

# **IF3260 Grafika Komputer**

## **Laporan Tugas Besar III**

### **3D WebGL *Articulated Model***



### **Kelompok 5 K01**

Disusun oleh:

Nadia Maretia Putri Leiden	13520007
Daniel Salim	13520008
I Gede Arya Raditya P	13520036
Hansel Valentino Tanoto	13520046

**Teknik Informatika**

**Sekolah Teknik Elektro dan Informatika**

**Institut Teknologi Bandung**

## **Daftar Isi**

Daftar Isi	2
1. Deskripsi Program	3
2. Hasil Program	4
3. Fungsionalitas Program	7
Referensi	14

# 1. Deskripsi Program

Pada Tugas Besar 3 ini, kami membuat program yang mengimplementasikan WebGL murni untuk membuat empat buah *articulated model*, yaitu orang, ayam, serigala, dan kuda. Model yang dibuat disimpan dalam satu *file* yang berisi koordinat dari masing-masing komponen pembentuk *articulated model*. Berikut adalah fitur-fitur program ini.

- 1) Pengguna dapat melakukan berbagai interaksi dengan model yang dibuat, yaitu:
  - Mengubah jenis proyeksi untuk menampilkan *articulated model* (*orthographic*, *oblique* atau *perspective*).
  - Melakukan rotasi, translasi dan *scaling* dari *articulated model*.
  - Mengubah jarak (radius) kamera *view* untuk mendekat atau menjauh dari model serta menggerakkan kamera untuk mengitari model-model.
  - Me-*reset* ke *default view controls*.
  - Melakukan *enable* dan *disable shading*.
  - Mengubah tekstur permukaan model: normal, *bump*, *reflective*, dan *custom image*.
- 2) Pengguna dapat memainkan animasi yang telah dibuat untuk masing-masing *articulated model*.
- 3) Pengguna dapat melakukan transformasi terhadap komponen-komponen yang ada di setiap *articulated model*.
- 4) \*\*Menampilkan struktur pohon bagi komponen-komponen yang dapat dipilih dan dikustomisasi dari setiap *articulated model*.
- 5) \*\*Menampilkan kontrol transformasi dan *view* eksklusif bagi komponen yang sedang dipilih. Kontrol transformasi sama seperti fitur nomor satu.

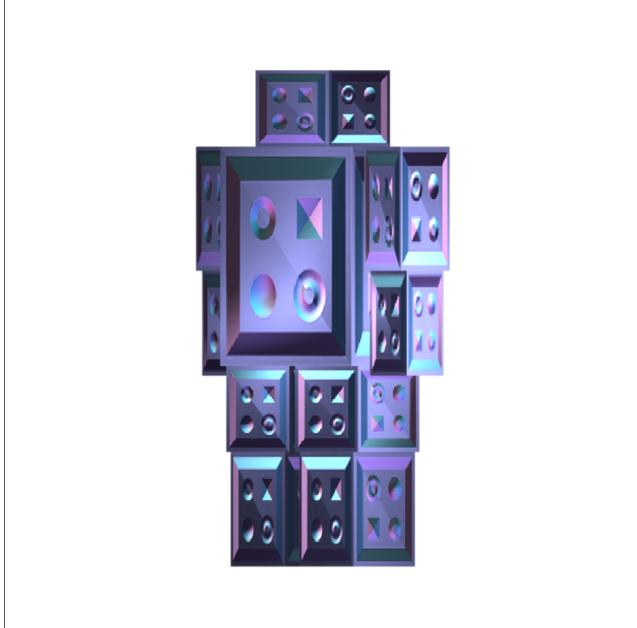
Keterangan:

\*\*: Spesifikasi lanjutan (*component heavy*)

## 2. Hasil Program

Bagian ini akan menjelaskan fitur-fitur yang diimplementasikan pada program 3D WebGL *Articulated Model*. Di bawah ini adalah tampilan layar utama program kami.

