

2. STUDI LITERATUR

Rigging

Pada dasarnya, 3D animasi merupakan kumpulan objek yang dimanipulasi baik itu posisi, rotasi dan skala (Petriu, 2020). Semua objek 3D yang akan dianimasikan memerlukan *rigging* agar dapat dikontrol dan digerakan sesuai dengan kebutuhan. Proses *rigging* diawali dengan membuat kerangka pada objek dengan menggunakan *joints*. Setiap *joint* diletakkan membentuk hierarki kerangka. Setiap bagian dalam kerangka tersebut, akan menggunakan sistem *forward kinematics* (FK) atau *inverse kinematics* (IK) sebagai sistem gerakannya. Kemudian, sistem tersebut akan dipasangkan *controller* untuk mempermudah *animator* dalam menggerakkan objek. Setelah itu, dilanjutkan proses *bind skin* dan *weight paint* untuk menyatukan kerangka dengan objek serta menentukan area yang akan dimanipulasi oleh *controller* (Beane, 2012).

Dalam membentuk hierarki kerangka menggunakan *joints* (tulang/*bone*), terdapat proses *parenting* yaitu sebutan untuk hubungan antara *parent bone* dan *child bone*. Tulang pertama ditetapkan sebagai *parent bone*. Kemudian, tulang yang terhubung dengan tulang pertama ditetapkan sebagai *child bone* (Arshad et al., 2019). Selain itu, dalam proses *parenting*, *rigger* harus menentukan posisi *pivot* untuk mengatur titik *rotate*, *move* atau *scale* suatu objek (Beane, 2012). *Pivot* merupakan titik tumpu suatu objek untuk berputar dan menskalakan diri. Lokasi penempatan *pivot* sangatlah penting, beda lokasi dapat memiliki efek yang berbeda (Christov et al., 1999).

Dalam melakukan *rigging*, perlu diperhatikan penggunaan konvensi penamaan yang tepat. Dengan memperhatikan konvensi penamaan, dapat mempermudah dalam mengidentifikasi dan menghubungkan komponen *rig*, menghemat waktu produksi untuk *mirroring* komponen *rig* dan membantu dalam kerja tim untuk mengidentifikasi fungsi *rig*. Konvensi penamaan biasanya menggunakan metode *camel case* dan *underscore*. Metode *camel case*, yaitu penulisan yang menggunakan huruf besar dan kecil, sedangkan *underscore*, yaitu penulisan yang

menggunakan garis bawah sebagai tanda penghubung. Bahasa yang digunakan dalam konvensi penamaan biasanya menggunakan bahasa Inggris agar lebih universal (Bastos, 2015).

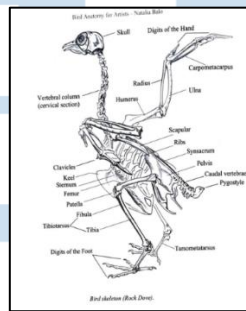
Untuk menggerakkan kerangka, terdapat 2 jenis sistem yang dapat digunakan, yaitu *forward kinematics* (FK) dan *inverse kinematics* (IK). FK merupakan suatu cara untuk menggerakkan tulang sesuai dengan sistem hierarki yang telah dibuat. Jika menggunakan cara ini, *rigger* biasanya menganimasikan setiap bagian tulang satu-satu (Arshad et al., 2019). Berkebalikan dengan FK, IK merupakan cara menggerakkan tulang dengan order hierarki yang terbalik, yaitu dari *child bone* ke *parent bone*. Cara ini memperbolehkan *animator* untuk menggerakkan seluruh tangan hanya dengan menggerakkan satu *controller* pergelangan tangan (Beane, 2012).

Dalam sistem *forward kinematics* (FK), terdapat beberapa jenis *constraint* yang biasa digunakan untuk memberi fungsi penghubung antara tulang dan *controller*. Pertama, *point constraint* yaitu *constraint* yang hanya menghubungkan *translation attributes* dari sumber ke target. Kedua, *orient constraint* yaitu *constraint* yang hanya menghubungkan *rotation attributes* sumber ke target. Ketiga, *scale constraint* yaitu *constraint* yang hanya menghubungkan *scale attributes* sumber ke target. Keempat, *aim constraint* yaitu *constraint* yang membuat rotasi sumber selalu mengikuti titik target. Kelima, *parent constraint* yaitu *constraint* yang menghubungkan *translation* dan *rotation attributes* dari sumber ke target (Derakhshani, 2015). Setelah memberikan *constraints* pada *controller*, pastikan untuk mengunci atribut dari *controller* tersebut yang tidak sesuai dengan fungsinya. Peraturan ini penting dilakukan agar *animator* tidak merusak rig dengan menggerakkan *controller* yang tidak sesuai fungsinya (O'Hailey, 2013).

Anatomi Burung

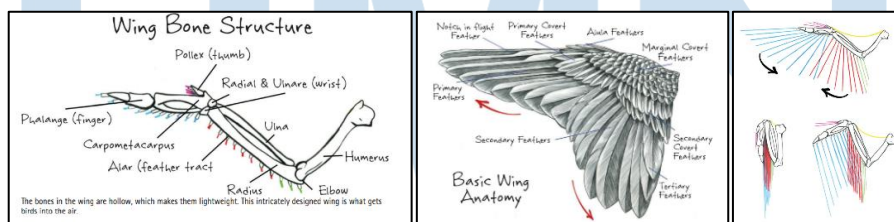
Semua organisme memiliki anatomi yang berbeda-beda beradaptasi dengan gaya hidupnya. Pada burung, yang menjadi faktor perubahan bentuknya adalah kemampuannya untuk terbang. Sayap burung berevolusi menjadi ringan dan kuat

agar dapat terbang di udara. Burung bergantung pada paruh dan kakinya untuk mengumpulkan makanan. Oleh karena itu, bentuk paruh, panjang leher dan bentuk kakinya beragam sesuai dengan habitatnya. Walaupun demikian, anatomi burung memiliki bentuk keseluruhan yang serupa, seperti pada gambar 1. (Bao, n.d.).



Gambar 1. Kerangka Tulang Burung
(Buku *Bird Anatomy for Artists*, 2013)

Struktur sayap burung serupa dengan struktur tangan manusia, seperti pada gambar 2 (a). Perbedaan yang paling dapat terlihat dari tangan manusia dan sayap burung adalah adanya *feather* (bulu burung). Seperti pada gambar 2 (b), sayap burung dapat dibagi dalam beberapa bagian. Pada bagian *primary feathers*, biasanya terdapat 10 kontur bulu. Sedangkan pada bagian *secondary* dan *tertiary feathers*, terdapat variasi jumlah dan jarak yang berbeda-beda. Pembagian-pembagian tersebut didasarkan pada pergerakan sayap burung yang akan terlihat seperti pada gambar 2 (c) (Lighthipe, 2017).



Gambar 2. Struktur Tulang Sayap (a), Bagian-bagian Sayap (b), Pembagian Pergerakan Sayap (c)
(Buku *The Art of Botanical & Bird Illustration*, 2017)