

IMPLEMENTASI RIGGING PADA KARAKTER 'I ANGSA' DALAM FILM ANIMASI 2D 'I EMPAS TEKEN I ANGSA'

I Gede Adi Sudi Anggara*¹, I Made Marthana Yusa², I Nyoman Jayanegara³

Prodi Teknik Informatika, STMIK STIKOM Indonesia^{1 2 3}

*Correspondence author: adi.sudianggara@stiki-indonesia.ac.id, Denpasar, Indonesia

Abstrak. Perkembangan teknologi yang kian pesat semakin mempermudah animator dalam memproduksi sebuah film animasi. Banyak teknik dan metode-metode baru muncul dan digunakan dalam proses produksi sebuah film animasi, salah satunya adalah metode rigging. Rigging merupakan metode pemasangan sistem kerangka pada karakter animasi agar dapat digerakkan. Metode rigging biasa digunakan pada karakter animasi 3D, namun seiring perkembangan teknologi, kini metode rigging dapat juga diimplementasikan ke dalam karakter animasi 2D. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan metode rigging pada karakter animasi 2D. Objek penelitian adalah karakter animasi "I Angsa" yang merupakan salah satu karakter protagonis dalam film animasi 2D "I Empas teken I Angsa". Metode yang digunakan adalah observasi dan eksperimen. Hasil dari penelitian ini adalah: (1) Dalam proses implementasi rigging terdapat beberapa tahapan diantaranya, penempatan joint, skinning, menentukan FK dan IK, mengatur angle constraint, dan membuat controller bone, (2) Jumlah keseluruhan bone pada rigging karakter animasi 2D "I Angsa" adalah 20 bone. (3) Rigging yang diimplementasikan dapat berfungsi dengan baik ketika diuji dalam melakukan beberapa gerakan animasi.

Keywords: Animasi, Rigging, Karakter, Film

Abstract. *The rapid development of technology makes it easier for animators to produce an animated film. Many new techniques and methods emerge and used in the production process of an animated film, one of them is the rigging method. Rigging is a method of put a skeleton system on an animated character so that it can be moved. The rigging method is commonly used in 3D animated characters, but as technology develops, now the rigging method can also be implemented into 2D animated characters. The purpose of this study is to implement the rigging method for 2D animated characters. The object of research is the animated character "I Angsa" which is one of the protagonists in the 2D animated film "I Empas Teken I Angsa". The method used is observation and experiment. The results of this study are: (1) In the rigging implementation process, there are several stages, including placement of joints, skinning, determining FK and IK, assisting angle constraints, and making controller bones, (2) The total number of bones in the 2D animation character rigging "I Angsa" are 20 bones. (3) Rigging that is implemented works well when tested in doing some animation movements.*

Keywords: Animation, Rigging, Character, Film

Pendahuluan

Film animasi merupakan salah satu media hiburan yang populer di dunia, yang dapat menyampaikan cerita dalam bentuk audio visual, tujuannya agar dapat menggugah hati para penontonnya, baik secara emosional sampai ke pengetahuan. Meski berupa tontonan, film juga memiliki pengaruh yang besar dalam fungsi pendidikan, hiburan, informasi dan pendorong tumbuhnya industri kreatif (Trianton 2013). Animasi mempunyai arti menciptakan sesuatu yang bisa hidup atau bergerak. Animasi berasal dari bahasa Latin 'anima', yang berarti jiwa atau napas yang sangat vital. Animasi kemudian diartikan sebagai mengkreasikan 'kehidupan' atau bisa juga memberi kehidupan pada suatu benda mati. Untuk itu, seorang animator seharusnya dapat menciptakan gerakan animasi yang dinamis agar dapat menciptakan ilusi gerak yang membuat karakter animasi bergerak seolah-olah menjadi hidup.

Dahulu, dalam proses pembuatan animasi 2D dikerjakan dengan menggambar di atas selembar kertas terlebih dahulu secara manual dengan media *celluloid*, kemudian di scan dan dipindahkan ke dalam komputer untuk diubah menjadi file digital. Tentu saja hal tersebut memerlukan waktu yang relative lama. Pada dasarnya pembuatan film animasi 2D didasari dengan berbagai metode dan teknik, seperti *frame-by-frame*, *tweening*, *masking*, dan *motion* (Satria 2019). Namun seiring berkembangnya zaman, saat ini muncul teknik dan metode dalam pembuatan film animasi 2D yang memungkinkan animator untuk mengerjakan seluruh proses pembuatan animasi di dalam komputer, dan memudahkan animator dalam menganimasikan karakter. Salah satu metode yang biasa digunakan saat ini terutama dalam mendesain dan menggerakkan karakter animasi adalah metode *rigging*.

