

LAPORAN TUGAS BESAR 3

3D WebGL *Articulated Model*

Ditujukan untuk memenuhi salah satu tugas besar mata kuliah IF3260

Grafika Komputer pada Semester VI Tahun Akademik 2022/2023



Disusun oleh:

Mahesa Lizardy (K3) **13520116**

Steven (K3) **13520131**

Rania Dwi Fadhilah (K3) **13520142**

Mohammad Hilmi Rinaldi (K3) **13520149**

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA

INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG

BANDUNG

2023

DESKRIPSI

Pada tugas besar yang ke-3 ini, kami diminta untuk membuat 3D WebGL Articulated Model dengan spesifikasi sebagai berikut :

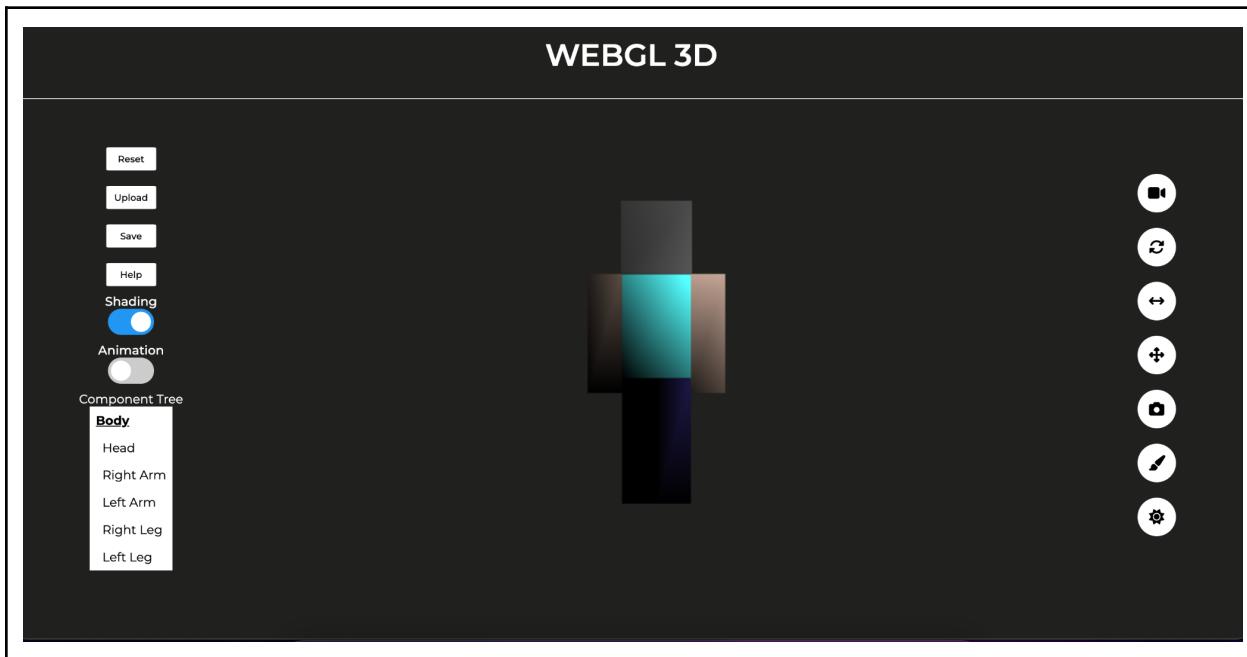
1. [General Implementation] Menggunakan WebGL Murni, tanpa library/framework tambahan. Jika memerlukan fungsi-fungsi yang ada library wrapper, dapat dibuat sendiri.
2. [General Model Count] Buat X buah model objek articulated dimana X = jumlah anggota kelompok. Setiap anggota wajib menyumbang satu objek articulated yang berbeda.
3. [Load and Save File] Definisi semua model disimpan dalam satu file yang mudah dibuka dan diedit (berisi Daftar koordinat dan warna setiap komponen dari articulated model, serta hubungan transformasi parent-child masing-masing komponen). Struktur isi file bisa juga tidak mengikuti hint diatas, asalkan dapat dijelaskan dan diimplementasikan fitur-fitur spesifikasi wajib lainnya.
4. [General View Controls] Buat interaksi untuk view model keseluruhan sehingga bisa:
 - 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.
 - Enable dan disable shading
 - Ubah tekstur permukaan model : bump, reflective, custom
5. [Animation] Buatlah kumpulan logika animasi yang dapat diaplikasikan pada articulated model. Info animasi ini dapat disimpan pada file yang sama dengan articulated model, atau dalam file terpisah. Animasi ini dapat kemudian dimainkan. Setiap anggota kelompok bertanggung jawab membuat minimal 1 animasi yang menemani model buatannya, minimal berisi 9 frame.
6. [Component Controls] Tambahkan kontrol untuk semua komponen yang ada dalam articulated model. Kontrol ini berupa transformasi yang dinyatakan dalam hubungan parent-child. Setidaknya dua kontroler dari transformasi (scale, rotate, translate) harus tersedia untuk setiap komponen model. Ini juga berarti jumlah slider berubah ketika model yang diload berubah, berbanding lurus pada jumlah komponen dalam model.
7. [Component Tree] Agar lanjutan dari spesifikasi wajib Component Controls lebih efektif, tidak realistik jika membuat tampilan UI yang menampilkan kontrol setiap komponen sekaligus, karena bagaimana jika model memiliki banyak komponen. Oleh karena itu tampilkanlah struktur pohon dari komponen yang dapat diklik untuk menandakan sekarang user sedang mengontrol komponen

tersebut. Hal ini juga menyebabkan jumlah slider dari component controllers tidak bertambah atau berkurang.

