

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Metode Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam penelitian ini, digunakan Video dan gambar hasil pengamatan langsung (Metode observasi) maupun dari sumber buku (metode pustaka).

a. Video

Melalu rekaman video dari hasil observasi (pengamatan langsung) tersebut dilakukan pengamatan bagaimana pola jalan Laba-laba. Pola tersebut akan dijadikan panduan dalam pembuatan animasi gerak jalan Laba-laba.

b. Gambar

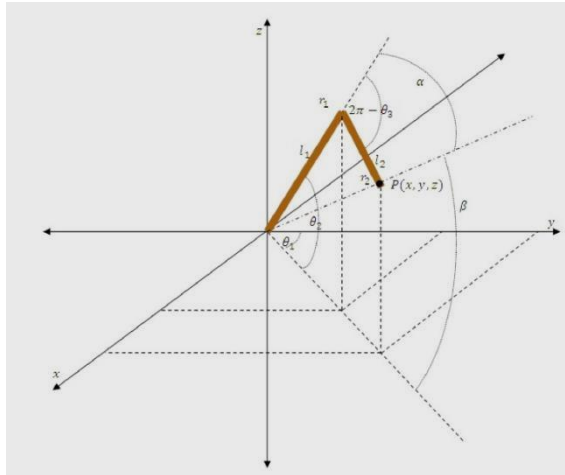
Gambar Laba-laba *Nephila Inaurata* hasil observasi akan diamati untuk mengetahui struktur tubuh Laba-laba yang nantinya akan digunakan saat *rigging* karakter (Nurlaela, 2017).

3.2. Metode *Inverse Kinematic*

Inverse Kinematic merupakan salah satu metode untuk menghitung nilai-nilai rotasi bersama derajat kebebasan individu melalui posisi dan rotasi yang telah ditetapkan (Famukhit, 2016). Teknik ini dapat digunakan dalam model animasi kompleks dan rig gerak dengan sejumlah sendi. Untuk mendapatkan nilai dari sudut sendi dalam metode *inverse kinematics* ini ada dua cara yaitu :

a. Perhitungan

Melakukan perhitungan secara manual untuk mengetahui pencarian derajat menggunakan rumus trigonometri. Perhitungan digunakan ketika objek belum ada dan harus ditentukan besarnya sudut pada objek yang dibuat. Setelah hasil perhitungan sudut dihasilkan maka sudut akan dimasukkan pada program yang sedang dibuat.



Gambar 3.1 Sudut Inverse Kinematics

Dari gambar di atas maka akan diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$x = l_1 \sin \theta_1 \cos \theta_2 + l_2 \sin \theta_1 \cos \theta_2 \cos \theta_3 - l_2 \sin \theta_1 \sin \theta_2 \sin \theta_3$$

$$y = l_1 \cos \theta_1 \cos \theta_2 + l_2 \cos \theta_1 \cos \theta_2 \cos \theta_3 - l_2 \cos \theta_1 \sin \theta_2 \sin \theta_3$$

$$z = l_1 \sin \theta_2 + l_2 \sin \theta_2 \cos \theta_3 + l_2 \cos \theta_2 \sin \theta_3$$

Setelah memperoleh persamaan di atas maka dicari nilai θ_3 dengan cara menggunakan menjumlahkan dua pangkat ketiganya dan mengingat bahwa $\sin^2 a + \cos^2 a = 1$, maka :

$$x^2 + y^2 + z^2 = 2l_1l_2 \cos \theta_3 + l_1^2 + l_2^2$$

$$\cos \theta_3 = \frac{x^2 + y^2 + z^2 - l_1^2 - l_2^2}{2l_1l_2}$$

$$\theta_3 = \cos^{-1} \left[\frac{x^2 + y^2 + z^2 - l_1^2 - l_2^2}{2l_1l_2} \right]$$

Mencari persamaan θ_2 dengan memperhatikan persamaan di atas, maka;

$$\tan \alpha = \frac{l_2 \sin \theta_3}{l_2 \cos \theta_3 + l_1}$$

$$\tan \beta = \frac{z}{\sqrt{x^2 + y^2}}$$

$$\theta_2 = \beta - \alpha$$

Dengan hukum identitas trigonometri

$$\tan \theta_2 = \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \tan \beta}$$

$$\theta_2 = \tan^{-1} \left[\frac{z(l_2 \cos \theta_3 + l_1) - (\sqrt{x^2 + y^2})(l_2 \sin \theta_3)}{(\sqrt{x^2 + y^2})(l_2 \cos \theta_3 + l_1) + z l_2 \sin \theta_3} \right]$$