Rigging merupakan metode menanamkan sistem kerangka atau tulang ke dalam suatu objek atau karakter (Murdock 2008). Pada dasarnya, metode *rigging* digunakan dalam tahapan pembuatan animasi 3D yang dimulai dari tahap pemodelan (*modeling*), dan dilanjutkan ke tahap *rigging*, *animation*, *effect visual*, *lighting*, *rendering*, dan *compositing* (Satriawan and Apriyani 2016). Namun pada penelitian ini penulis menerapkan metode *rigging* pada karakter animasi 2D. Objek yang dijadikan penelitian adalah karakter animasi 2D "I Angsa" yang merupakan salah satu karakter protagonis dalam film animasi 2D "I Empas teke I Angsa".

Terdapat dua metode kinematika atau kontrol gerak yang digunakan dalam menggerakkan struktur kerangka/*rigging* pada karakter animasi, yaitu *Inverse Kinematics* dan *Forward Kinematics*. *Forward kinematics* merupakan pergerakan dengan menentukan sudut putar rotasi untuk mendapatkan titik tujuan. Sedangkan *inverse kinematics* menentukan titik tujuan terlebih dahulu kemudian sudut putar rotasinya akan mengikuti (Pamujiyanto, Suyanto, and Sofyan 2018). Kedua metode kinematika ini akan digunakan dalam proses *rigging* karakter animasi 2D "I Empas" yang dijadikan objek penelitian oleh penulis.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memaparkan bagaimana proses implementasi *rigging* pada karakter animasi 2D "I Angsa" dan melakukan serangkaian uji animasi untuk mengetahui *rigging* yang sudah diimplementasikan berfungsi dengan baik atau tidak.

Film Animasi

Film adalah hasil proses kreatif para sineas yang memadukan berbagai unsur seperti gagasan, sistem nilai, pandangan hidup, keindahan, norma, tingkah laku manusia, dan kecanggihan teknologi (Trianton 2013). Menurut Prakosa, Film animasi merupakan film yang dalam pembuatannya terdapat usaha untuk menghidupkan sesuatu yang bukan manusia agar mendekati seperti kehidupan manusia itu sendiri (Prakosa 2010). Secara umum animasi dapat dibedakan menjadi dua, yaitu animasi 2D dan 3D. Animasi 2D tercipta di awal perkembangan komputer animasi, yang dianimasikan mempunyai ukuran panjang (x-axis) dan lebar (y-axis) (Gunawan 2013). Perkembangan animasi 2D sangat revolusioner dengan munculnya karya-

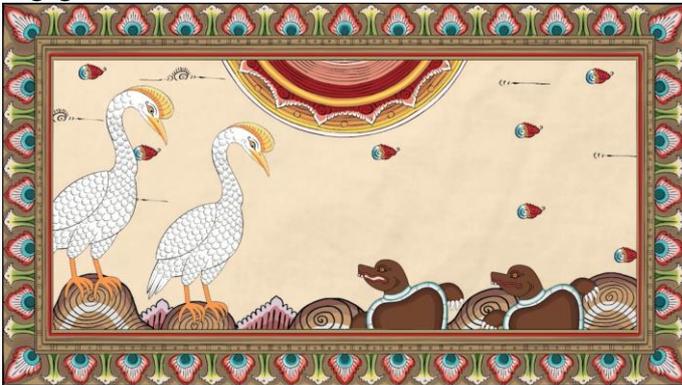


karya animasi Walt Disney hingga Studio Ghibli. Sedangkan animasi 3D mempunyai panjang (x-axis), lebar (y-axis), dan tinggi (z-axis) sehingga objek dan pergerakannya hampir mendekati aslinya.

Film Animasi 2D “I Empas teken I Angsa”

Film animasi 2D “I Empas teken I Angsa” merupakan sebuah film animasi yang bertemakan cerita rakyat daerah Bali. Cerita rakyat merupakan seni tradisi lisan yang melekat erat pada suatu daerah tertentu dan diturunkan dari generasi ke generasi dalam berbagai versi. Cerita rakyat pada awalnya disampaikan dari mulut ke mulut melalui kegiatan mendongeng (Anggara, I. G. A. S., Santosa, H. and Udayana 2019). Film ini berkisah tentang persahabatan antara sepasang empas dengan sepasang angsa. Suatu hari, danau tempat mereka tinggal mengalami kekeringan karena dilanda kemarau panjang. Sepasang Angsa tersebut berencana pindah ke danau lainnya. Sepasang Empas tersebut hendak ikut pindah bersama sahabatnya itu. Angsa yang kasihan melihat sahabatnya tersebut kemudian menawarkan rencana yang sangat berisiko, yaitu menerbangkan mereka dengan bantuan sebatang kayu. Kedua empas tersebut pada akhirnya menyanggupinya dengan syarat mereka harus menggigit erat bagian tengah batang kayu dan menutup mulut serta telinga rapat-rapat. Tidak boleh marah, tersinggung, dan jangan menghiraukan perkataan orang lain.