### 3D WebGL Articulated Model



**Settings**

Model:  Person  Chicken  Wolf  Horse

Projection:  Orthographic  Oblique  Perspective

Texture:  Color  Bump  Reflective  Image

Shading  Animation Camera Angle: 0 Camera Radius: 0

**Transformation**

Rotation: X: 0 Y: 20 Z: 0

Translation: X: 0 Y: 0 Z: 0

Scalation: X: 1 Y: 1 Z: 1

**Load File**

Choose File No file chosen

**Buttons**

Save Articulated Model Reset Model to Default Help

### Customize Component

**Component Tree**

- body
  - head
  - rightArm
  - rightForeArm
  - leftArm
  - leftForeArm
  - leftThigh
  - leftLowerLeg
  - rightThigh
  - rightLowerLeg

**Component's Canvas**

Current Component: body



**Settings**

Projection:  Orthographic  Oblique  Perspective

Texture:  Color  Bump  Reflective  Image

Shading Camera Angle: 0 Camera Radius: 0

**Transformation**

Rotation: X: 0 Y: 0 Z: 0

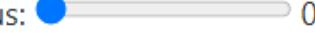
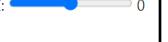
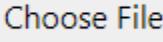
Translation: X: 0 Y: 0 Z: 0

Scalation: X: 1 Y: 1 Z: 1

**Buttons**

Reset Component to Default

Detail penjelasan masing-masing elemen pada program kami adalah sebagai berikut.

No.	Elemen	Penjelasan
<b>Settings</b>		
1	<b>Model Selection</b> <input type="radio"/> Person <input type="radio"/> Chicken <input checked="" type="radio"/> Wolf <input type="radio"/> Horse	Opsi untuk menampilkan salah satu <i>articulated model</i> pada kanvas
2	<b>Projection Selection</b> <input checked="" type="radio"/> Orthographic <input type="radio"/> Oblique <input type="radio"/> Perspective	Opsi untuk menerapkan jenis proyeksi pada model yang dipilih.
3	<b>Texture Selection</b> <input type="radio"/> Color <input checked="" type="radio"/> Bump <input type="radio"/> Reflective <input type="radio"/> Image	Opsi untuk menerapkan jenis tekstur <i>mapping</i> pada model yang dipilih.
4	<b>Shading &amp; Animation Toggle</b>  Shading  Animation	Meng- <i>enable</i> atau <i>disable shading</i> atau <i>animation</i> pada model yang dipilih.
5	<b>Camera Angle &amp; Radius Slider</b> Camera Angle:  0 Camera Radius:  0	Mengatur posisi dan sudut <i>view</i> kamera.
<b>Transformation</b>		
6	Rotation: X:  0   Y:  81   Z:  0 Translation: X:  0   Y:  0   Z:  Scalation: X:  1   Y:  1   Z: 	Slider untuk mengatur transformasi rotasi, translasi, dan dilatasi dari model yang terdapat pada kanvas.
<b>General Utility</b>		
7	<b>Load File Button</b>  Choose File No file chosen	<i>Button</i> untuk <i>me-load file articulated model</i> yang telah <i>di-save</i> sebelumnya.

