

LAPORAN TUGAS BESAR III

3D WebGL Articulated Model

Laporan dibuat untuk memenuhi salah satu tugas besar mata kuliah

IF3260 Grafika Komputer



Disusun oleh:

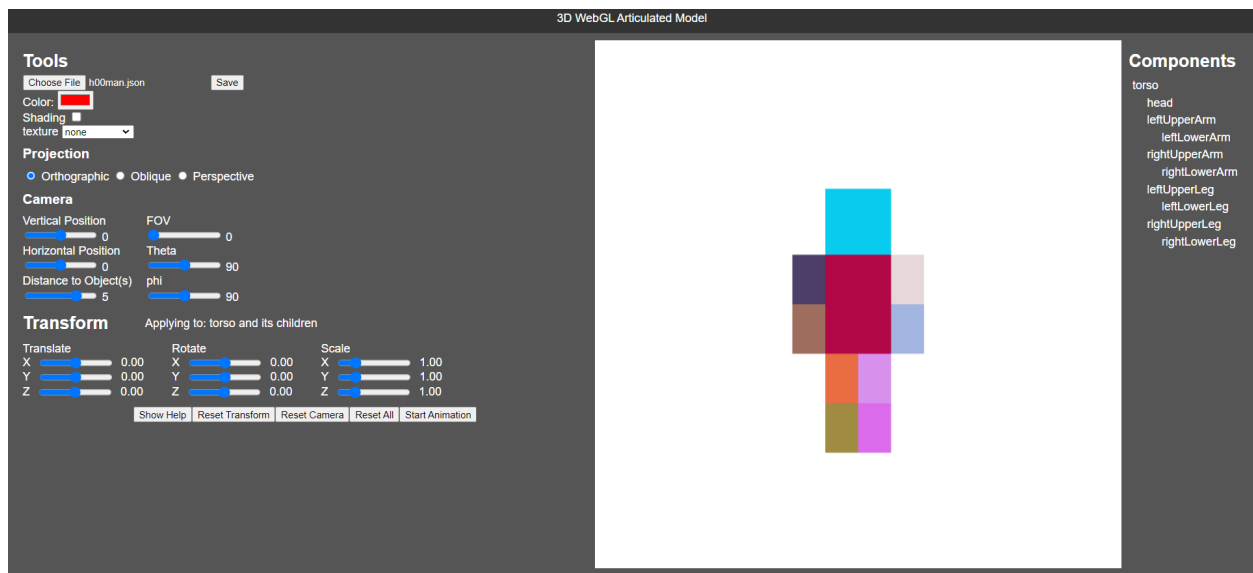
Fayza Nadia	13520001
Dzaky Fattan Rizqullah	13520003
Muhammad Garebaldhie E. R.	13520029
Taufan Fajarama P. R.	13520031

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
2023**

Deskripsi

3D WebGL Articulated Model Viewer adalah sebuah program berbasis web jenis 3D Object Viewer yang dibangun menggunakan kaskas WebGL. WebGL adalah library yang digunakan untuk menampilkan render dari objek-objek sederhana pada web, salah satunya adalah objek tiga dimensi. Aplikasi dapat menampilkan model 3D Articulated Model yang disediakan oleh aplikasi, yang dipilih oleh pengguna. Pengguna dapat memanipulasi properti yang dimiliki model, serta menyimpan model hasil manipulasi untuk dimuat kembali. Model juga memungkinkan memiliki animasi yang dapat ditampilkan pada program.

Hasil



Gambar di atas merupakan tampilan interface web yang telah dikembangkan. Terdapat empat buah model objek articulated yang dapat dimuat:

- Hooman
- Giraffe
- Souta

- Wither

Dalam mengatur bagaimana objek ditampilkan, terdapat fitur-fitur berikut dalam program:

1. Load and save file

Fitur ini dapat memuat ataupun menyimpan model dalam bentuk file JSON. File model berisi daftar koordinat, warna, serta hubungan transformasi parent-child dari masing-masing komponen. Struktur dari file JSON tersebut adalah:

```
name
model
  vertices
  normals
  colors
transform
  translate
  rotate
  scale
pickedColor
viewMatrix
  camera
  lookAt
  up
  near
  far
animation
  isAnimate
  degAnimate
  animate
    translate
    rotate
    scale
children
```

Pada children, model dapat berisi articulated model lainnya. Sehingga, dapat didefinisikan hubungan parent-child komponen pada bagian tersebut.

2. General view control

Fitur ini dapat mengatur interaksi terhadap model secara keseluruhan. Interaksi yang dapat diatur adalah:

a. Jenis proyeksi

Terdapat tiga jenis proyeksi yang dapat dilakukan, yaitu orthographic, oblique, dan perspective.

b. Rotasi, translasi, dan scaling

Masing-masing transformasi dapat dilakukan pada sumbu X, Y, dan Z. Rentang skala dari pengaturan tersebut adalah:

- Rotasi : $-360 \leq x \leq 360$
- Translasi : $-100 \leq x \leq 100$
- Scaling : $0.01 \leq x \leq 4.96$

c. Radius dan posisi camera

Pengaturan camera terbagi menjadi horizontal position, vertical position, distance to object, FOV (Field of View), theta, dan phi. Rentang skala dari pengaturan tersebut adalah:

- Horizontal position : $-89 \leq x \leq 89$
- Vertical position : $-360 \leq x \leq 360$
- Distance to object : $-10 \leq x \leq 10$
- FOV : $0 \leq x \leq 100$
- Theta : $7 \leq x \leq 173$
- Phi : $7 \leq x \leq 173$

d. Reset view

Reset dapat dilakukan untuk mengubah pengaturan ke awal. Terdapat tiga jenis reset, yaitu transform, camera, dan all atau reset keduanya.

e. Shading

Pengaturan shading meliputi enable atau disable. Pada pengaturan awal, shading tidak dinyalakan.

f. Jenis tekstur

Terdapat empat jenis tekstur yang dapat dipilih, yaitu none, custom, environment, dan bump.

3. Animation

Fitur ini dapat membuat masing-masing articulated model bergerak. Keyframe dari animasi disimpan pada file JSON yang menyimpan koordinat dari model itu sendiri. Setiap komponen dapat memiliki animasinya masing-masing.

4. Component control

Fitur ini dapat mengatur transformasi pada masing-masing komponen yang ada pada articulated model. Transformasi meliputi rotasi, translasi, dan scaling seperti pada fitur sebelumnya. Perbedaannya hanya terletak pada scope transformasi yang lebih spesifik pada salah satu bagian dari model.

5. Component tree

Fitur ini merupakan fitur lanjutan di mana terdapat pohon struktur yang menunjukkan hierarki dari articulated model yang sedang dimuat. Komponen pada pohon struktur dapat dipilih untuk kemudian dilakukan transformasi component control.