Kemudian terbanglah mereka ke angkasa, pasangan Angsa tersebut menggigit masing-masing ujung dari batang kayu, sedangkan kedua empas menggigit bagian tengahnya. Ketika melewati hutan belantara terdengar lolongan anjing-anjing liar yang mencemooh kedua empas tersebut. Anjing-anjing liar itu menyebut Angsa menerbangkan kotoran sapi di langit. Kedua empas yang tak mampu menahan emosinya akhirnya tersinggung dan membalas perkataan anjing-anjing liar tersebut. Sehingga pegangan mereka terlepas, melayang-layang di angkasa sebelum akhirnya jatuh ke tanah dan mati di mangsa oleh anjing-anjing liar yang kelaparan. Pesan moral yang dapat dipetik dari cerita tersebut adalah selalu menepati janji dan menjaga emosi, karena jika sikap emosional tidak dijaga dengan baik maka dapat membawa kita pada kegagalan.



Gambar 1 Screen Capture Film Animasi 2D “I Empas teken I Angsa”

Karakter Animasi

Karakter animasi dapat berbentuk apa saja, tidak hanya menyerupai manusia, tetapi juga bisa menyerupai bentuk binatang, tumbuhan, monster, bahkan benda mati sekalipun. Desain karakter animasi memiliki keunikan dan menjadi daya tarik tersendiri bagi penggemar film animasi, berbagai macam bentuk karakter animasi telah ada sejak berdirinya industri film animasi (Prasetyo and Alamin 2017). (Prakosa 2010) berpendapat bahwa karakter animasi digolongkan menjadi beberapa macam gaya menurut bentuknya, yaitu gaya *realism*, karikatur, *schematic form*, simbolik, *non objective form*, serta dekoratif. Menurut (Indraswari 2012), terdapat berbagai cara untuk menciptakan gerakan yang indah dalam pembuatan gerakan

karakter animasi. Langkah awal untuk membuat gerakan pada karakter animasi adalah dengan membuat gambar sketsa yang menjelaskan perencanaan pose, aksi, dan ide tentang apa yang akan karakter lakukan di suatu adegan.

Hal senada juga diungkapkan (Ruslan 2016), sketsa sangat penting dalam pembuatan desain karakter animasi. Dalam memdesain sebuah karakter animasi tentu perlu meneliti terlebih dahulu subjek yang akan dijadikan referensi. Selain untuk memahami secara mendalam karakter yang akan dibuat, juga bertujuan untuk memberikan 'jiwa' pada karakter animasi. Dalam membuat sketsa karakter animasi, biasanya para animator menuangkannya dalam bentuk model sheet. Model Sheet merupakan sebuah lembaran yang berisi berbagai macam rencana pergerakan, posisi, dan tampilan karakter dalam berbagai sudut pandang.

Menurut (Sumarli and Kurnianto 2018), dalam pembuatan sebuah perancangan karakter animasi harus memiliki data-data yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan untuk mengaplikasikannya kedalam karakter animasi. *Target audience* dan *value proportion* juga perlu diperhatikan, karena dalam suatu karya, karya tersebut harus bisa memberikan manfaat dan mengandung arti yang baik bagi dunia animasi dan masyarakat. (Mutiarasani and Sidhartani 2018) menambahkan dalam perancangan sebuah karakter animasi juga perlu menggunakan elemen-elemen visual seperti struktur garis, bentuk, tekstur dan warna.

Rigging

Rigging pada dasarnya adalah sebuah sistem kerangka digital yang terdiri dari joint, controller dan skinning. *Joint* merupakan sendi dalam sebuah kerangka. Setelah diberi joint maka dibuatlah controller agar lebih mudah digerakkan. Penyatuan antara rig atau tulang dengan karakter disebut skinning. Masing-masing bertindak agar dapat digunakan animator untuk menekuk karakter tersebut ke dalam pose yang diinginkan (Satriawan and Apriyani 2016). Menurut Aditya (dalam (Zulkarnain, Nurfitri, and Nurwanto 2019), rigging adalah metode pemberian atau pemasangan tulang pada karakter animasi agar bisa digerakkan. Sehingga karakter dapat bergerak seperti manusia atau makhluk hidup lain.

