga berarti karakteristik struktur fisik yang diberikan pada sebuah model 3D. *Material* 3D berperilaku layaknya *material* di dunia nyata. *Material* dapat meliputi permukaan model 3D yang kasar, halus, atau yang mengkilap, dan kusam. Pada dasarnya, cara pandang terhadap suatu objek dapat diatur melalui *material* 3D.

Anatomi Burung

Burung merupakan hewan yang dapat ditemukan di seluruh dunia. Yang membedakan burung dengan binatang lainnya adalah kemampuannya untuk terbang. Sebuah burung umumnya berbulu, berdarah panas, hewan vertebrata yang bertelur, dan mampu terbang (König, Korbel, Liebich, 2016). Burung memiliki morfologi yang unik dari segi kerangka tulang, otot, dan bulu (Balo, 2013). Sebuah burung pada dasarnya memiliki desain dasar yang terdiri dari paruh, bulu, kepala, tubuh yang dilengkapi dua sayap dan dua kaki serta sebuah ekor (Williams, 2021).



Gambar 1. Anatomi Burung (a), Kerangka Tulang Burung (b)
(Buku *Drawing and Painting Birds*, 2015)

Seekor burung memiliki persendian pada sayap yang mirip dengan lengan manusia. Persendian ini membantu meluruskan dan menekuk sayap sesuai dengan kebutuhan burung. Burung memiliki dua kaki yang dapat ditekuk secara *horizontal* maupun *vertical*. Tulang burung membentuk *zigzag* untuk mendukung keseimbangan (Balo, 2013). Burung juga mempunyai 4 jari kaki pada masing-masing kaki yang memiliki sendi yang berfungsi untuk mencengkram. Menurut Balo (2013) Cengkraman jari kaki burung serupa dengan tangan manusia yang sedang mengepal.

Untuk terbang sebuah burung memiliki bulu pada sayap. Bulu yang digunakan untuk terbang cenderung ringan, kedap udara, dan kaku. Bulu burung dibedakan menjadi dua yaitu *contour feathers* dan *down feathers* (Lighthipe, 2017). Bulu kontur adalah bulu yang membentuk kontur tubuh burung. Adapun *down feathers* merupakan bulu yang tidak memiliki batang. Bulu kontur terletak pada bagian sayap dan ekor burung.