6. Frame smoothing

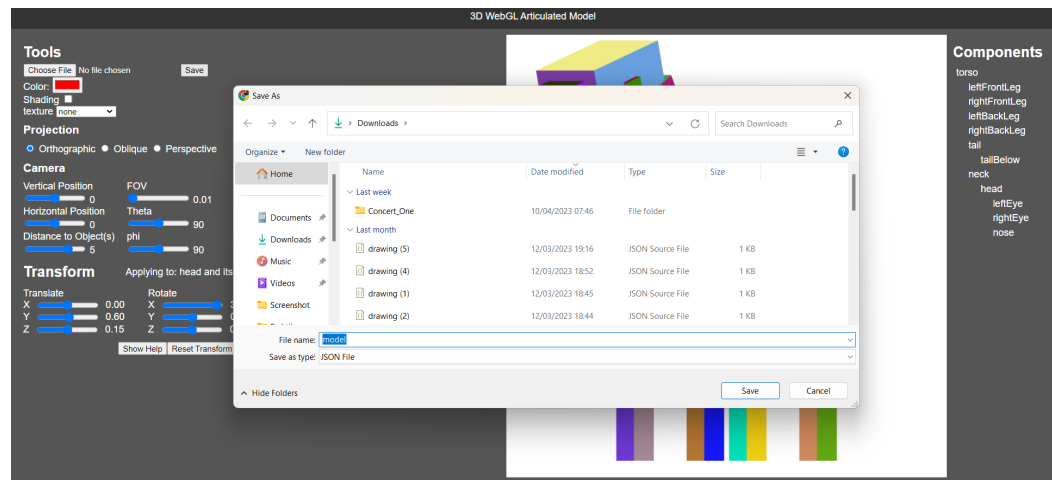
Fitur ini memungkinkan pergantian keyframe animation yang lebih lancar. Implementasi fitur dilakukan dengan interpolasi untuk generate frame di antara

keyframe sehingga dihasilkan animation masing-masing model dengan tingkat 60 FPS (Frame per Second).

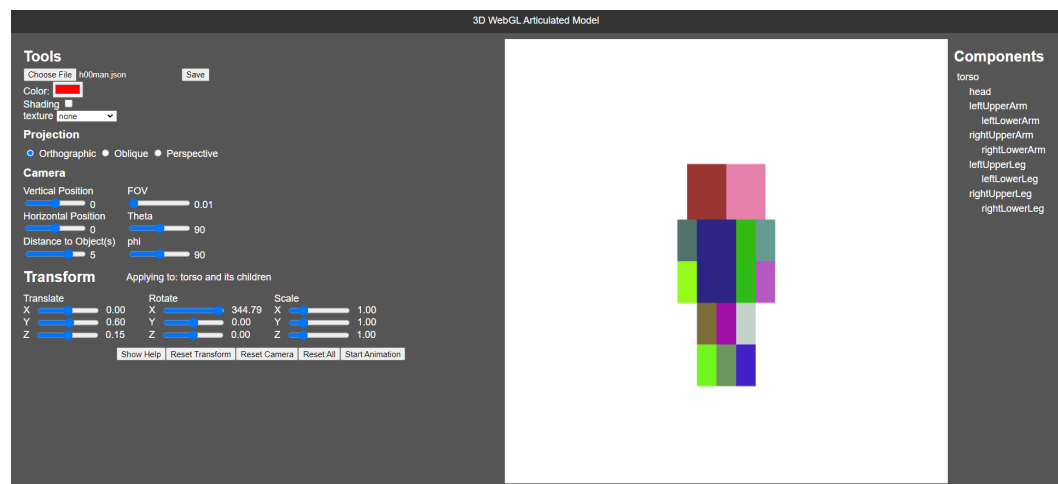
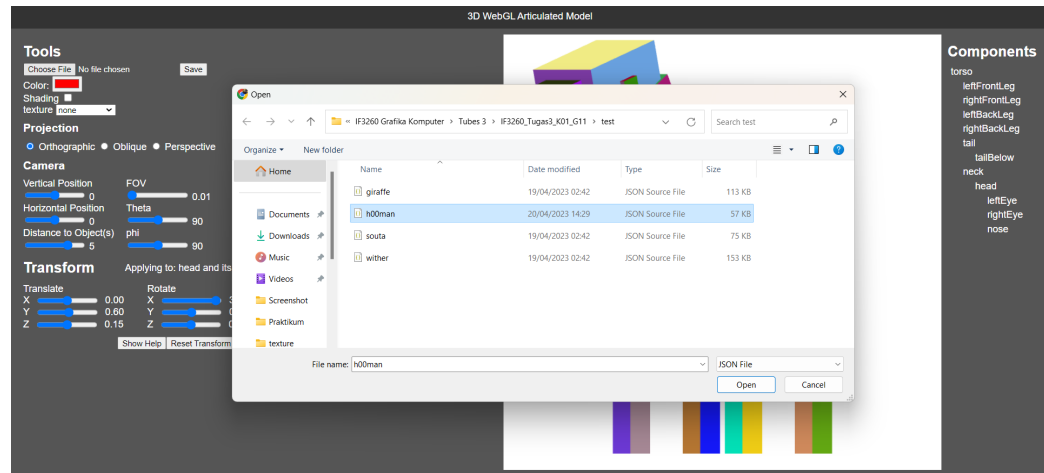
Manual

a. Memuat dan menyimpan model

- Tekan tombol Save untuk menyimpan konfigurasi model objek pada local directory perangkat. Masukkan nama file untuk kemudian diunduh dalam format JSON.

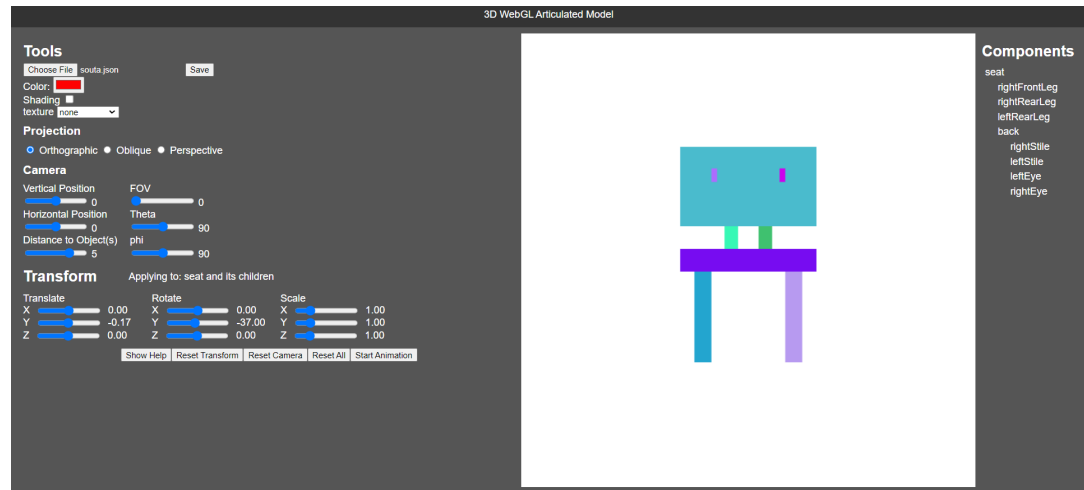


- Tekan tombol Choose File untuk memuat model objek yang tersimpan pada file berformat JSON. File yang berhasil dimuat ditandai dengan adanya nama file yang tertulis pada section Load File.