Oleh karenanya, dengan membangun sebuah sistem rigging yang baik, diharapkan seorang animator dapat menciptakan ilusi gerakan animasi yang dinamis dan tidak kaku, sehingga karakter animasi dapat bergerak seolah-olah menjadi hidup. Rigging yang dibangun pada sebuah karakter animasi dapat dibuat secara sederhana maupun yang kompleks sekalipun. Rigging yang kompleks akan memerlukan waktu yang tidak sedikit dalam proses pembuatannya, dan biasanya rigging yang kompleks dan rumit digunakan pada karakter animasi pada film layar lebar seperti garapan Disney Pixar.

Kinematika

Kinematika didefinisikan sebagai "study" gerak: cabang dari fisika yang berhubungan dengan system gerak tanpa referensi untuk kekuatan dan massa. Sebuah model kinematika dibangun dengan segmen dan sendi dalam struktur hirarki yang disebut dengan hierarki orangtua (parents) dan anak (childs) (Pamujianto, Suyanto, and Sofyan 2018). Terdapat dua metode kinematika yaitu Inverse Kinematics dan Forward Kinematics. Penerapan kedua metode ini pada karakter animasi bertujuan untuk mendapatkan hasil gerakan yang natural.

Baik Forward Kinematics maupun Inverse Kinematics merupakan kontrol gerak yang biasa digunakan dalam animasi 3D, namun juga dapat diterapkan dalam karakter animasi 2D. Forward kinematics digunakan dalam menentukan posisi dengan memutar sudut rotasi, sedangkan inverse kinematics yang merupakan turunan dari Forward kinematics berlaku sebaliknya. Inverse kinematics akan langsung menentukan titik tujuan dan putaran sudut rotasinya akan mengikuti.



Objek Penelitian

Objek penelitian pada penelitian ini adalah karakter animasi 2D bernama "I Angsa" pada film animasi 2D "I Empas teken I Angsa". Film animasi 2D ini berangkat dari cerita rakyat Bali berjudul "I Empas teken I Angsa". Tokoh-tokoh dalam cerita rakyat ini dimunculkan dalam gaya fabel, dimana penokohnya akan mempersonifikasikan bentuk binatang, dengan sifat-sifat yang mendekati jenis binatangnya (Adi et al. 2020).

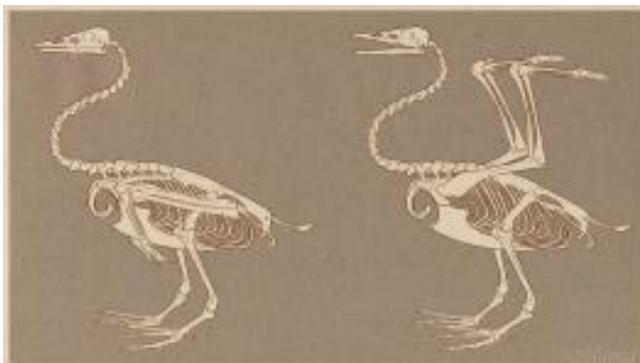
Metode

Metode yang digunakan penulis adalah observasi dan eksperimen. Terdapat beberapa aspek yang diobservasi penulis yakni, Struktur kerangka dan anatomi tubuh binatang Angsa atau unggas. Setelah melakukan observasi, selanjutnya penulis melakukan eksperimen dengan mendesain terlebih dahulu karakter "I Angsa" kemudian melakukan implementasi rigging pada karakter tersebut. Implementasi rigging disesuaikan dengan anatomi karakter. Anatomi karakter animasi selalu merujuk pada anatomi makhluk hidup. Dalam penelitian ini objek yang difokuskan adalah karakter animasi "I Angsa" yang merupakan personifikasi binatang angsa pada dunia nyata. Oleh karena itu, penulis perlu mengetahui struktur kerangka dan anatomi tubuh Angsa sebagai referensi dalam mengimplementasikan rigging pada karakter "I Angsa". Pada proses implementasi rigging diterapkan juga metode forward kinematics dan inverse kinematics yang bertujuan untuk mendapatkan gerakan yang natural dengan membangun sistem kerangka yang baik.

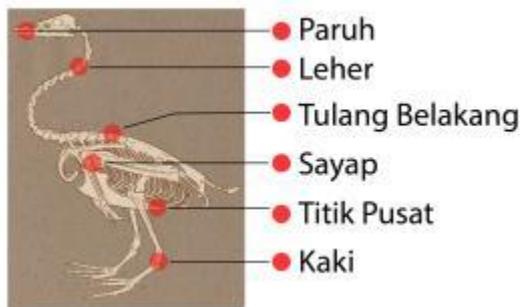
Hasil dan Pembahasan

Observasi Anatomi dan struktur kerangka binatang Angsa

Struktur kerangka yang dimiliki oleh binatang Angsa atau unggas pada umumnya memiliki pusat gravitasi tubuh yang dapat mempengaruhi keseimbangan. Adapun posisi yang dimaksud berada tepat di bawah perut. Posisi ini ditunjang oleh bagian tubuh yang melakukan kontak langsung dengan tanah, yaitu bagian kaki. Tulang pada angsa atau unggas hanya dapat bergerak pada bagian-bagian yang terhubung oleh sendi. Adapun bagian tersebut antara lain: (1) Tulang belakang, (2) Leher, (3) Kaki, (4) Sayap, (5) Paruh.