HASIL DAN CARA PENGGUNAAN

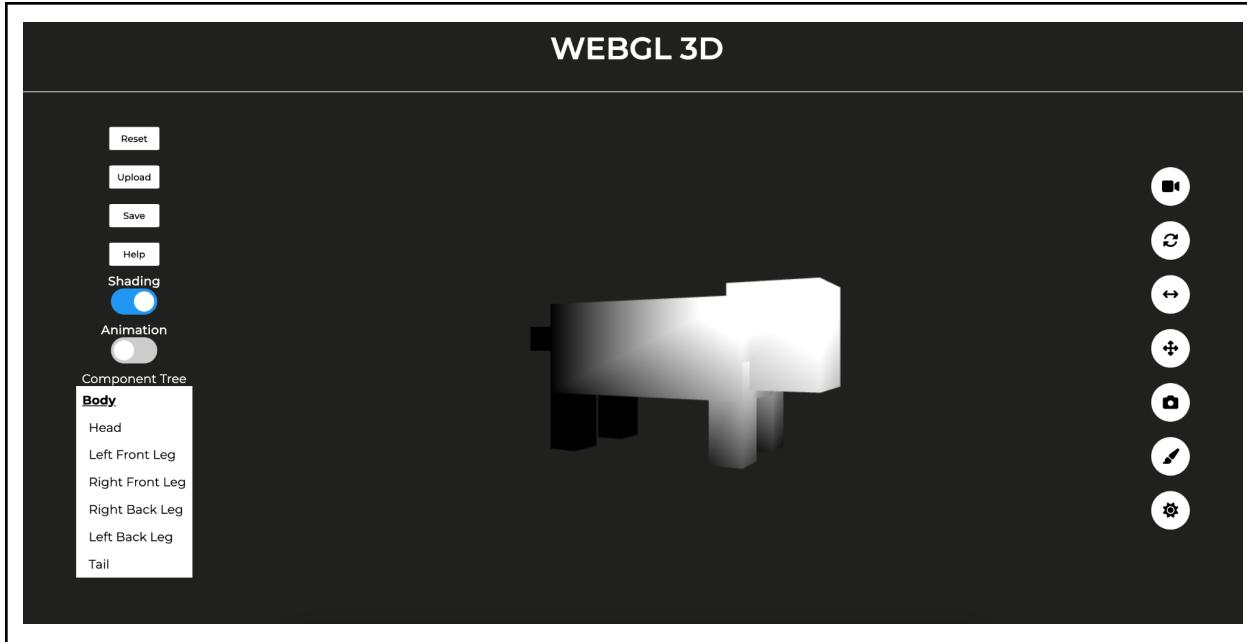
Fitur 1 - Model Human

Pengguna dapat menampilkan sebuah model *human* dengan cara meng-*upload* model human.json yang sudah tersimpan pada folder models. Secara otomatis, kanvas akan menampilkan gambar *human* pada kanvas. Berikut hasil contoh pembentukan model *human* :



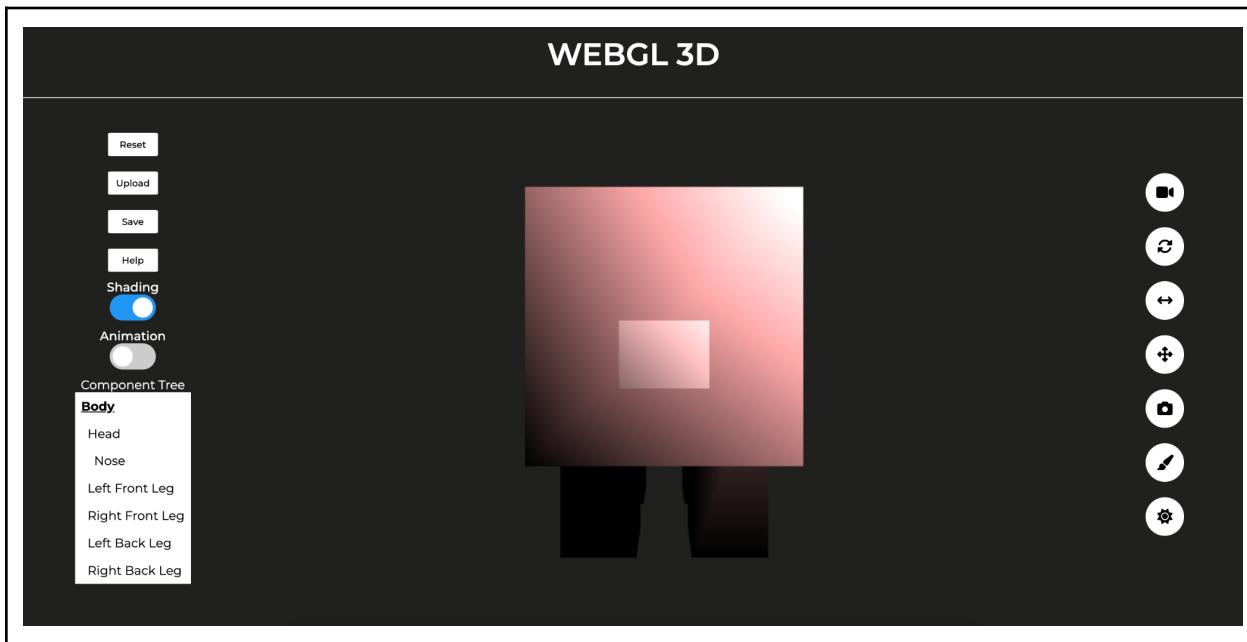
Fitur 2 - Model Dog

Pengguna dapat menampilkan sebuah model *dog* dengan cara meng-*upload* model dog.json yang sudah tersimpan pada folder models. Secara otomatis, kanvas akan menampilkan gambar *dog* pada kanvas. Berikut hasil contoh pembentukan model *dog* :