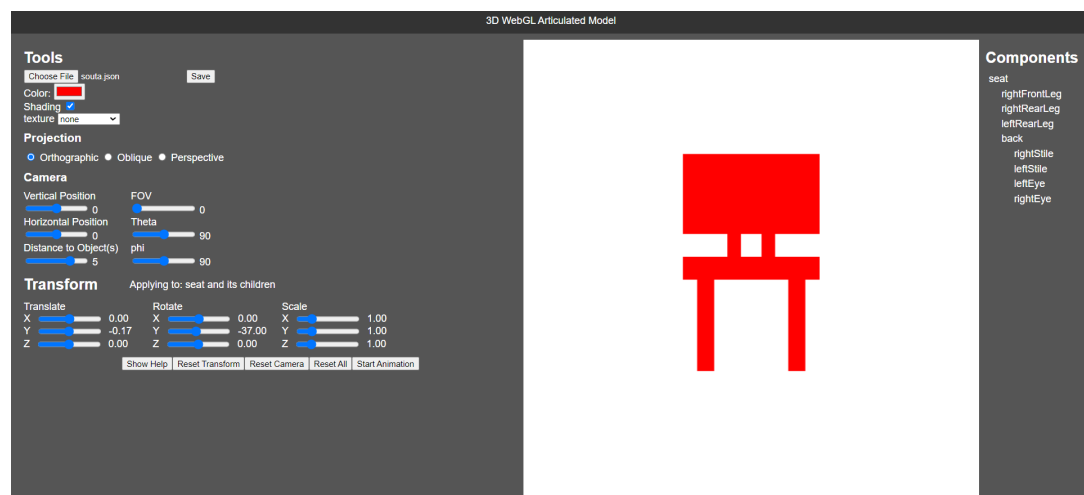


b. Mengganti warna dan shading

- Pada saat dimuat, model akan memiliki warna secara acak pada masing-masing bagiannya.



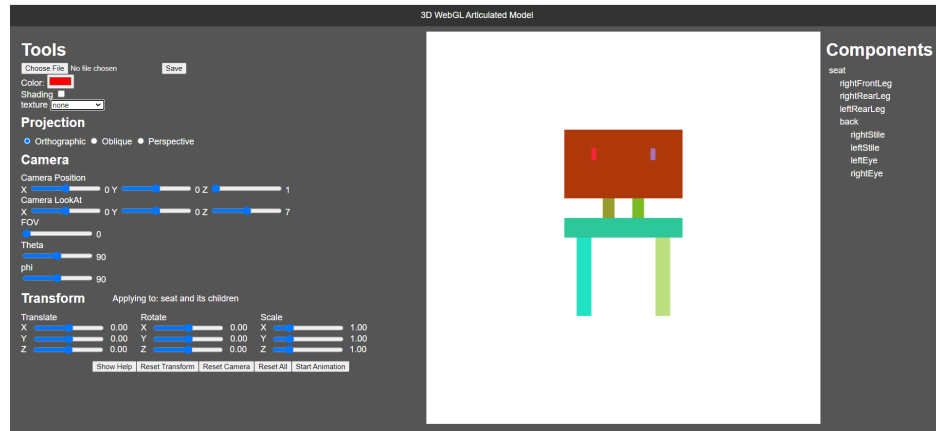
- Tekan checkbox 'Shading' pada panel kiri untuk memberikan warna model secara keseluruhan.



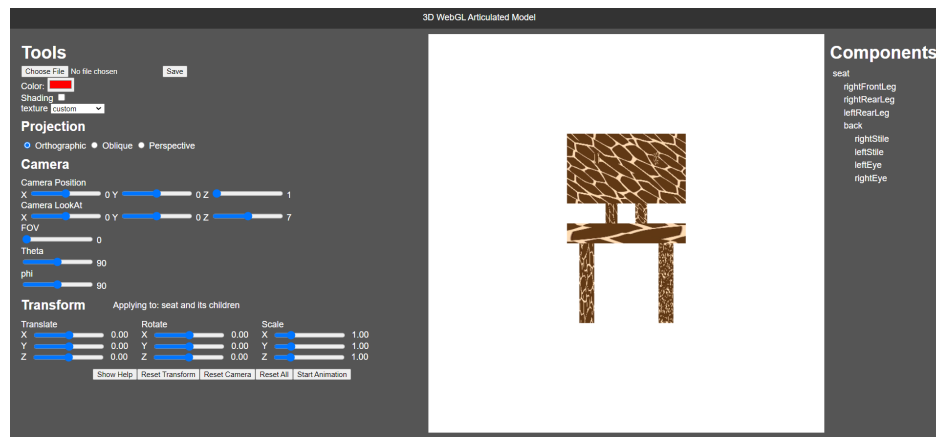
- Tekan tombol 'Color' pada panel kiri untuk membuka color picker dan memilih warna yang diinginkan.

c. Mengganti tekstur

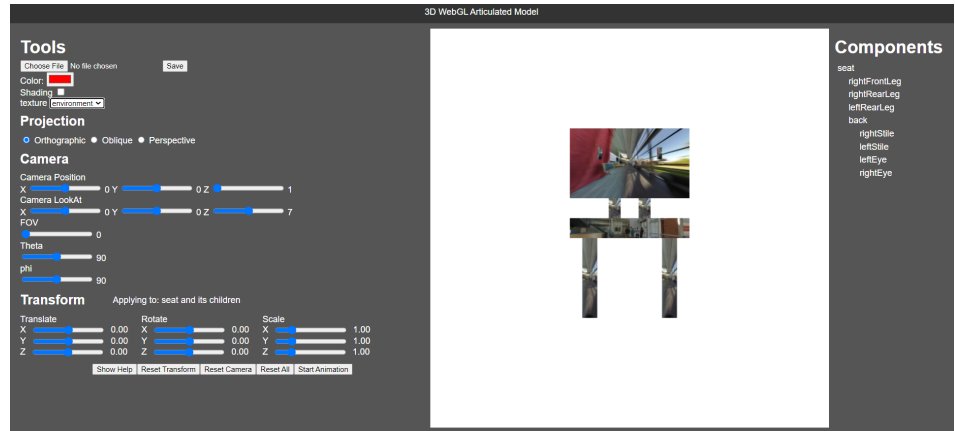
- Pilih salah satu opsi pada dropdown button 'Texture' yang terletak di panel Tools.
 - Jika memilih 'None', akan tergambar model articulated biasa tanpa tekstur.