Gambar 2 Anatomi dan sistem kerangka binatang angsa



Gambar 3 Bagian tulang pada angsa yang dapat bergerak

Eksperimen

Setelah penulis melakukan observasi terhadap anatomi dan struktur kerangka pada binatang angsa, penulis kemudian melakukan eksperimen dengan tahapan sebagai berikut.

Perencanaan Rigging

Penulis melakukan perencanaan rigging bertujuan untuk menghemat waktu pengerjaan rigging dan menjadi acuan dalam implementasi rigging pada karakter "I Angsa". Perencanaan rigging antara lain, dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1 Perencanaan Rigging

Parent Bone	Bagian yang digerakkan	Gerakan yang dapat dilakukan
Body Control	Tulang Belakang	Dapat bergerak ke depan dan belakang
	Leher	Dapat bergerak ke kanan dan kiri serta atas dan bawah
	Kepala	Dapat bergerak ke atas dan bawah
	Sayap	Dapat bergerak ke atas dan bawah
	Paha	Dapat bergerak ke depan dan belakang
	Kaki	Dapat bergerak ke depan dan belakang
Face Control	Kelopak Mata	Dapat melakukan gerakan membuka dan menutup
	Bola Mata	Dapat bergerak ke kanan dan kiri serta atas dan bawah
	Mulut	Dapat melakukan gerakan membuka dan menutup

Sumber: Penulis.

Desain Karakter

Karakter "I Angsa" dalam film animasi 2D "I Empas teken I Angsa" merupakan karakter animasi nonmanusia dengan gaya fabel, dimana karakter akan mempersonifikasikan bentuk binatang, dengan sifat-sifat yang mendekati jenis binatangnya. Proses desain karakter "I Angsa" dikerjakan pada software grafis Procreate 5X. Karakter dibuat terpisah antara bagian tubuh yang satu dengan lainnya. Pemisahan bagian tubuh dilakukan agar memudahkan penulis dalam melakukan rigging. Bagian tubuh angsa yang dipisah antara lain, bagian badan, paruh, mata, kaki, dan sayap.



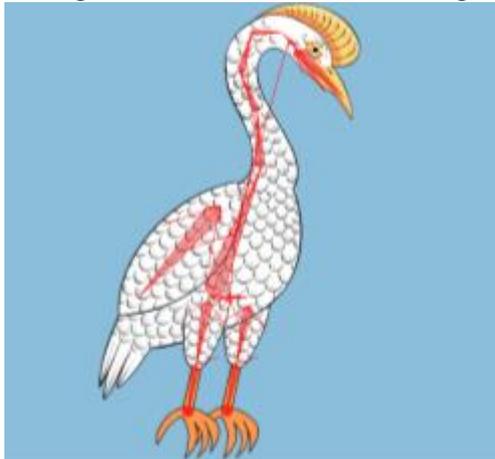
Gambar 4 Proses Desain Karakter "I Angsa"

Implementasi Rigging

Setelah proses desain karakter selesai, selanjutnya adalah melakukan proses rigging. Bagian tubuh karakter yang terpisah disusun terlebih dahulu menjadi satu kesatuan bentuk karakter.

1. Penempatan *Joint*

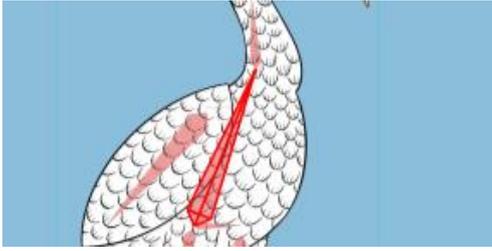
Penempatan *Joint* merupakan tahap awal proses implementasi *rigging* pada karakter. Posisi penempatan tulang harus berada pada tengah-tengah objek agar mudah dalam melakukan *skinning*. Penanaman sistem kerangka (*rigging*) perlu dilakukan pengaturan susunan (*hirarki*), yakni titik pusat dari sebuah susunan kerangka terletak pada bagian perut bawah suatu karakter. Selanjutnya, tulang-tulang ditambahkan dengan Kerangka tersebut kemudian dihubungkan ke titik pusat tersebut.