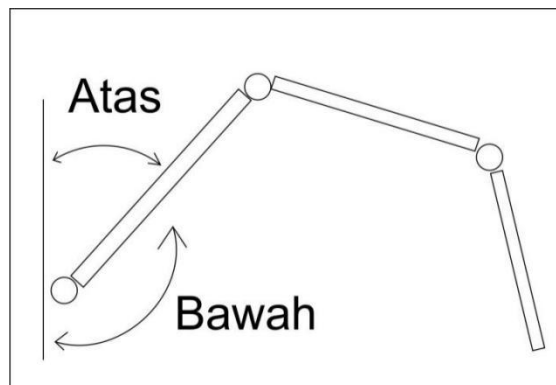
Dan yang terakhir nilai θ_1

$$\tan \theta_1 = \frac{x}{y}$$

$$\theta_1 = \tan^{-1} \left[\frac{x}{y} \right]$$

b. Pengukuran

Pengukuran dilakukan untuk mendapatkan atau mengetahui besarnya sudut pada setiap pangkal kaki Laba-laba. Alat yang digunakan untuk mengukur besar sudut menggunakan busur derajat. Hasil dari pengukuran sudut tersebut yang nanti akan digunakan untuk memberikan batasan maksimal besaran sudut pada model Laba-laba. Sedangkan untuk pengukuran sudut pada animasi menggunakan aplikasi Tracker.



Gambar 3.2 Sudut Pengukuran *Inverse Kinematics*

Pengukuran dilakukan pada pangkal poros kaki dengan tubuh, pengukuran akan dilakukan dari 2 arah yaitu atas dan bawah. Dalam metode *Inverse Kinematics* ada beberapa langkah-langkah yang

dilakukan sampai menghasilkan sebuah animasi. Berikut tahapan pada metode *Inverse Kinematic*:

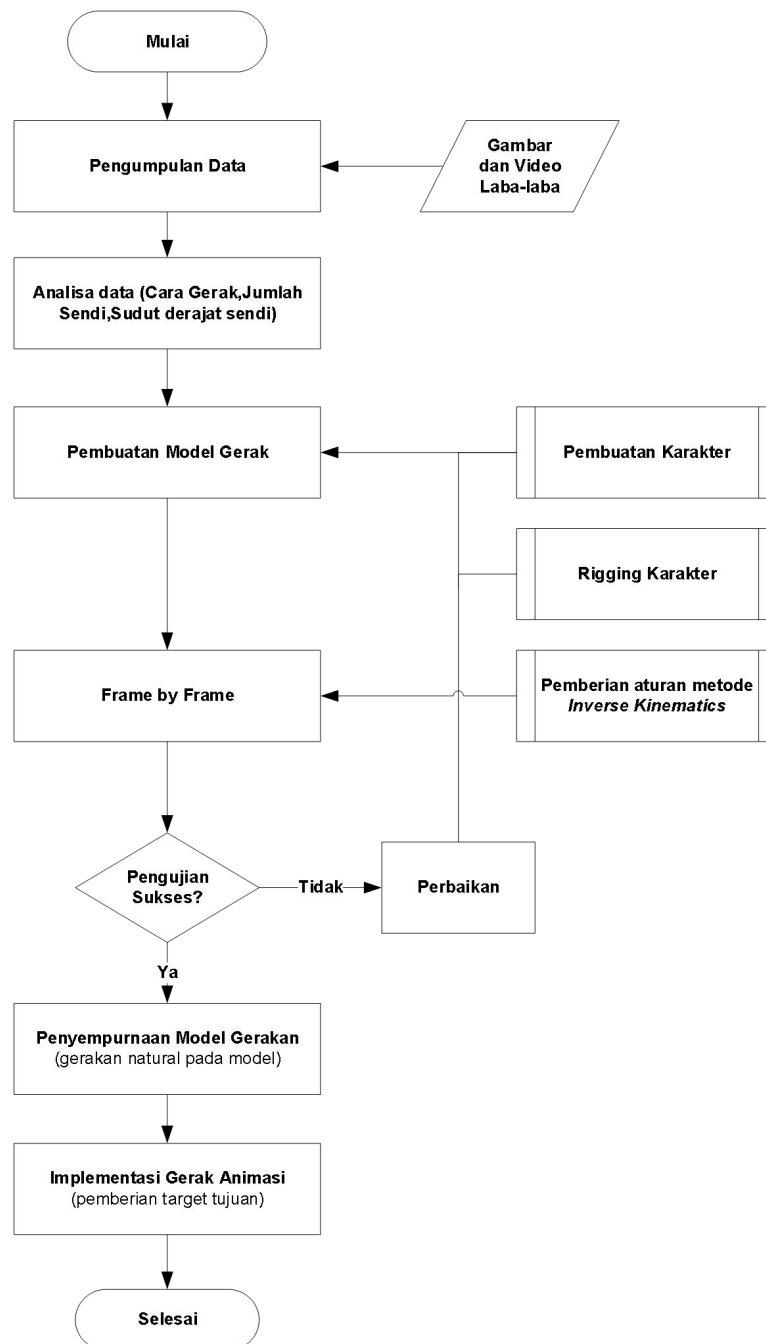
- 1) Mengukur derajat kebebasan tulang Laba-laba.
Proses pengukuran bisa menggunakan busur derajat. Setiap kaki pada Laba-laba akan diukur dan dicatat hasil pengukurannya. Sampel yang digunakan untuk pengukuran hanya satu Laba-laba.
- 2) Membuat model karakter Laba-laba.
Proses pembuatan model karakter berdasarkan hasil foto dan video Laba-laba.
- 3) Menanamkan struktur tulang pada model karakter (*Rigging*).
- 4) Mengaktifkan fitur *Inverse Kinematics*.
- 5) Menggunakan fitur *Inverse Kinematics* yang terdapat di Unity3D dan menanamkannya pada model karakter Laba-laba.
- 6) Memasukkan nilai derajat kebebasan tulang pada fitur *Inverse Kinematics* yang telah diaktifkan berdasarkan data yang diperoleh saat mengukur derajat tulang.