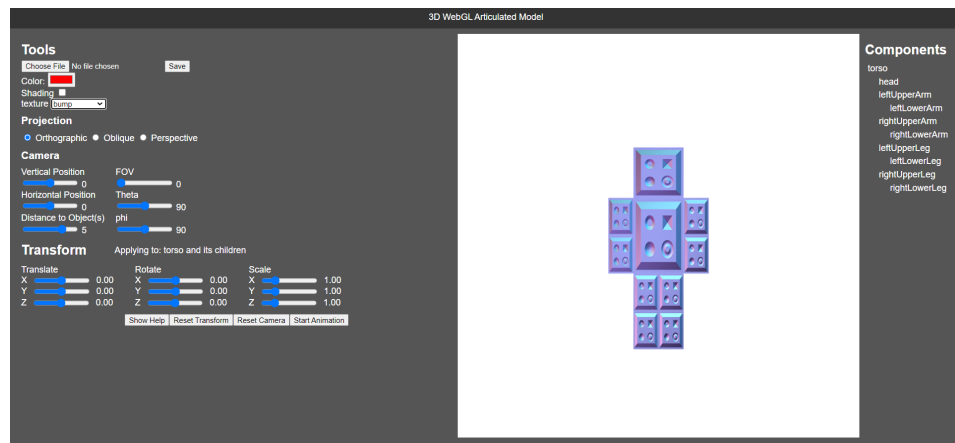
- Jika memilih 'Custom', akan tergambar model articulated bertekstur mapping dari suatu gambar.



- Jika memilih 'Environment', akan tergambar model articulated bertekstur refleksi atau pantulan dari gambar lingkungan sekitar model.

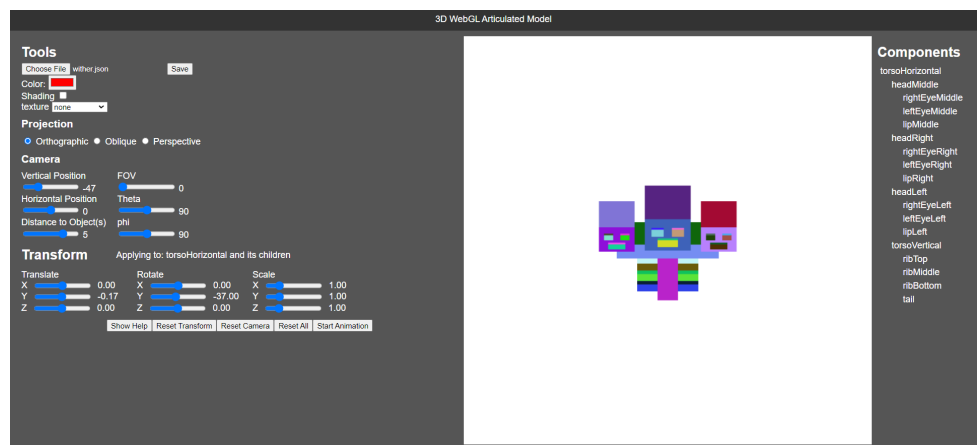
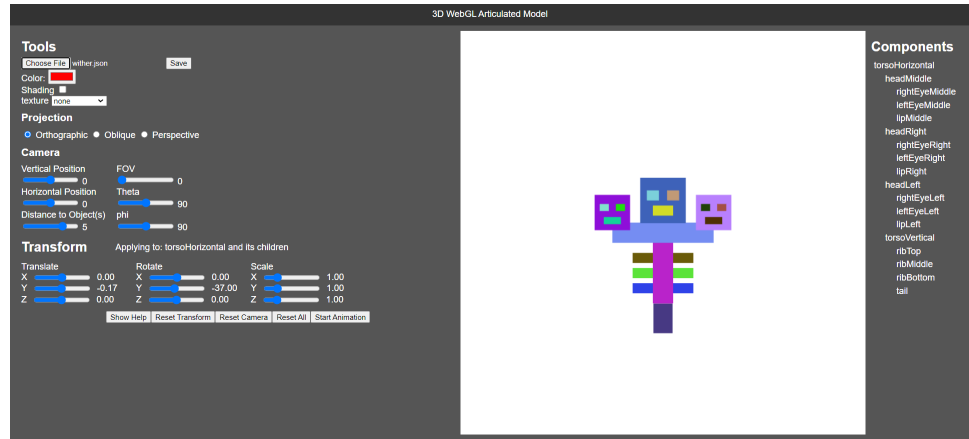


- Jika memilih 'Bump', akan tergambar model articulated bertekstur tidak rata.

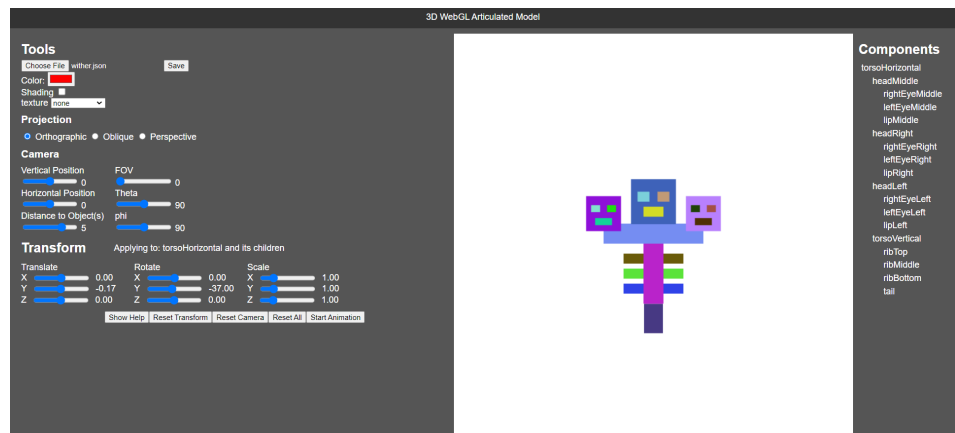


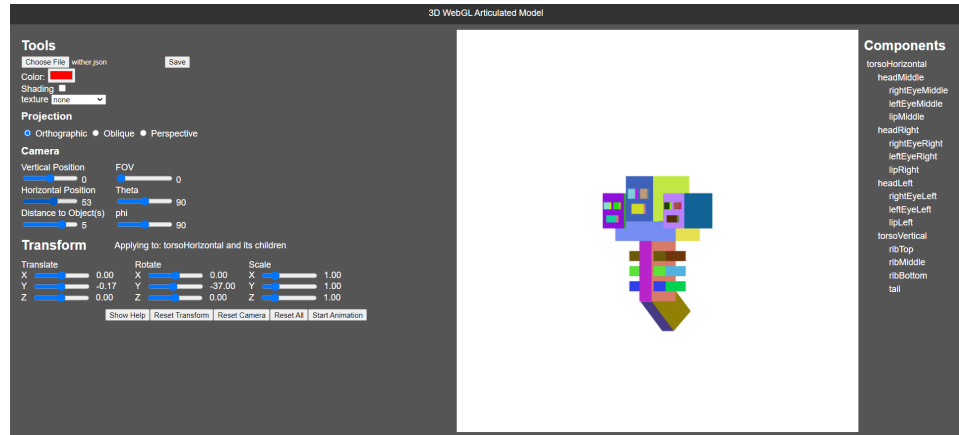
d. Mengubah pengaturan camera

- Geser salah satu slider pada panel kiri Camera.
 - Jika mengubah vertical position, kamera akan berputar pada sumbu rotasi vertical. Tampilan model sebelum dan sesudah pengaturan vertical position camera dapat dilihat pada gambar di bawah.