Gambar 5 Susunan kerangka pada karakter "I Angsa"

2. *Skinning*

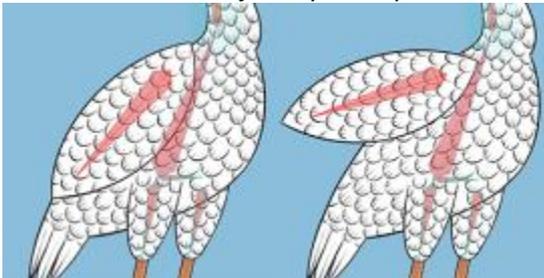
Setelah selesai melakukan penyusunan kerangka pada karakter animasi, perlu melakukan *skinning*, yaitu melekatkan bagian tubuh karakter dengan tulangnya. Tujuannya adalah ketika ingin menggerakkan bagian tubuh tertentu pada karakter, cukup menggerakkan bagian tulang yang sudah dihubungkan dengan bagian tubuh karakter tersebut.



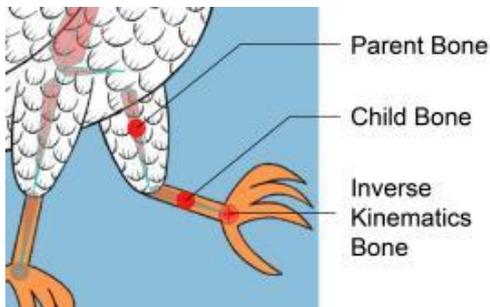
Gambar 6 Melekatkan bagian tubuh karakter dengan tulangnya.

3. Menentukan *Forward Kinematics* dan *Inverse Kinematics*

Langkah selanjutnya setelah penempatan joint, adalah menentukan bone yang akan diberi *forward kinematics (FK)* dan *inverse kinematics (IK)*. Bone atau tulang yang diberi metode *forward kinematics* merupakan bone yang pergerakannya tidak terpengaruh oleh pergerakan tulang anak (*childs bone*), sehingga bone tersebut dapat digerakkan cukup dengan memutar sudut rotasinya saja. Sedangkan bone yang dianggap perlu diterapkan metode *inverse kinematics*, merupakan bone yang digerakkan dengan langsung menentukan titik tujuannya dan putaran sudut rotasinya mengikuti.



Gambar 7 *Forward kinematics* pada bagian sayap karakter.



Gambar 8 *Inverse kinematics* pada bagian kaki karakter.

Pada gambar 8 merupakan penerapan *inverse kinematics* pada bagian bone kaki karakter "I Angsa". *Parent bone* pada bagian paha karakter tidak dapat bergerak sendiri, *parent bone* akan bergerak jika bone pada bagian betis yang menjadi *child bone* digerakkan ke titik tujuan. Sehingga pergerakan paha karakter dipengaruhi oleh pergerakan betis karakter "I Angsa". Implementasi *rigging* pada karakter animasi 2D "I Angsa" menerapkan metode *forward kinematics (FK)* dan *inverse kinematics (IK)* sesuai kebutuhan gerakan animasi.

4. Mengatur *angle constraint* pada bone

Angle constraint pada *rigging* animasi 2D merupakan besaran sudut yang terjadi pada bone. Mengatur *angle constraint* bertujuan untuk memberikan sudut derajat tertentu pada bone, karena dalam pergerakannya setiap sendi memiliki keterbatasan

tersendiri atau disebut *Range of Motion (ROM)*. Pada karakter animasi 2D “I Angsa” penulis memberikan *ROM* pada tiap-tiap sendi pada *bone*-nya, antara lain sebagai berikut.

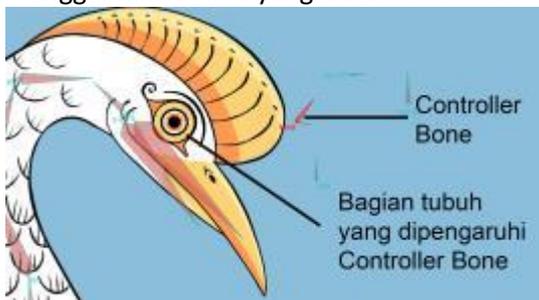
Tabel 2 *Range of Motion (ROM)* Pada setiap sendi karakter animasi 2D “I Angsa”

<i>Parent Bone</i>	Bagian yang digerakkan	<i>Range of Motion (ROM)</i>
<i>Body Control</i>	Tulang Belakang	Gerakan ke depan 60° Gerakan ke belakang 15°
	Sayap	Gerakan ke atas 30° Gerakan ke bawah 30°
	Paha	Gerakan ke depan 45° Gerakan ke belakang 45°
	Kaki	Gerakan ke depan 120° Gerakan ke belakang 0°
	<i>Face Control</i>	Mulut

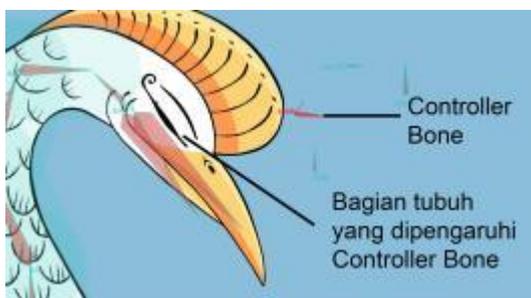
Sumber: Penulis.