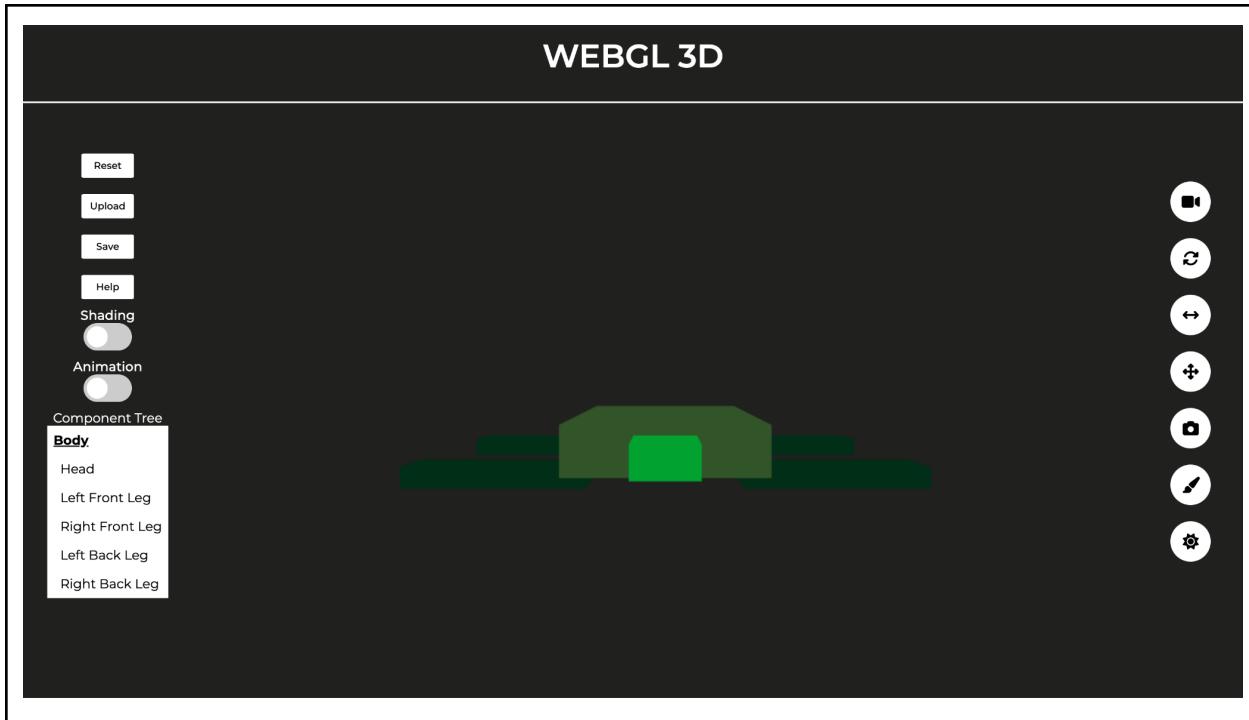
Fitur 3 - Model Pig

Pengguna dapat menampilkan sebuah model *pig* dengan cara meng-*upload* model *pig.json* yang sudah tersimpan pada folder *models*. Secara otomatis, kanvas akan menampilkan gambar *pig* pada kanvas. Berikut hasil contoh pembentukan model *pig* :



Fitur 4 - Model Turtle

Pengguna dapat menampilkan sebuah model *turtle* dengan cara meng-*upload* model turtle.json yang sudah tersimpan pada folder models. Secara otomatis, kanvas akan menampilkan gambar *turtle* pada kanvas. Berikut hasil contoh pembentukan model *turtle* :



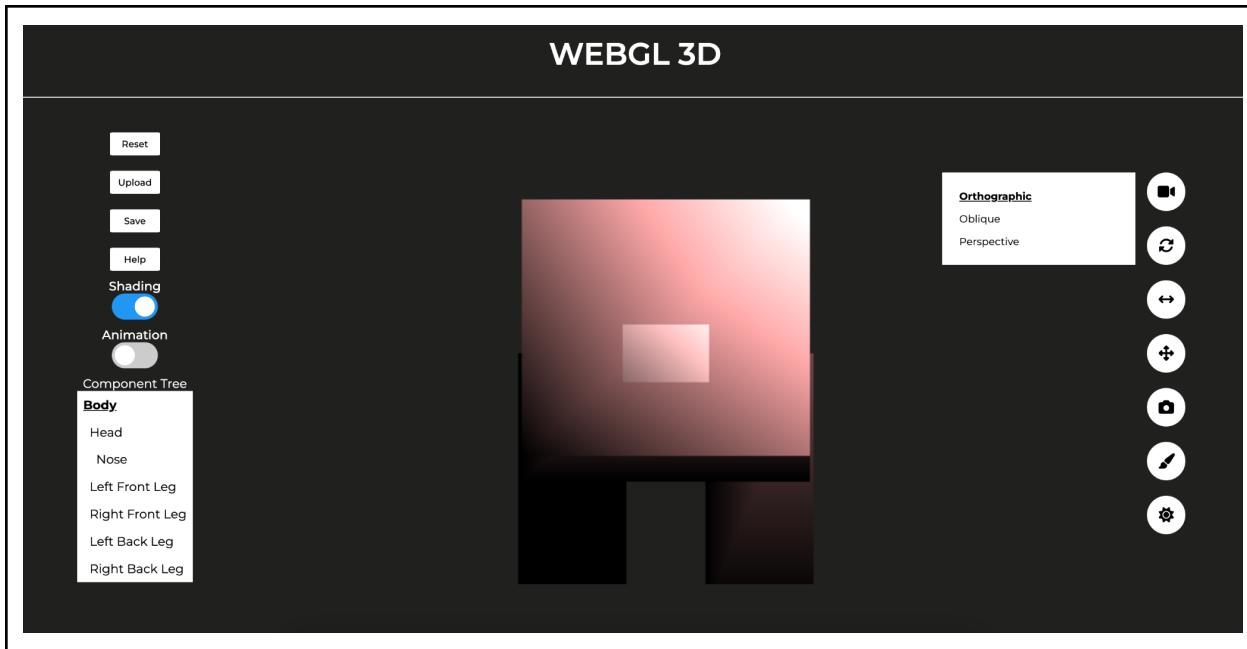
Fitur 5 - Load and Save File

Pengguna dapat menyimpan suatu model yang telah diubah (dalam bentuk json) dengan menekan tombol *save* pada bagian kiri layar. Fitur *save* akan melakukan penghitungan pada pengaplikasian semua transformasi pada tiap koordinat sebelum model disimpan. Selain itu, pengguna juga dapat mengupload file json tersebut dengan menggunakan tombol *upload* pada bagian kiri layar.