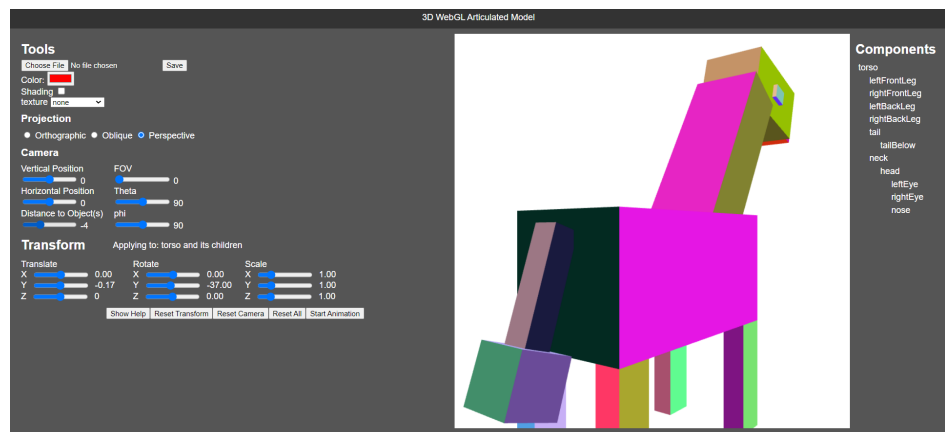
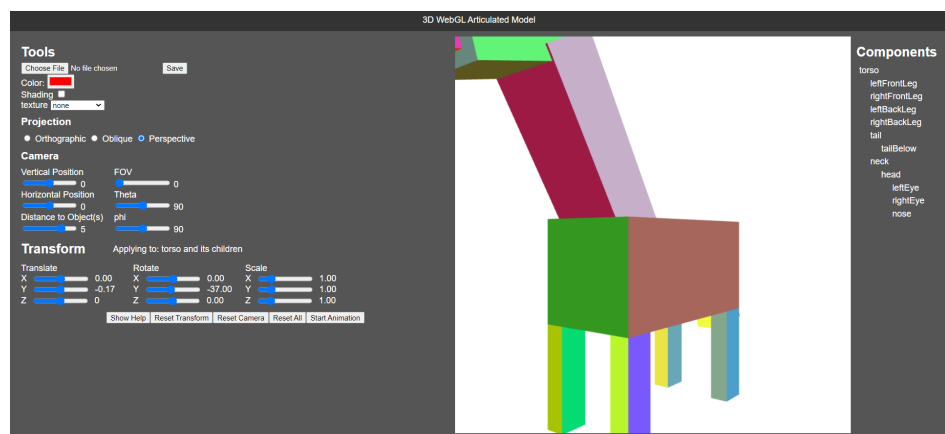


- Jika mengubah horizontal position, kamera akan berputar pada sumbu rotasi horizontal. Tampilan model sebelum dan sesudah pengaturan horizontal position camera dapat dilihat pada gambar di bawah.

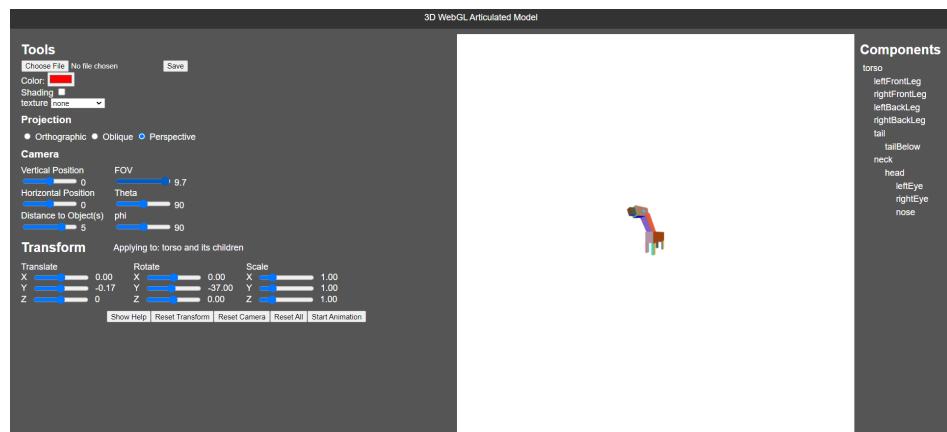
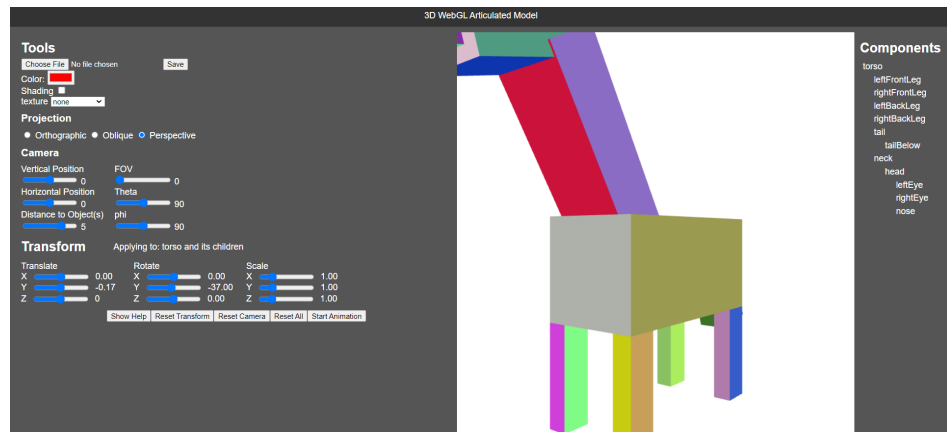




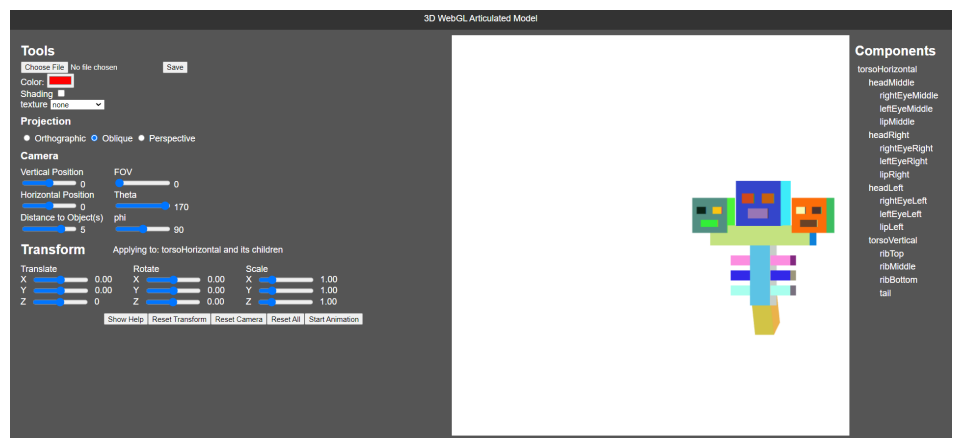
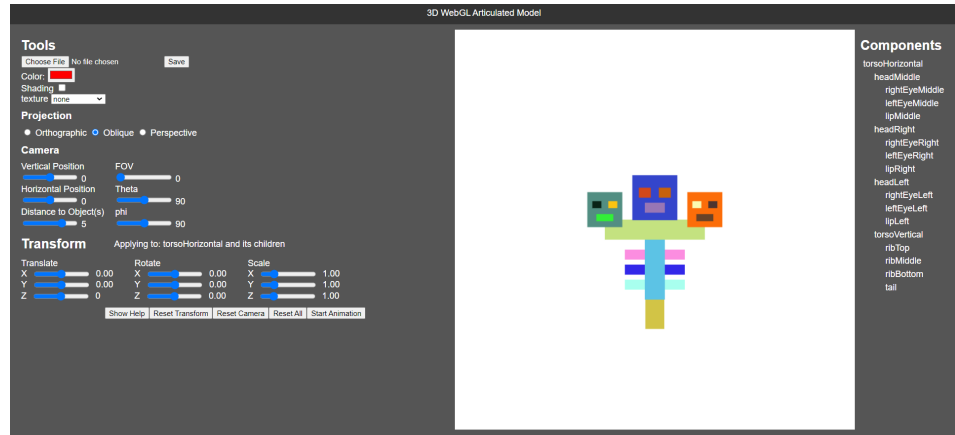
- Jika mengubah distance to object, kamera akan mengubah jarak dari camera terhadap model proyeksi perspective. Tampilan model sebelum dan sesudah pengaturan distance to object camera dapat dilihat pada gambar di bawah.