5. Membuat *Controller Bone*

Controller Bone memiliki fungsi untuk menggerakkan satu atau beberapa bone ataupun bagian tubuh karakter dengan gerakan tertentu dan dalam jumlah frame tertentu. Pada implementasi rigging karakter animasi 2D “I Angsa” penulis membuat beberapa controller bone untuk menggerakkan beberapa bagian tubuh karakter, seperti gerakan mata berkedip, gerakan pupil, serta gerakan paruh atau mulut karakter. Pembuatan controller bone ini memberikan keuntungan bagi penulis dalam efisiensi waktu ketika ingin menggerakkan bone yang diberi *controller*.



Gambar 9 *Controller Bone* saat tidak aktif



Gambar 10 *Controller Bone* saat diaktifkan akan mempengaruhi perubahan bentuk pada bagian mata karakter

Terdapat beberapa controller bone yang dibuat penulis dalam implementasi rigging karakter animasi 2D “I Angsa” ini, antara lain sebagai berikut.

Tabel 3 *Controller Bone* pada *rigging* karakter animasi 2D "I Angsa"

Parent Bone	Controller Bone	Fungsi
Face Control	Controller Mata	Berfungsi untuk membuat gerakan kelopak mata membuka dan menutup layaknya mata berkedip
	Controller Pupil	Berfungsi agar pupil mata dapat bergerak ke kiri dan ke kanan serta atas dan bawah
	Controller Mulut	Berfungsi untuk membuat mulut karakter bergerak ke atas dan ke bawah. Hal ini memungkinkan animator untuk membuat gerakan berbicara pada karakter.

Sumber: Penulis.

Uji Animasi

Setelah melakukan proses implementasi rigging karakter secara keseluruhan, penulis melakukan uji animasi pada karakter "I Angsa" untuk mengetahui apakah rigging yang telah diimplementasikan berfungsi atau tidak. Uji animasi dilakukan pada software moho 12 dengan menggunakan komposisi 1920x1080 pixel 24fps dengan durasi 1 detik. Pengujian dilakukan dengan menganimasikan karakter "I Angsa" dalam beberapa gerakan, antara lain gerakan berjalan, melompat, mata berkedip, melirik, dan berbicara.



Gambar 11 Uji gerakan berjalan dan melompat



Gambar 12 Uji gerakan mata berkedip dan melirik



Gambar 13 Uji gerakan berbicara

Dari pengujian beberapa gerakan yang dilakukan penulis terhadap karakter animasi 2D “I Angsa”, didapatkan hasil bahwa setiap gerakan dibuat dengan menggerakkan beberapa *bone* pada *rigging* yang telah diimplementasikan. *Bone* yang aktif di masing-masing gerakan yang penulis ujikan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Hasil Uji Animasi pada karakter “I Angsa”

<i>Gerakan</i>	<i>Bone yang aktif</i>	<i>Status</i>
Berjalan	Paha, Kaki, Inverse Kinematics (IK), Tulang Belakang, Titik Pusat Karakter	Berfungsi dengan baik
Berkedip	Controller Mata	Berfungsi dengan baik
Melirik	Controller Pupil	Berfungsi dengan baik
Berbicara	Controller Mulut	Berfungsi dengan baik
Melompat	Paha, Kaki, Inverse Kinematics (IK), Titik pusat karakter, Tulang belakang, Leher, Kepala, Sayap	Berfungsi dengan Baik

Sumber: Penulis.

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan penulis mengenai implementasi *rigging* pada karakter animasi 2D “I Angsa”, penulis dapat menyimpulkan beberapa hal, diantaranya, 1) Implementasi *rigging* pada karakter animasi 2D “I Angsa” disesuaikan dengan anatomi dan struktur tulang binatang angsa yang merupakan referensi dalam pembuatan karakter “I Angsa”. Karena anatomi dan struktur tulang sebuah karakter animasi selalu merujuk pada anatomi makhluk hidup. 2) Dalam proses implementasi *rigging* terdapat beberapa tahapan diantaranya, penempatan *joint*, *skinning*, menentukan *FK* dan *IK*, mengatur *angle constraint*, dan membuat *controller bone*. 3) Jumlah keseluruhan *bone* pada *rigging* karakter animasi 2D “I

Angsa" adalah 20 bone, yang terdiri dari 1 bone utama pada titik pusat, 4 controller bone, 2 inverse kinematics bone, dan 13 forward kinematics bone. 4)Setelah mendapatkan hasil dari uji animasi, dapat disimpulkan bahwa seluruh bone yang ada dalam system rigging karakter animasi 2D "I Angsa" berfungsi dengan baik sesuai kebutuhan.