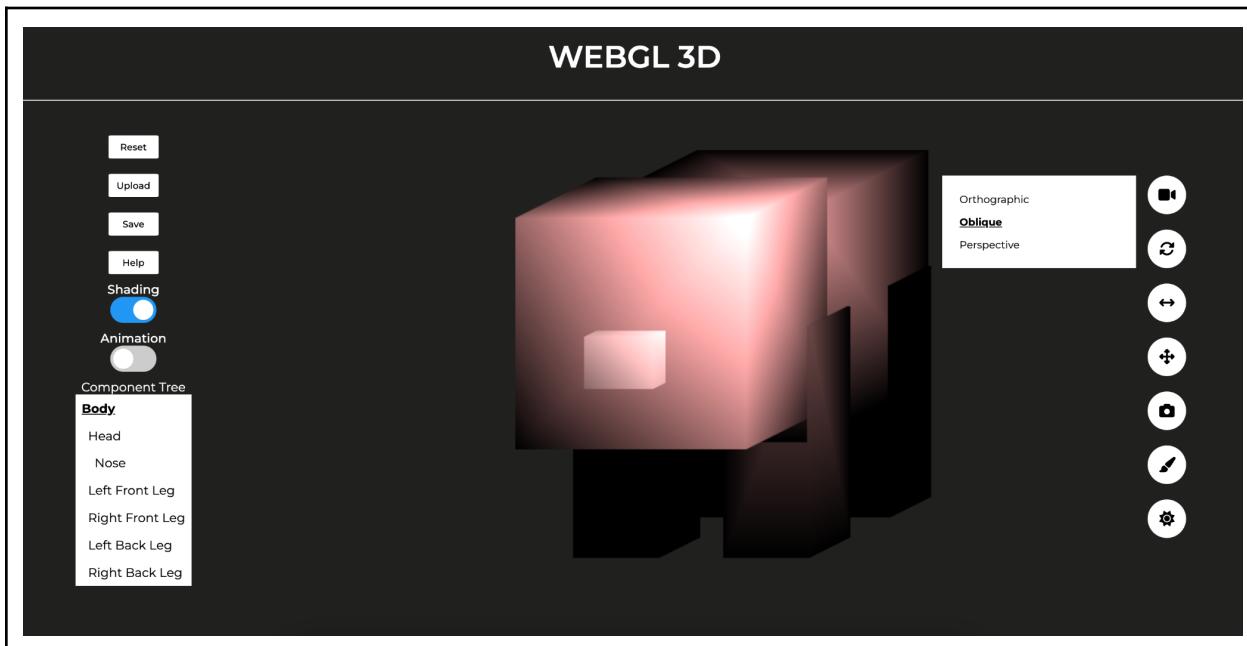
Fitur 6 - Mengubah Jenis Proyeksi

Pengguna dapat mengubah jenis *proyeksi* model 3D sesuai keinginan. Terdapat 3 pilihan proyeksi, yaitu *Orthographic*, *Oblique*, dan juga *Perspective*. Pemilihan proyeksi ini dapat dilakukan dengan cara menekan tombol bergambar seperti video kamera pada bagian kiri bawah layar.

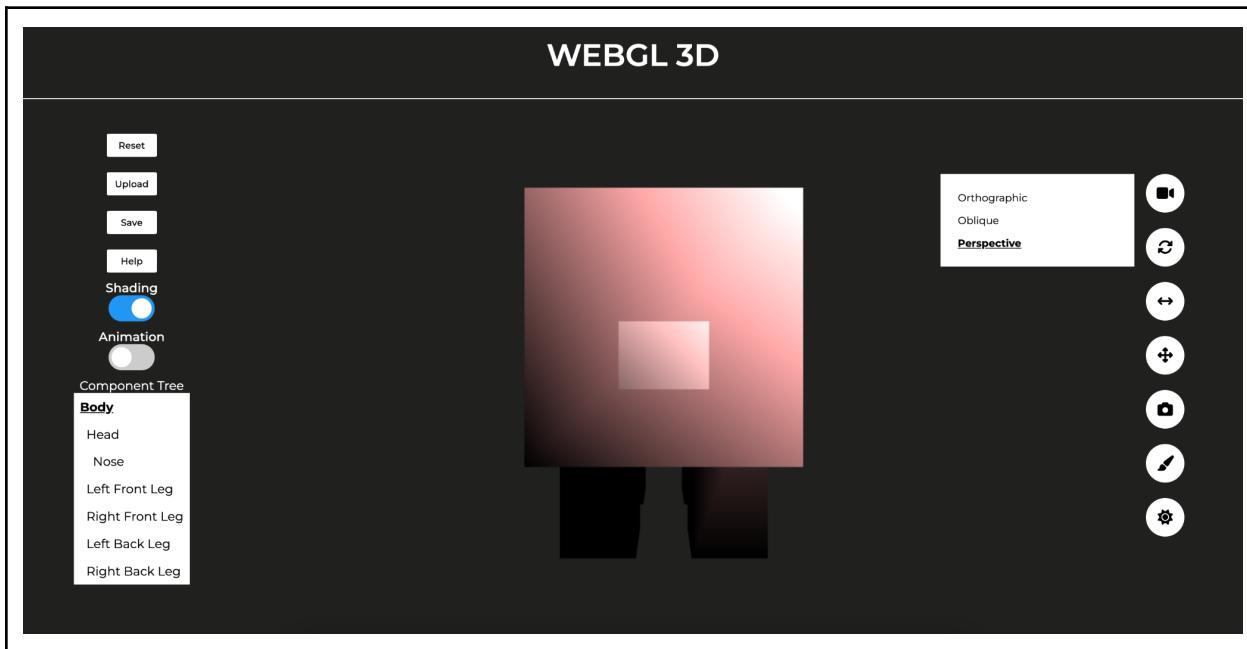
Pada proyeksi *orthographic*, pengguna dapat melihat objek dari salah satu sisinya saja (seperti pada bidang 2D). Namun, ketika dilakukan rotasi pada sumbu tertentu, pengguna dapat melihat objek dalam proyeksi isometrik, dimetrik, maupun trimetrik. Berikut contoh proyeksi secara *orthographic* :



Pada proyeksi *oblique*, pengguna dapat melihat objek dari bagian depan, kanan, maupun atas. Rotasi sendiri dapat digunakan untuk melihat sisi lain dari objek dengan cara menukar sisi objek yang terlihat. Berikut contoh proyeksi secara *oblique* :