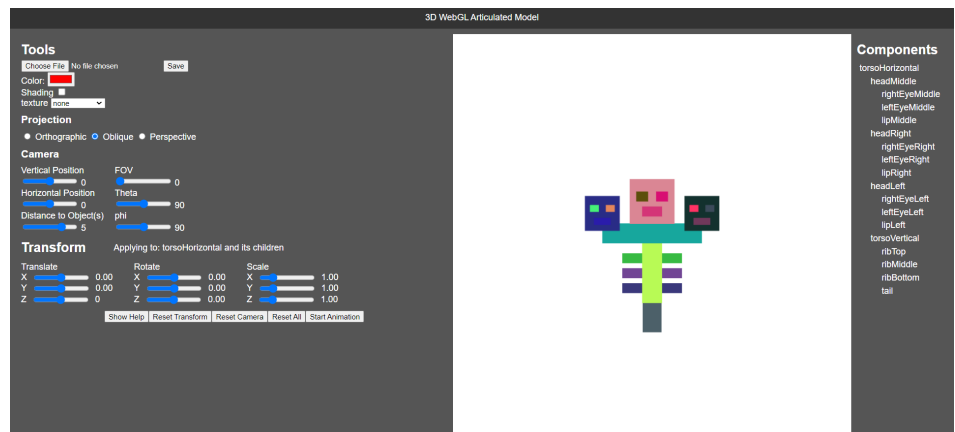
- Jika mengubah FOV, kamera akan mengubah area penglihatan camera proyeksi perspective. Tampilan model sebelum dan sesudah pengaturan FOV camera dapat dilihat pada gambar di bawah.

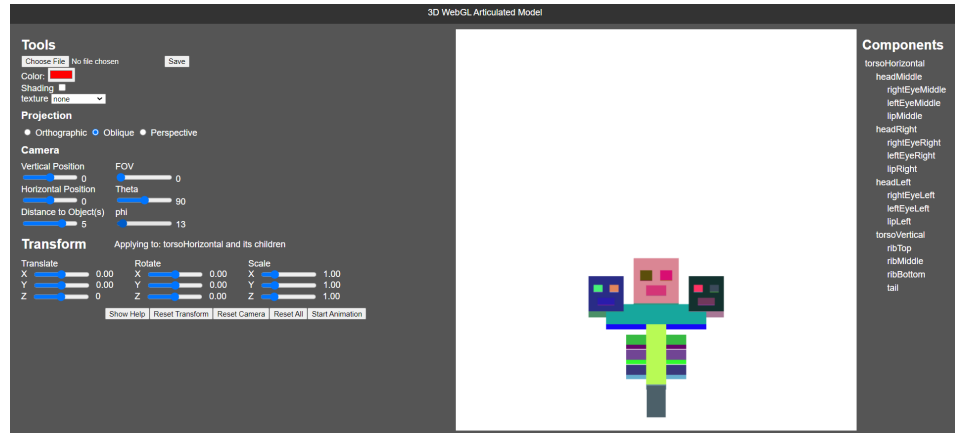


- Jika mengubah theta, kamera akan mengubah sudut pandang horizontal proyeksi oblique. Tampilan model sebelum dan sesudah pengaturan theta camera dapat dilihat pada gambar di bawah.



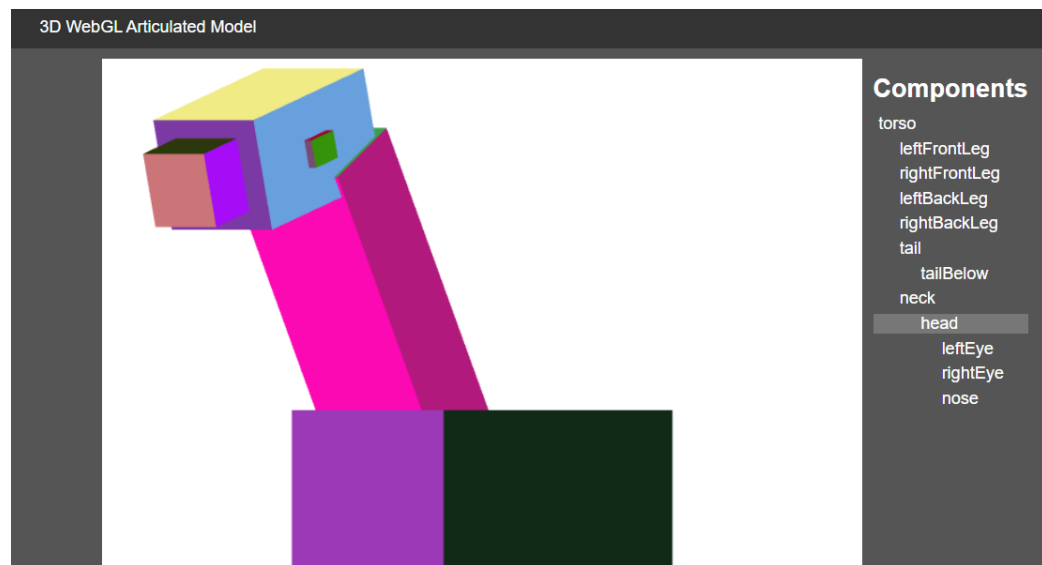
- Jika mengubah phi, kamera akan mengubah sudut pandang vertical proyeksi oblique. Tampilan model sebelum dan sesudah pengaturan phi camera dapat dilihat pada gambar di bawah.