Ucapan Terima Kasih

Terima Kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STMIK STIKOM Indonesia, yang telah mendanai penelitian ini melalui skema Hibah Penelitian Pengembangan Dosen STIKI (PPDS) Tahun Anggaran 2020 dengan Kontrak Penelitian No. 10/04/LPPM/PPDS/VI/2020.

Daftar Pustaka

- Adi, I Gede, Sudi Anggara, I Made Marthana Yusa, and I Nyoman. 2020. "KAMASAN CLASSIC STYLE IN THE 2D ANIMATED FILM I EMPAS TEKEN I ANGSA." *International Proceeding Conference on Multimedia, Architecture & Design (IMADe)* 1 (October): 467–76.
- Anggara, I. G. A. S., Santosa, H., &, and A. A. G. B. Udayana. 2019. "CHARACTER EDUCATION AND MORAL VALUE IN 2D ANIMATION FILM ENTITLED " PENDETA BANGAU "" 10 (2). <https://doi.org/10.33153/capture.v10i2.2449>.
- Gunawan, Bambang Bambi. 2013. *Nganimasi Bersama Mas Be*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Indraswari, Erika Dignitya. 2012. "Kiat Belajar Sistem Gerak Karakter Animasi." *Humaniora* 3 (2): 549. <https://doi.org/10.21512/humaniora.v3i2.3398>.
- Murdock, Kelly L. 2008. *Anime Studio: The Official Guide*. USA: Course Technology.
- Mutiarasani, Devvi, and Santi Sidhartani. 2018. "Perancangan Karakter Dyah Pitaloka Pada Film Animasi Perang Bubat." *Visual Heritage: Jurnal Kreasi Seni Dan Budaya* 1 (01): 31–37. <https://doi.org/10.30998/vh.v1i01.10>.
- Pamujianto, Slamet, M Suyanto, and Amir Fatah Sofyan. 2018. "Teknik Hand Tracking Menggunakan Metode Inverse Kinematics Pada Pembuatan Animasi 3D." *Journal of Information Technology and Computer Science (JOINTECS)* 3 (1): 159–66.
- Prakosa, Gatot. 2010. *Animasi Pengetahuan Dasar Film Animasi Indonesia*. Jakarta: Fakultas Film dan Televisi Institut Kesenian Jakarta.
- Prasetyo, Didit, and Rabendra Yudistira Alamin. 2017. "Pemodelan Karakter Animasi Wayang Orang Berbasis Motion Capture." *Jurnal Desain Idea: Jurnal Desain Produk Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya* 16 (2): 30. https://doi.org/10.12962/iptek_desain.v16i2.3591.
- Ruslan, Arief. 2016. *ANIMASI Perkembangan Dan Konsepnya*. Jakarta: Ghalia Indonesia.



Satria, Dhimas Adi. 2019. "Analisis Penggunaan Puppet Pin Rigging Pada Pergerakan Karakter Animasi 2D." *Jurnal Ilmiah Informatika (JIF)*, no. 0274.

Satriawan, Aski, and Meyti Eka Apriyani. 2016. "Analisis Dan Pembuatan Rigging Karakter 3D Pada Animasi 3D 'Jangan Bohong Dong.'" *Jurnal Teknik Informatika* 9 (1): 72–77. <https://doi.org/10.15408/jti.v9i1.5580>.

Sumarli, Claudia Octaverina, and Arik Kurnianto. 2018. "Developing Karakter Animasi Berbasis Kudapan Khas Tionghoa." *Jurnal Desain* 5 (03): 162. <https://doi.org/10.30998/jurnaldesain.v5i03.2170>.

Trianton, Teguh. 2013. *Film Sebagai Media Belajar*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Zulkarnain, Ismail Abdurrozzaq, Khoiru Nurfitri, and Nurwanto. 2019. "OPTIMALISASI FACE RIGGING PADA PEMBUATAN KARAKTER ANIMASI 3D." *JURNAL SISTEM INFORMASI DAN TEKNOLOGI* 2 (2). <https://jurnal.umk.ac.id/index.php/sitech/article/view/3920/1963>.