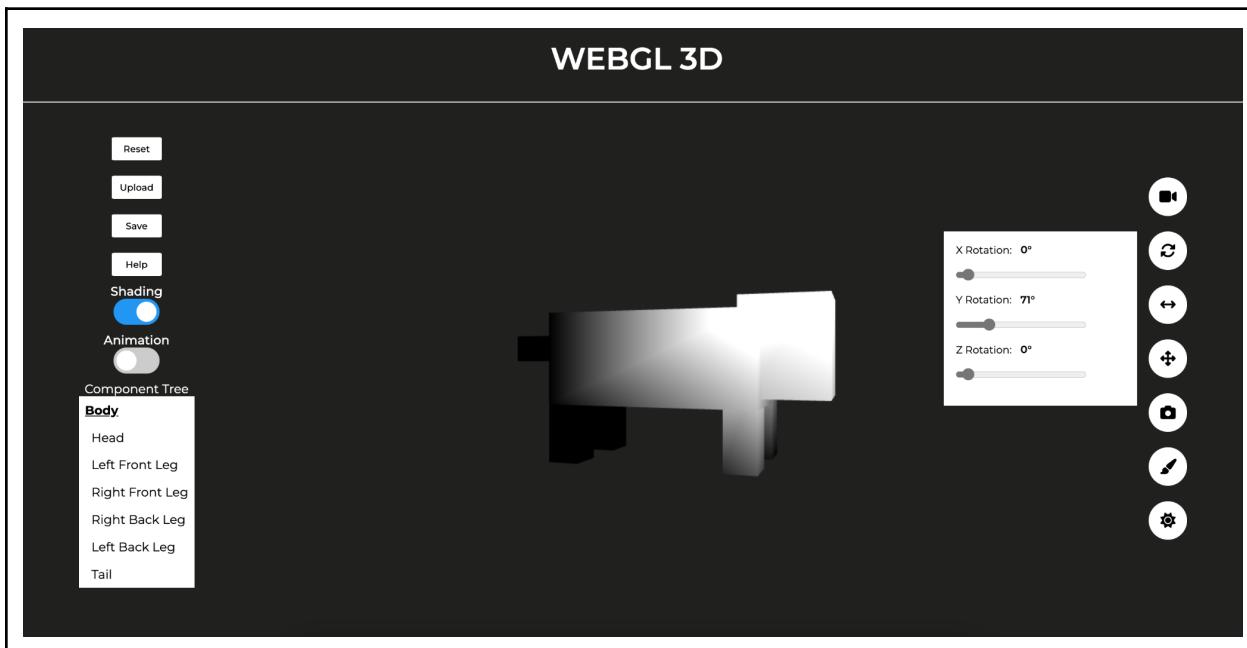


Pada proyeksi *perspective*, pengguna dapat melihat objek dengan perspektif yang lebih realistik sehingga terlihat seperti dalam pandangan mata manusia. Dalam proyeksi ini, garis-garis yang sejajar tidak terlihat sejajar dan objek yang lebih jauh terlihat lebih kecil dari objek yang lebih dekat. Berikut contoh pengubahan proyeksi secara *perspective* :

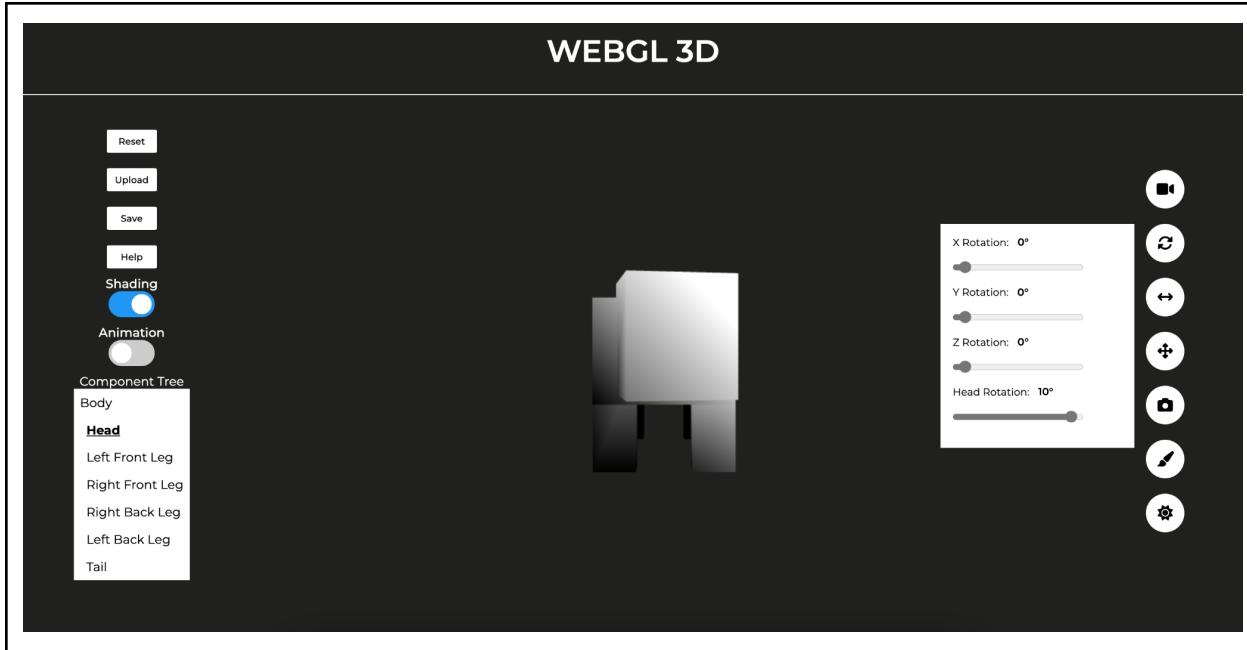


Fitur 7 - Melakukan Rotasi

Pengguna dapat melakukan rotasi pada suatu objek untuk melihat sisi lain dari objek. Rotasi sendiri dapat dilakukan pada sumbu X, Y, dan Z dengan cara menekan tombol rotasi yang ada pada bagian bawah layar dan memilih nilai rotasi yang diinginkan. Rotasi akan langsung berjalan seiring dengan pemindahan nilai yang dimasukkan oleh pengguna. Berikut contoh penggunaan fitur rotasi pada keseluruhan objek :