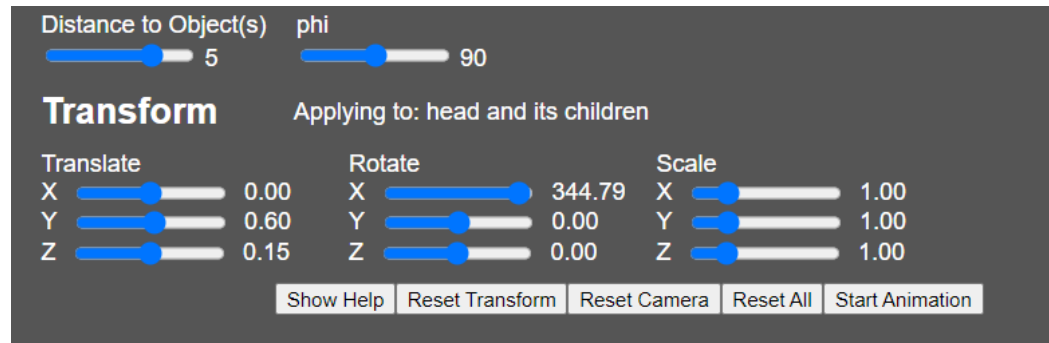


e. Mengubah transformasi model

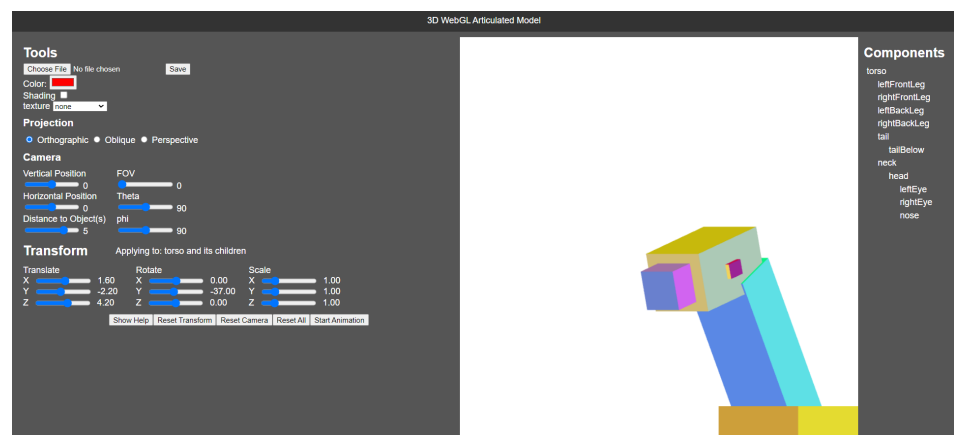
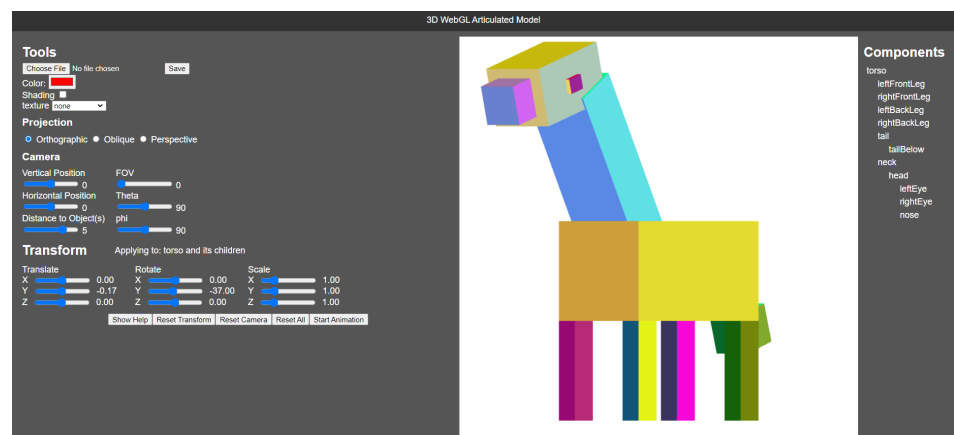
- Pilih component model yang ingin diubah dengan menekan salah satu component pada panel kanan.



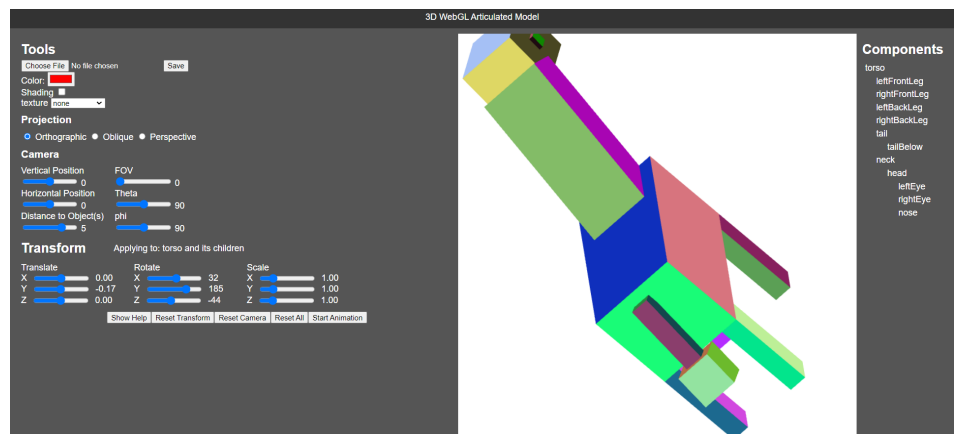
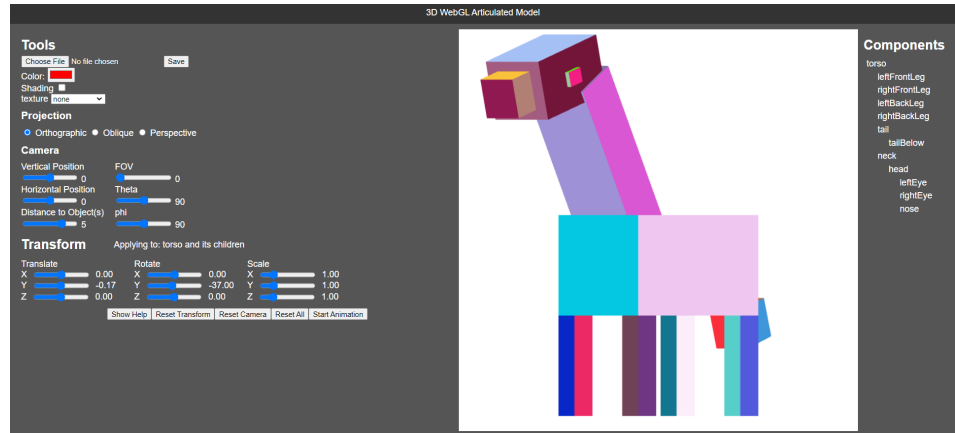
- Transformasi model akan berlaku pada component yang ditekan beserta dengan child component di bawahnya. Component yang dipilih dapat dilihat pada panel kiri.