3.3. Metode Frame By Frame

Metode *Frame by Frame* merupakan salah satu teknik pembuatan animasi dengan cara menyusun gambar berbeda agar menjadi sebuah gerakan. Langkah penerapan metode ini dengan cara bertahap. Proses tersebut dimulai dengan mengatur objek satu persatu secara manual yang di setiap frame sehingga menghasilkan gambar yang berubah secara teratur. Jika semakin banyak frame yang digunakan maka kualitas pergerakan animasi menjadi lebih baik dan halus (Pramono et al., 2017).

3.4. Alur Penelitian

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah dan tujuan penelitian maka terbentuk alur penelitian seperti pada **gambar 3.1** dibawah ini.



Gambar 3.1 *Flowchart* Penelitian

a. Pengumpulan Data

Dalam tahap ini proses pengumpulan terdiri dari tiga metode yaitu Study Literatur, Wawancara dan Observasi. Study literatur merupakan proses pencarian data dan informasi dari sumber ilmu tercetak maupun dari media Internet. Data yang diambil dari study literatur adalah data mengenai *bones*, *rigging* dan *Inverse Kinematic* pada *software Autodesk Maya*.

Observasi dilakukan pada satu Laba-laba dengan pengamatan langsung pada hewan Laba-laba yaitu dengan mengambil sample gerak berjalan, penghitungan jumlah sendi, pengukuran ruas tulang, pengukuran derajat kebebasan tulang dan foto hewan Laba-laba untuk dijadikan *blueprint* dalam proses modeling. Dalam tahap observasi merupakan referensi utama dalam pembuatan simulasi gerak Laba-laba.

b. Analisis Data

Tahap selanjutnya adalah analisis data. Hasil pengumpulan data yang didapatkan antara lain mengenai pola gerak hewan Laba-laba, jumlah ruas sendi, dan sudut sudut derajat sendi. Dari hasil tersebut dianalisis dalam tabel dan akan digunakan dalam pembuatan simulasi gerak Laba-laba.

c. Pembuatan Model Gerak

Proses pembuatan model gerak terdiri dari tiga tahapan yaitu :

1) Pembuatan Karakter

Karakter dibuat berdasarkan *blueprint* dari foto hewan Laba-laba. Hasilnya akan digunakan sebagai model dalam pembuatan simulasi gerak.

2) Rigging Karakter

Proses rigging merupakan proses penggabungan model dengan kerangka tulang yang telah diatur sedemikian rupa berdasarkan jumlah sendi dan sudut DOF pada model Laba-laba.

3) Pembuatan Gerakan Animasi

Pembuatan gerakan pada model Laba-laba dengan menggunakan metode *Inverse Kinematic* dengan sudut kebebasan tulang sesuai dengan hasil analisis

data. Gerakan simulasi disesuaikan dengan hasil pengambilan *live shoot* pada hewan Laba-laba.

d. **Frame by Frame**

Dalam proses pembuatan animasi dengan meniru video dari jalannya laba-laba asli kemudian dalam aplikasi Autodesk maya video tersebut akan diubah menjadi frame-frame dan selanjutnya akan ditiru menjadi model animasi.

e. **Penyempurnaan Model Gerakan**

Dalam proses penyempurnaan model gerakan bertujuan agar gerakan animasi terlihat lebih natural. Penyempurnaan dilakukan pada kecepatan dan arah gerak jalan Laba-laba. Pengaturan kecepatan dan arah jalan dilakukan pada aplikasi *Unity3D*. Kecepatan jalan Laba-laba menggunakan pemrograman yang dapat diubah berdasarkan kecepatan Laba-laba asli di video live shot. Sedangkan untuk arah jalan, pengguna dapat menggunakan klik mouse di dalam area yang sudah ditetapkan. Setelah itu model Laba-laba akan bergerak menuju titik klik tersebut.

f. **Implementasi Gerak Animasi**

Hasil implementasi berupa data gerak simulasi Laba-laba yaitu jumlah sendi, sudut derajat kebebasan tulang dan pola gerakan berjalan Laba-laba yang akan digunakan untuk referensi *setup* animator dalam pembuatan gerakan animasi hewan Laba-laba.