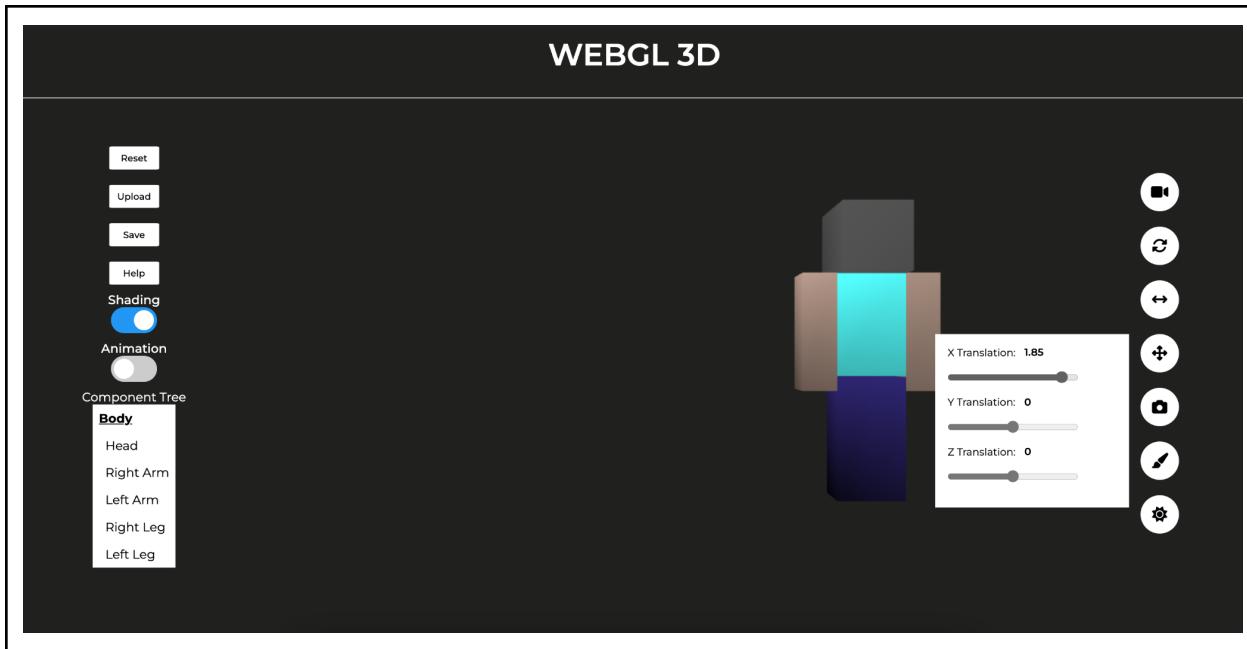


Selain melakukan rotasi pada keseluruhan objek, transformasi ini juga dapat dilakukan pada salah satu komponen saja dengan cara menekan nama komponen pada *component tree*. Secara otomatis, seluruh tombol transformasi akan diaplikasikan pada komponen tersebut saja. Berikut adalah contoh penggunaannya :

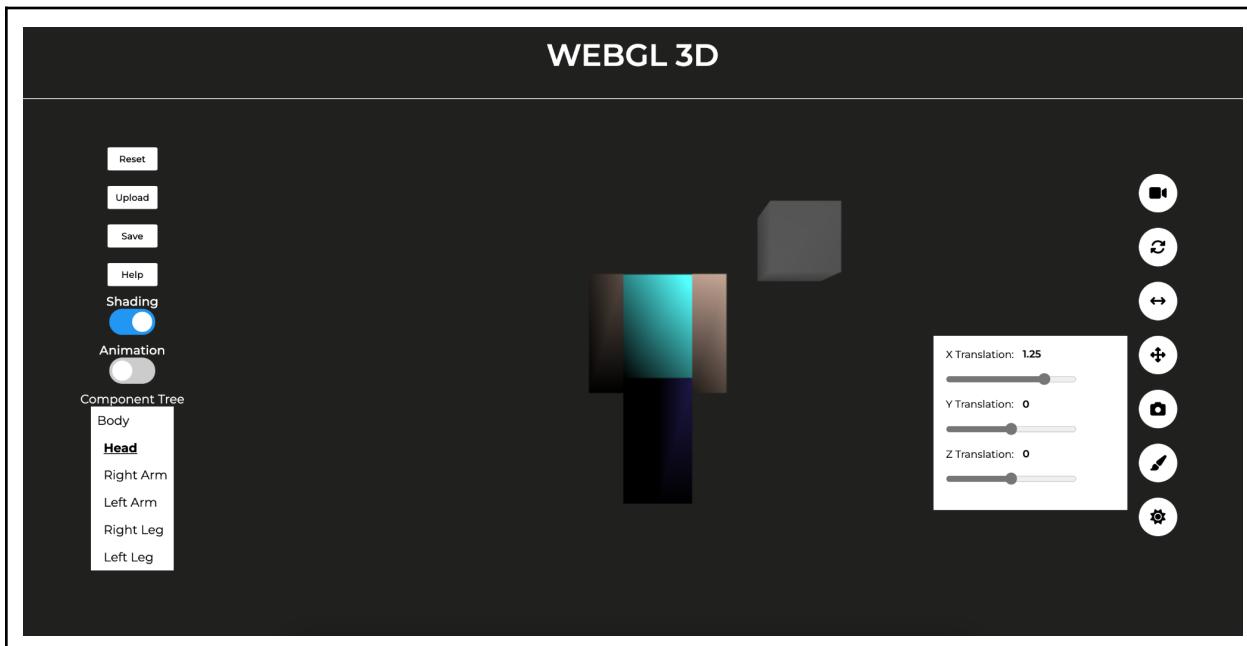


Fitur 8 - Melakukan Translasi

Pengguna dapat melakukan translasi pada suatu objek untuk memindahkan posisi objek dari pengamatan pengguna. Translasi sendiri dapat dilakukan pada sumbu X, Y, dan Z dengan cara menekan tombol translasi bergambar 4 arah yang ada pada bagian bawah layar dan memilih nilai translasi yang diinginkan. Translasi dapat langsung berjalan seiring dengan pemindahan nilai yang dimasukkan oleh pengguna. Berikut contoh penggunaan fitur translasi pada keseluruhan objek :



Selain melakukan translasi pada keseluruhan objek, transformasi ini juga dapat dilakukan pada salah satu komponen saja dengan cara menekan nama komponen pada *component tree*. Secara otomatis, seluruh tombol transformasi akan diaplikasikan pada komponen tersebut saja. Berikut adalah contoh penggunaannya :