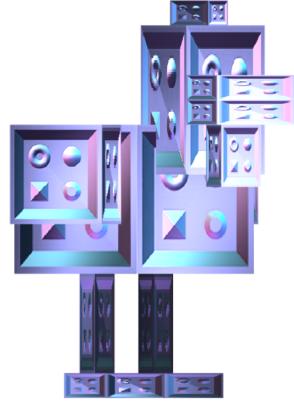
8	<p><b>Save File Button</b></p> 	<i>Button</i> untuk menyimpan model yang terdapat pada kanvas ke dalam <i>file</i> .
13	<p><b>Reset Button</b></p> 	<i>Button</i> untuk mengembalikan model ke kondisi awal, yaitu dengan proyeksi <i>orthographic</i> , <i>shading on</i> , <i>value camera angle &amp; radius</i> sama dengan nol, <i>value transformasi</i> (untuk setiap sumbu) rotasi nol, translasi nol, dan dilatasi satu.
14	<p><b>Help Button</b></p> 	<i>Button</i> untuk menampilkan tata cara penggunaan program. Pengguna akan dialihkan ke dokumen ini ketika menekan tombol ini.
<b>Spesifikasi Lanjut</b>		
15	<p><b>Component Tree</b></p>  <pre> graph TD     body[body] --&gt; head[head]     head --&gt; upperBeak[upperBeak]     head --&gt; lowerBeak[lowerBeak]     head --&gt; wattle[wattle]     head --&gt; comb[comb]     head --&gt; leftWing[leftWing]     head --&gt; rightWing[rightWing]     head --&gt; leftLeg[leftLeg]     head --&gt; rightLeg[rightLeg]     head --&gt; leftToe[leftToe]     head --&gt; rightToe[rightToe]   </pre>	<i>Tree structure</i> untuk memilih komponen tertentu yang akan dikustomisasi menggunakan kontrol pada bagian <i>Customize Component</i> .

### 3. Fungsionalitas Program

Berikut merupakan penjelasan tentang fungsionalitas yang ada pada program.

#### 1. Memilih Objek yang Sudah Disediakan

Terdapat 3 buah objek yang disediakan secara *default* oleh program ini untuk di-*load* ke kanvas, yaitu orang (*person*), ayam (*chicken*), dan serigala (*wolf*), dan kuda (*horse*). Pengguna dapat memilih salah satu dari ketiga objek ini dengan menekan *radio button* yang tersedia. Berikut adalah gambar dari ketiga objek tersebut

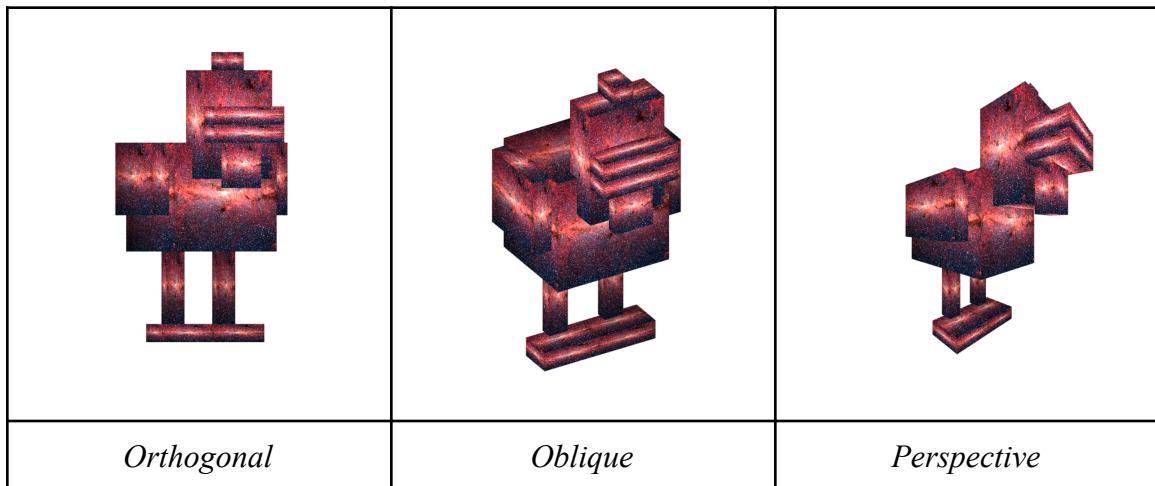
	
<i>Person</i>	<i>Chicken</i>
	
<i>Wolf</i>	<i>Horse</i>

## 2. Memilih Tipe Proyeksi

Terdapat 3 jenis proyeksi yang tersedia pada program ini, yaitu proyeksi *orthogonal*, *oblique*, dan *perspective*. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing jenis proyeksi:

- Proyeksi *orthogonal* akan menampilkan objek secara sejajar dengan bidang proyeksi sehingga garis-garis yang sejajar pada objek akan tetap sejajar pada hasil proyeksinya.
- Proyeksi *oblique* akan menampilkan objek secara miring pada bidang proyeksi (garis proyeksi membentuk sudut tertentu terhadap bidang proyeksi). Pada program yang kami buat, sudut yang digunakan adalah sebesar  $60^\circ$ .
- Proyeksi *perspective* akan menampilkan objek secara realistik, seperti yang dilihat oleh mata manusia, yaitu garis-garis yang sejajar pada objek cenderung bertemu pada titik hilang di ujung pengamat (*COP/Center of Projection*).

Pengguna dapat memilih salah satu jenis proyeksi dengan memilih salah satu *radio button* yang tersedia pada *section Projection*. Berikut adalah contoh ketiga jenis proyeksi pada objek *chicken*.

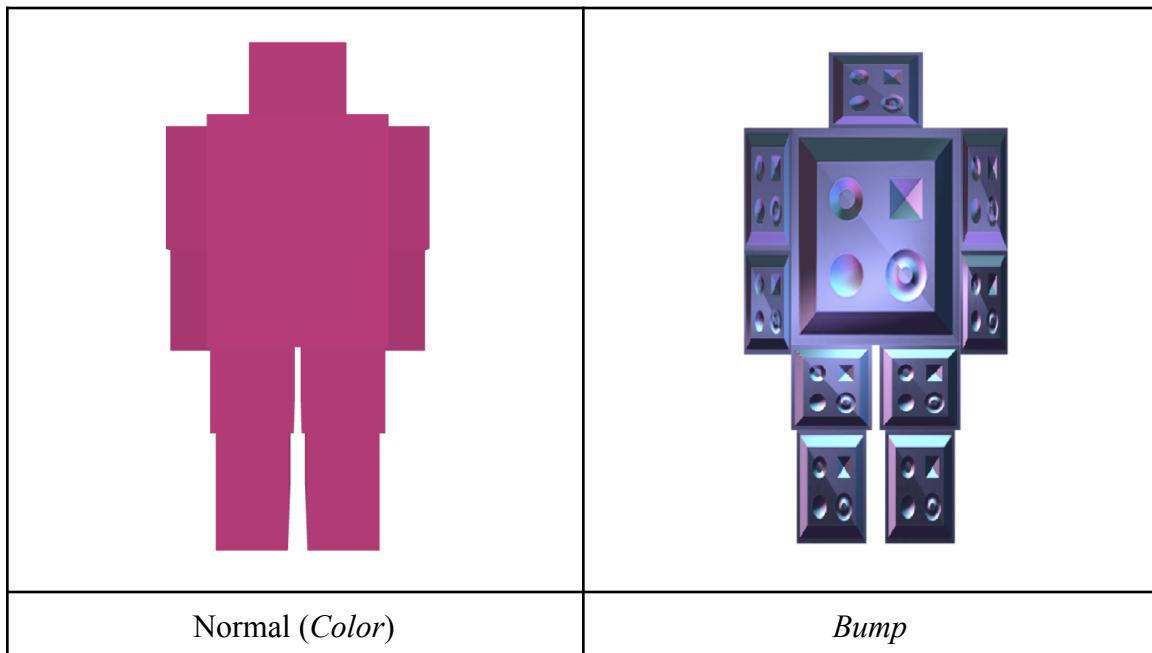


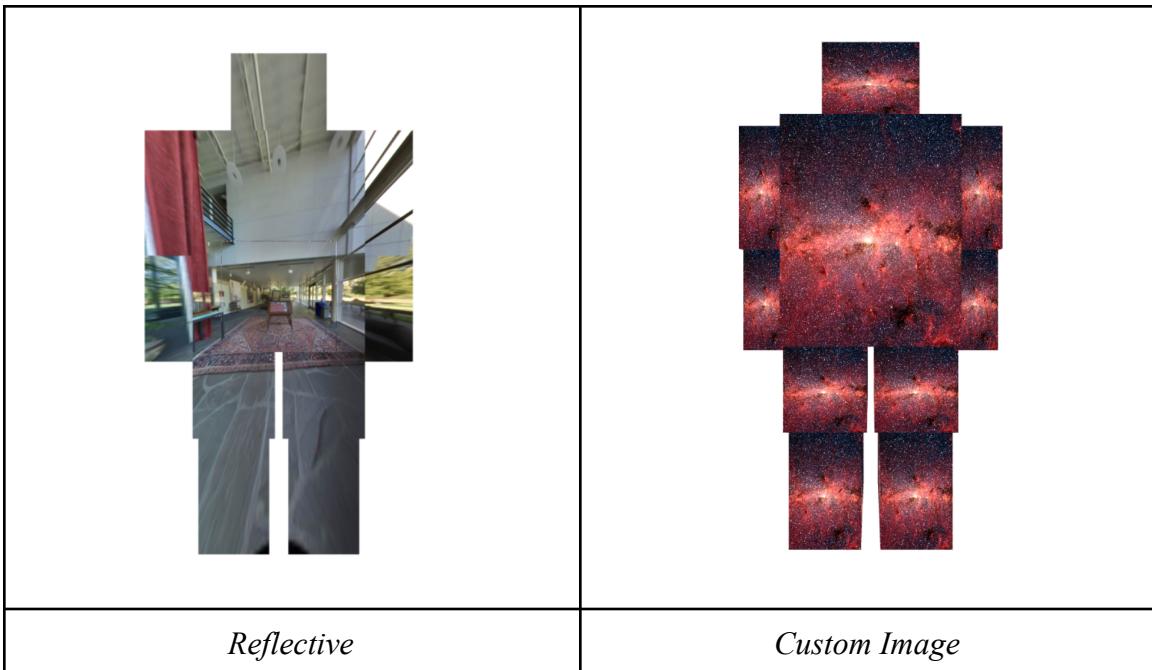
## 3. Memilih Tipe *Texture Mapping*

Terdapat 4 tipe *texture mapping* yang disediakan program ini, yaitu normal (tanpa *texture*), *bump mapping*, *reflective mapping*, dan *custom image mapping*. Berikut adalah penjelasan masing-masing tipe.

- Normal (*Color*) akan menampilkan model tanpa menggunakan *texture* apapun, melainkan hanya menggunakan warna secara *plain*.
- *Bump mapping* akan menampilkan model seolah-olah memiliki permukaan yang kasar, seperti ada bagian-bagian yang timbul.
- *Reflective mapping* akan menampilkan model dengan ilusi pantulan cahaya sehingga permukaannya terlihat seperti hasil pantulan dari lingkungan sekitarnya.
- *Custom image mapping* akan menampilkan model dengan permukaan yang dilapisi *texture* berupa gambar *custom*.