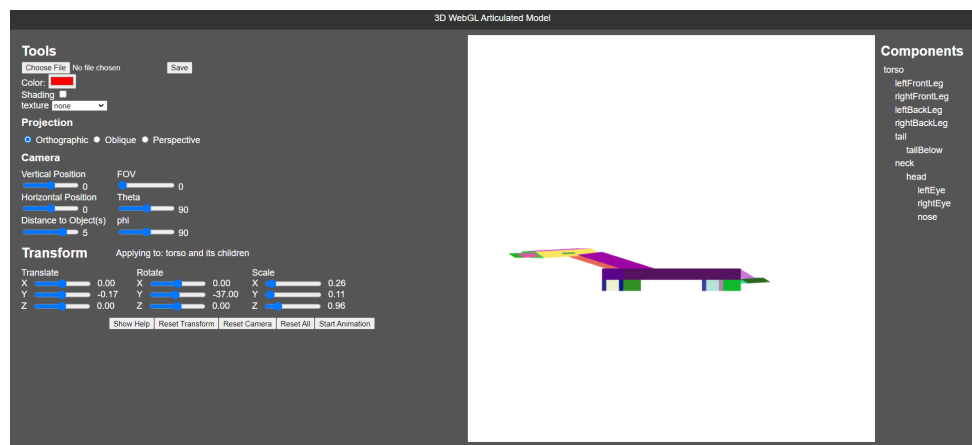
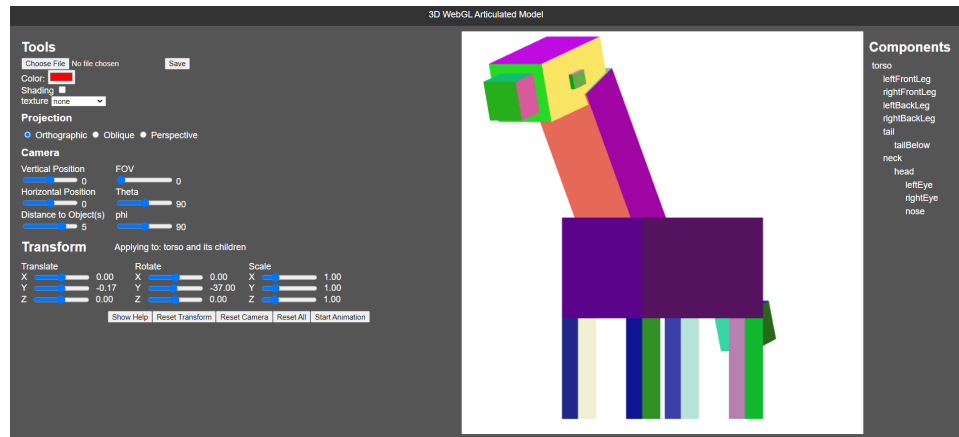
- Geser salah satu slider pada panel kiri Transformation.
 - Jika mengubah translasi, model akan bergeser sepanjang sumbu kartesian (x, y, atau z). Tampilan model sebelum dan sesudah translasi dapat dilihat pada gambar di bawah.



- Jika mengubah rotasi, model akan berputar dengan sumbu rotasi kartesian (x, y, atau z). Tampilan model sebelum dan sesudah rotasi dapat dilihat pada gambar di bawah.

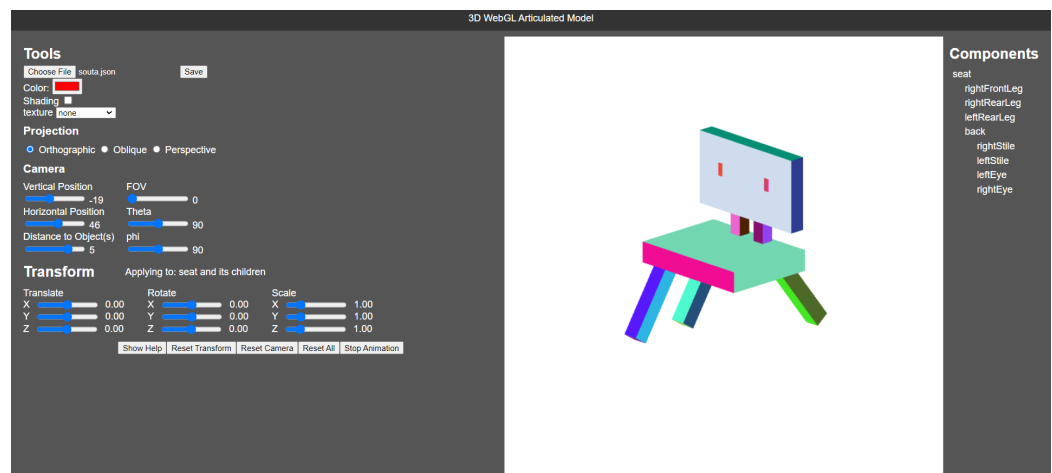


- Jika mengubah scaling, model akan diperbesar sepanjang sumbu kartesian (x, y, atau z). Tampilan model sebelum dan sesudah scaling dapat dilihat pada gambar di bawah.

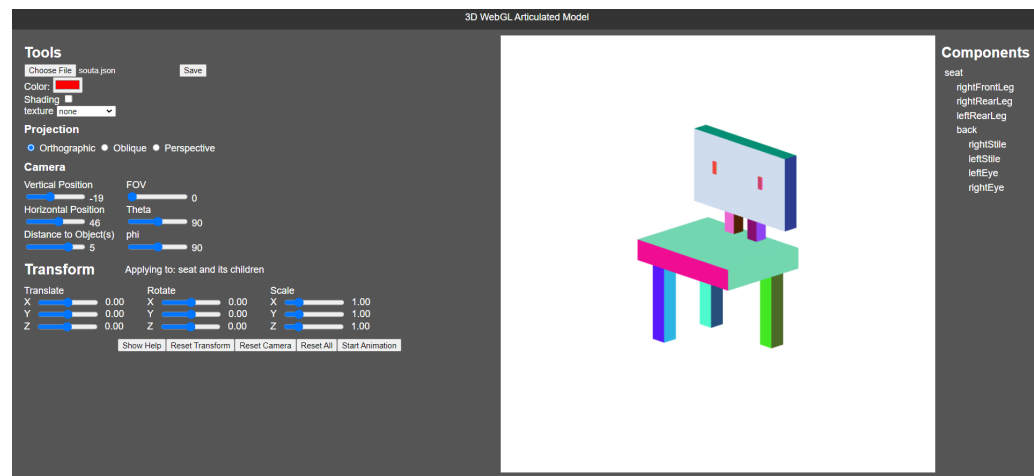


f. Membuat animasi pada model

- Tekan tombol 'Start Animation' untuk menjalankan animasi pada model yang dipilih.



- Untuk menghentikan animasi, tekan tombol 'Stop Animation' pada panel kiri.



g. Mengubah pengaturan ke semula

- Tekan tombol 'Reset All' untuk mengubah seluruh pengaturan ke pengaturan awal.
- Tekan tombol 'Reset Transform' untuk mengubah pengaturan transformasi model, yaitu rotasi, translasi, dan scaling, ke pengaturan awal.
- Tekan tombol 'Reset Camera' untuk mengubah pengaturan transformasi model, yaitu camera position, look at, FOV, phi, dan theta, ke pengaturan awal.