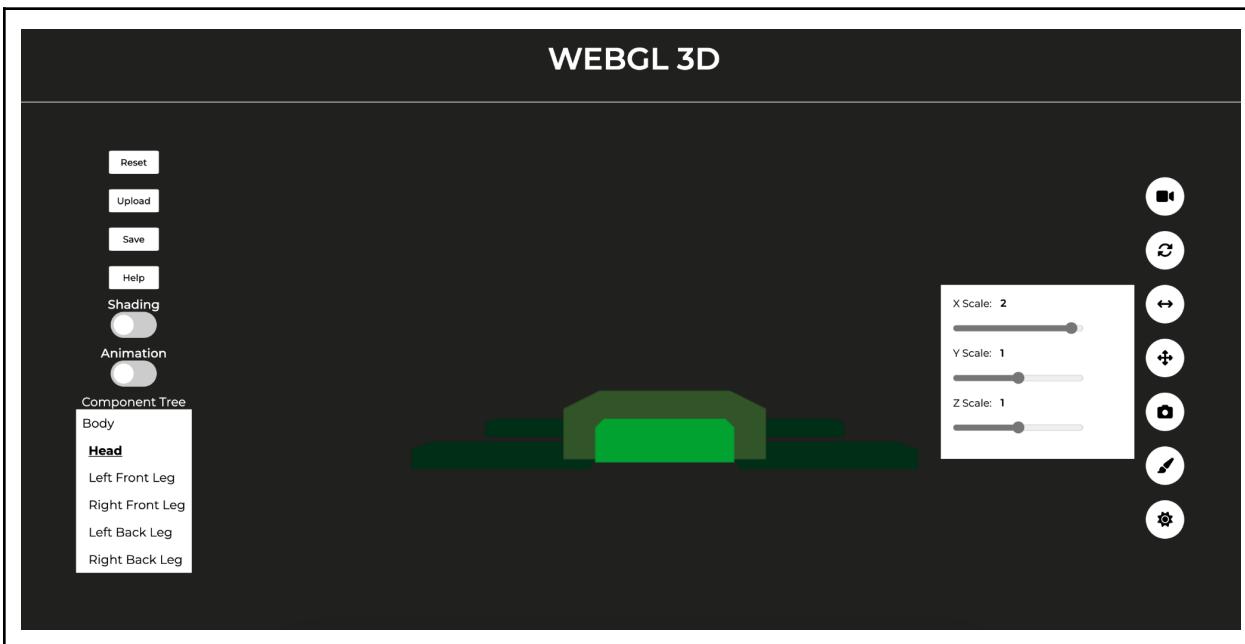
Fitur 9 - Melakukan *Scaling*

Pengguna dapat melakukan *scaling* pada suatu objek untuk mengubah ukuran dari suatu objek. *Scaling* sendiri dapat dilakukan pada sumbu X, Y, dan Z dengan cara menekan tombol *scaling* berupa gambar 2

arah yang ada pada bagian bawah layar dan memilih nilai *scale* yang diinginkan. *Scaling* akan langsung berjalan seiring dengan pemindahan nilai yang dimasukkan oleh pengguna. Berikut contoh penggunaan fitur *scaling* pada keseluruhan objek :

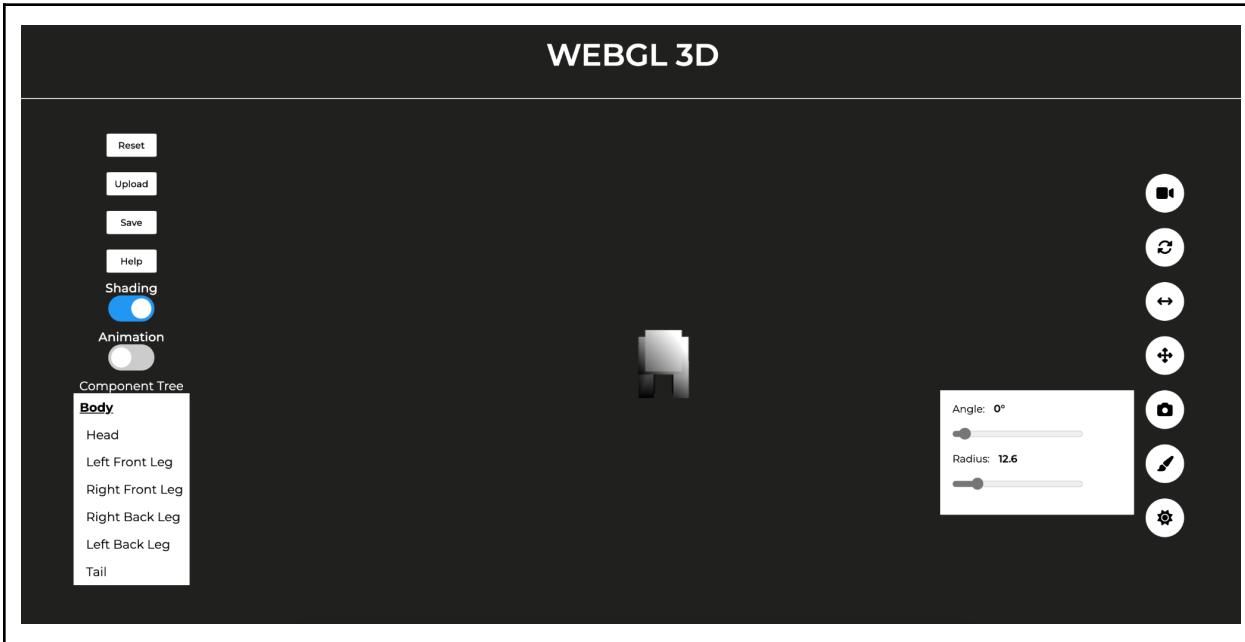


Selain melakukan *scaling* pada keseluruhan objek, transformasi ini juga dapat dilakukan pada salah satu komponen saja dengan cara menekan nama komponen pada *component tree*. Secara otomatis, seluruh tombol transformasi akan diaplikasikan pada komponen tersebut saja. Berikut adalah contoh penggunaannya :



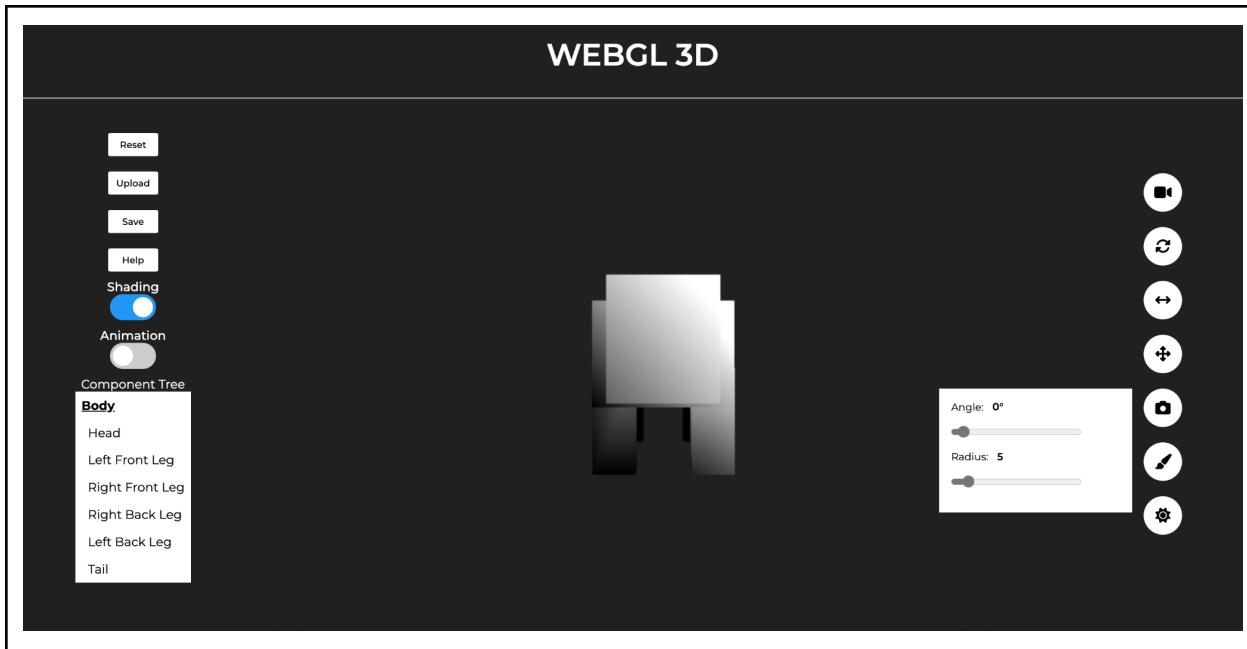
Fitur 10 - Mengubah Radius & Angle Kamera