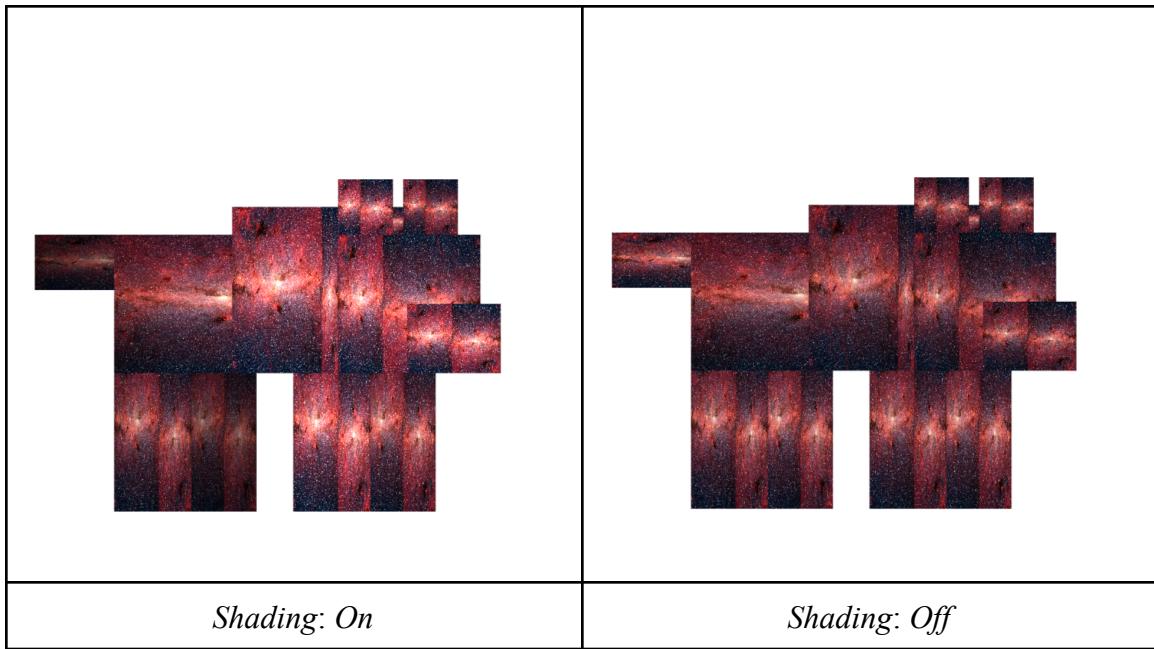
Pengguna dapat memilih salah satu jenis *texture* dengan memilih salah satu *radio button* yang tersedia pada *section Texture*. Berikut adalah contoh keempat jenis *texture mapping* pada objek *person*.





#### 4. Mengaktifkan Fitur *Shading*

Dengan fitur ini, pengguna dapat memilih untuk mengaktifkan efek *shading* atau tidak. Efek *shading* yang diaktifkan akan membuat objek terkesan sebagai objek 3 dimensi karena memiliki efek bayangan dan pencahayaan. Sedangkan apabila efek *shading* dinonaktifkan, maka objek akan tampak *flat* seperti objek 2 dimensi. Untuk menggunakan fitur ini, pengguna dapat menekan *switch* yang tersedia pada *section Shading*. Berikut adalah contoh tampilan model *wolf* saat menggunakan *shading* dan tidak.



## 5. Mengaktifkan Animasi

Fitur animasi yang disediakan program ini bergantung pada *articulated* model yang sedang dipilih. Jika diaktifkan, akan memberikan animasi pada model di kanvas yang akan di-*loop*. Fitur ini dapat pengguna aktifkan dengan menekan *switch animation*.

## 6. Melakukan Pengaturan *View* Kamera

Pengaturan pada *view* kamera yang dapat dilakukan pada program ini terdiri dari pengaturan *angle* pandangan kamera dan jarak kamera (*zoom*). Sudut pandang (*angle*) kamera dapat diatur dengan menggunakan *slider camera angle*. Sedangkan jarak kamera dapat diatur untuk *zoom-in* atau *zoom-out* dengan menggunakan *slider camera radius*.