Pengguna dapat mengubah radius dan juga sudut kamera dalam melihat objek 3D. Radius dapat digunakan untuk mendekatkan maupun menjauhkan objek dari kamera. Fitur ini dapat digunakan dengan menekan tombol kamera yang ada pada bagian pojok kanan bawah layar dan mengubah input radius sesuai keinginan pengguna. Perubahan radius kamera akan langsung terjadi seiring dengan adanya perpindahan *slider* oleh pengguna. Berikut contoh penggunaan fitur perubahan radius pada objek 3D :



Fitur 11 - Me-reset ke Default View

Pengguna dapat melakukan *reset* untuk mengembalikan objek ke bentuk dan proyeksi semula sebelum adanya perubahan apapun. *Reset* dapat dilakukan dengan cara menekan tombol *reset* yang ada pada bagian kiri layar. Berikut contoh penggunaan fitur *reset* pada objek 3D :



Fitur 12 - Menyalakan Shading

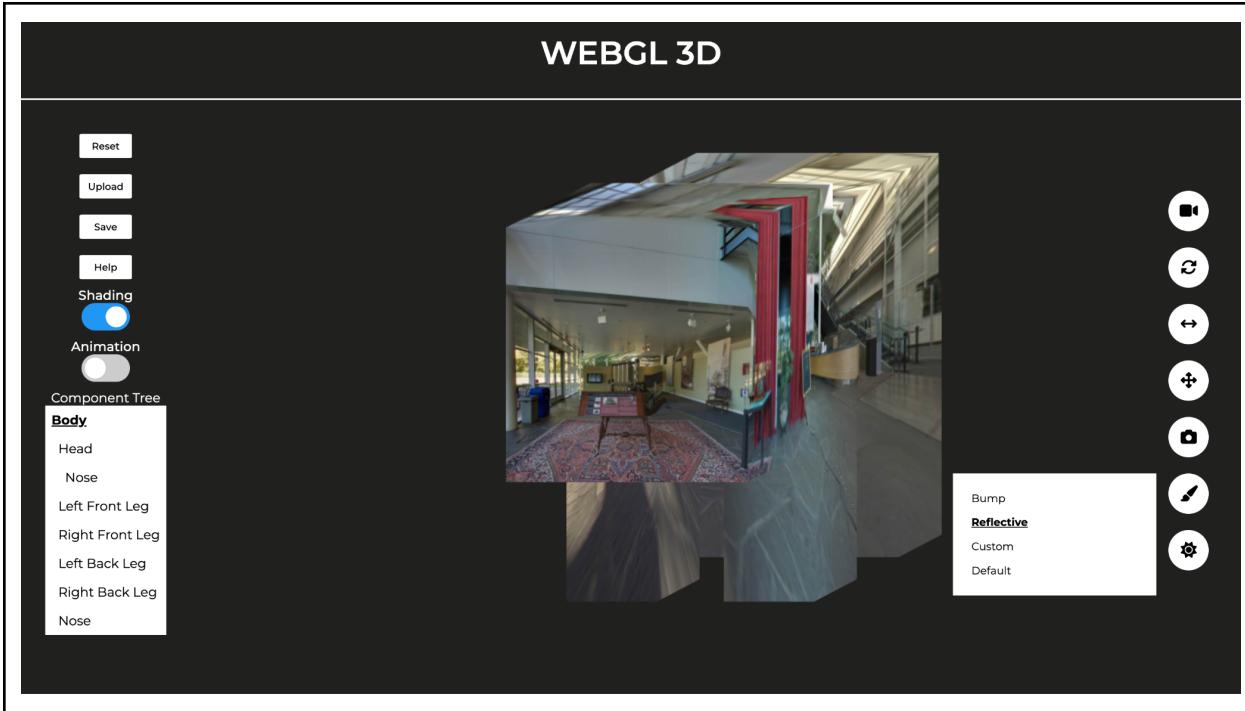
Pengguna dapat melihat objek dengan warna berbeda-beda sesuai dengan kedalamannya sehingga terkesan nyata seperti bayangan. Terdapat *toggle shading* yang dapat dinyalakan dan matikan secara manual pada bagian sebelah kiri layar. Selain itu, terdapat pengaturan intensitas cahaya juga pada bagian kanan bawah layar yang bergambar matahari. Ketika ditekan, kita dapat mengubah nilai *light x*, *y*, dan *z* melalui *slider*. Berikut contoh penggunaan fitur *shading* pada objek 3D :



Fitur 13 - Mengubah Tekstur Permukaan Model

Pengguna dapat mengubah tekstur permukaan dari *model* dengan *bump*, *reflective*, maupun *custom* dengan cara menekan tombol kuas yang ada pada bagian bawah layar dan memilih jenis permukaan yang diinginkan. *Default* permukaan sendiri adalah warna biasa tanpa tekstur. Berikut contoh pengubahan tekstur permukaan model :





Fitur 14 - Melakukan Animasi

Pengguna dapat melihat animasi dari *articulated model* yang tersedia dengan cara menyalakan *toggle* animasi yang tersedia pada bagian sebelah kiri layar.

Fitur 15 - Menerapkan *Component Tree*

Dengan mengunggah sebuah model, maka secara otomatis akan muncul *component tree* pada bagian kiri layar yang dapat ditekan untuk melakukan transformasi pada komponen-komponen tertentu. Berikut adalah contoh penerapan *component tree* :