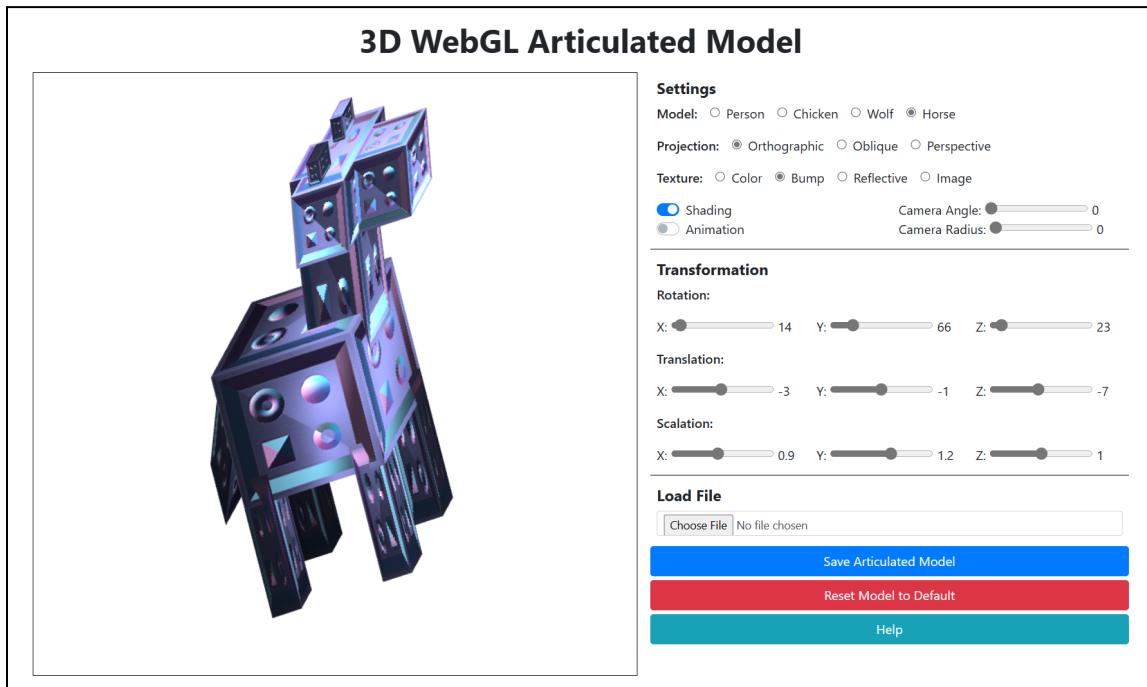
## 7. Melakukan Transformasi Objek

Terdapat 3 jenis transformasi yang dapat dilakukan terhadap objek pada kanvas, yaitu rotasi, translasi, dan *scaling*. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing jenis transformasi:

- Rotasi digunakan untuk memutar objek terhadap sumbu poros tertentu
- Translasi digunakan untuk menggeser/memindahkan objek ke arah tertentu

- *Scaling* digunakan untuk mengubah ukuran objek dalam arah tertentu

Ketiga jenis transformasi tersebut dapat dilakukan dalam sumbu x, y, dan z dengan mengatur *slider* yang bersesuaian. Berikut adalah contoh penggunaan fitur transformasi ini pada objek *wolf*.



## 8. Utilitas Umum

Utilitas umum ini terdiri atas fitur untuk *reset*, *help*, *save*, dan *load*. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing fitur

- Fitur *reset* digunakan untuk mengembalikan *state* dan posisi objek ke konfigurasi semula. Untuk menggunakan fitur ini, pengguna dapat menekan tombol *Reset Model To Default*.
- Fitur *help* digunakan untuk membuka menu bantuan (*Help*) yang berisi panduan penggunaan program 3D WebGL *Articulated Model* ini. Untuk menggunakan fitur ini, pengguna dapat menekan tombol *Help*.
- Fitur *save* digunakan untuk menyimpan model yang terdapat di kanvas ke dalam sebuah *file JSON*. Untuk menggunakan fitur ini, pengguna dapat menekan tombol *Save*.

- Fitur *load* digunakan untuk memuat (*load*) sebuah model yang sudah dikonfigurasi dalam sebuah *file JSON*. Untuk menggunakan fitur ini, pengguna dapat menekan tombol *Load*.

## **Referensi**

- [1] Slide Kuliah IF3260 Grafika Komputer Tahun 2022/2023
- [2] WebGL *Fundamentals* (<https://webglfundamentals.org/webgl/lessons/>)
- [3] Apoorvaj Normal Mapping  
(<https://apoorvaj.io/exploring-bump-mapping-with-webgl/#normal-mapping>)