

Tugas 2 IF3260 Grafika Komputer
3D WebGL Hollow Object



Disusun oleh

Aloysius Gilang Pramudya

13520147

Haidar Ihzaulhaq

13520150

M Syahrul Surya Putra

13520161

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

DAFTAR ISI

1. Deskripsi	2
2. Hasil	3
1. Translasi	3
2. Rotasi	5
3. Scale	7
4. Pergerakan Kamera	9
5. Mengubah Proyeksi	10
6. Shading	11
7. Load Object File	12
9. Reset Object	14
3. Manual	16
a. Proyeksi	16
b. Transformasi	16
c. Kamera	16
d. Reset	16
e. Load	16
f. Save	16
4. Pembagian Tugas	17

1. Deskripsi

Aplikasi yang telah kelompok kami buat merupakan sebuah 3D WebGL Hollow Object dengan Shading. Aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman JavaScript dan menggunakan *library* WebGL murni tanpa framework/library tambahan. *Interface* dari aplikasi ini menggunakan *canvas* dalam HTML dengan tombol-tombol dari fungsionalitas-fungsionalitas yang telah disediakan (penjelasan lebih lanjut ada di bawah).

Spesifikasi dari aplikasi ini menyesuaikan dengan spesifikasi yang telah diberikan. Adapun spesifikasi detail dari aplikasi ini adalah sebagai berikut:

- Fungsi-fungsi WebGL yang tidak primitive dibuat sendiri. Dijelaskan pula secara singkat dan seperlunya dalam readme
- Model yang diimplementasikan :
 - Hollow Cube
 - Hollow Prism
 - Hollow Pyramid
- Untuk setiap model, dapat dilakukan:
 - Transformasi geometri: translasi, scale, dan rotasi.
 - Menggerakkan kamera menjauh, mendekat, dan mengitari model.
 - Mengubah tipe proyeksi (orthographic, oblique, perspective).
 - Save sebuah *model* dalam format JSON yang nantinya bisa diupload dan edit kembali.
 - Load sebuah *model* dalam format JSON.
 - Mengaktifkan dan Menonaktifkan Mode Shading.
 - Me-reset ke default view.
- Mengimplementasikan fitur lanjutan:
 - Loading lebih dari satu model secara bersamaan sehingga terdapat sejumlah model yang saling tumpang tindih dalam canvas.
 - Menyimpan objek yang sekarang terlihat di kanvas sebagai objek baru.

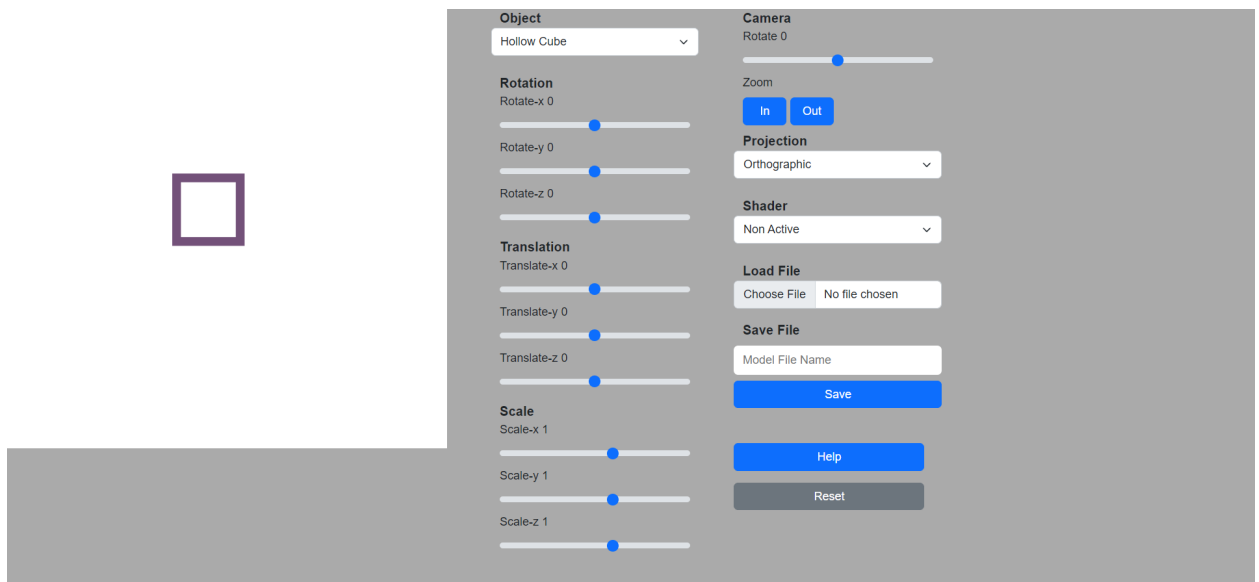
2. Hasil

Hasil dari pengerjaan aplikasi oleh kelompok kami ini bisa dicek pada link berikut https://github.com/haidarihza/IF3260_Tugas2_K03_G07. Adapun gambaran fungsionalitas-fungsionalitas dari aplikasi ini adalah sebagai berikut:

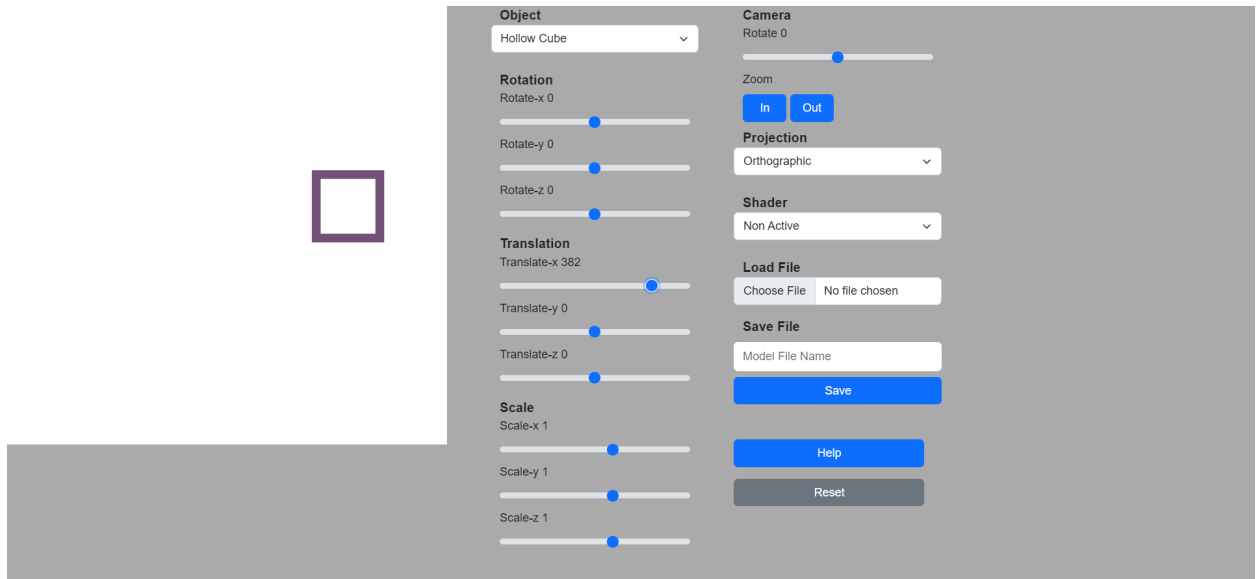
1. Translasi

Pada bagian ini, kami mengimplementasikan translasi pada sumbu-x, sumbu-y, dan sumbu-z. Fungsionalitas ini berfungsi terhadap objek yang dipilih di canvas. Berikut adalah tampilan sebelum dan sesudah translasi:

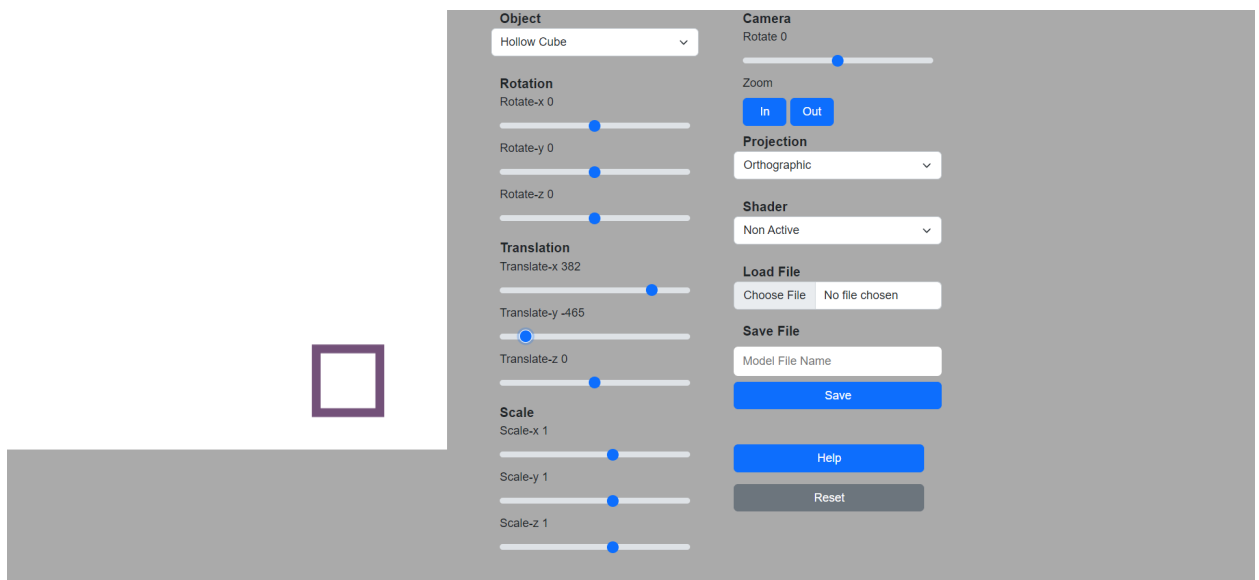
Sebelum:



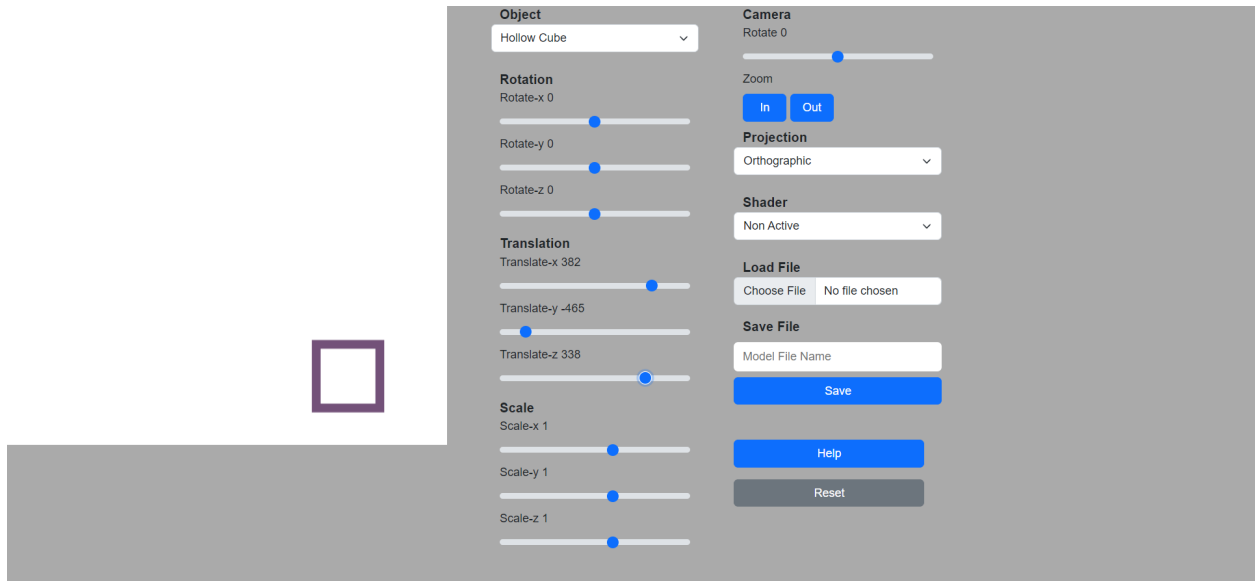
Sesudah translasi pada sumbu-x:



Kemudian translasi pada sumbu-y:



Kemudian translasi pada sumbu-z:

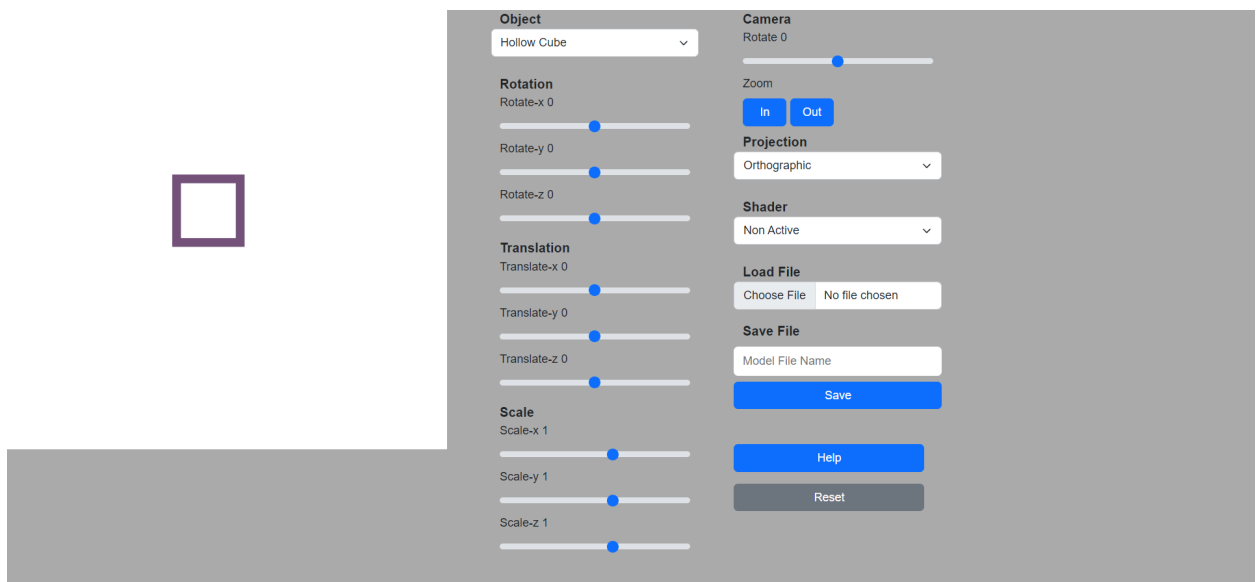


*Pada contoh ini proyeksi yang digunakan adalah *orthographic*

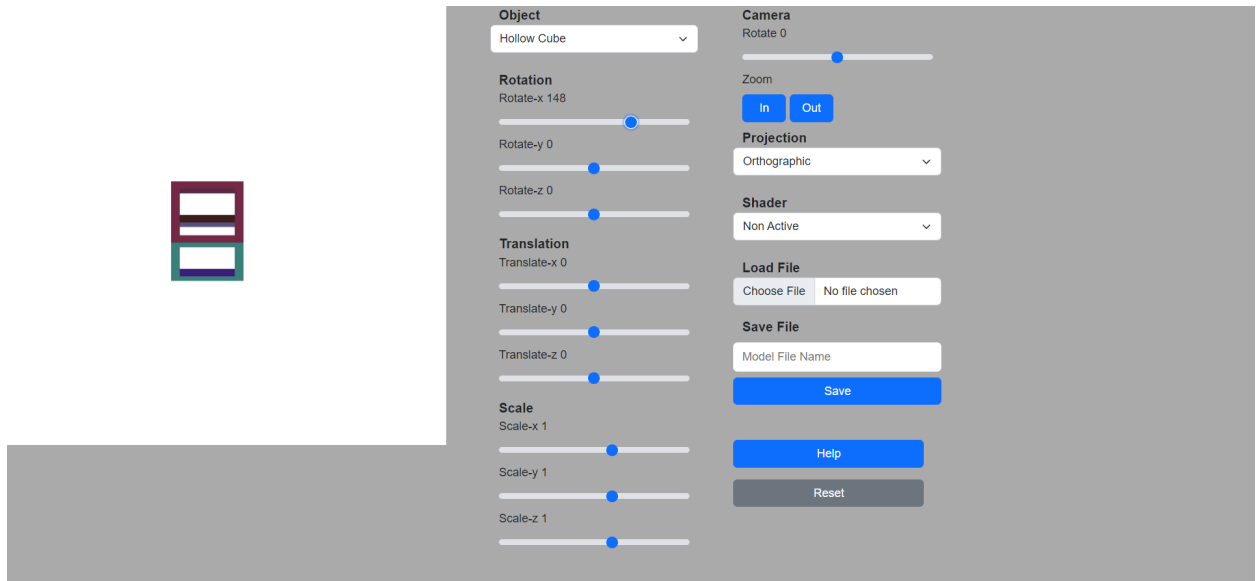
2. Rotasi

Pada bagian ini, kami mengimplementasikan rotasi terhadap sumbu-x, sumbu-y, dan sumbu-z. Fungsionalitas ini berfungsi terhadap objek yang dipilih di canvas. Berikut adalah tampilan sebelum dan sesudah rotasi:

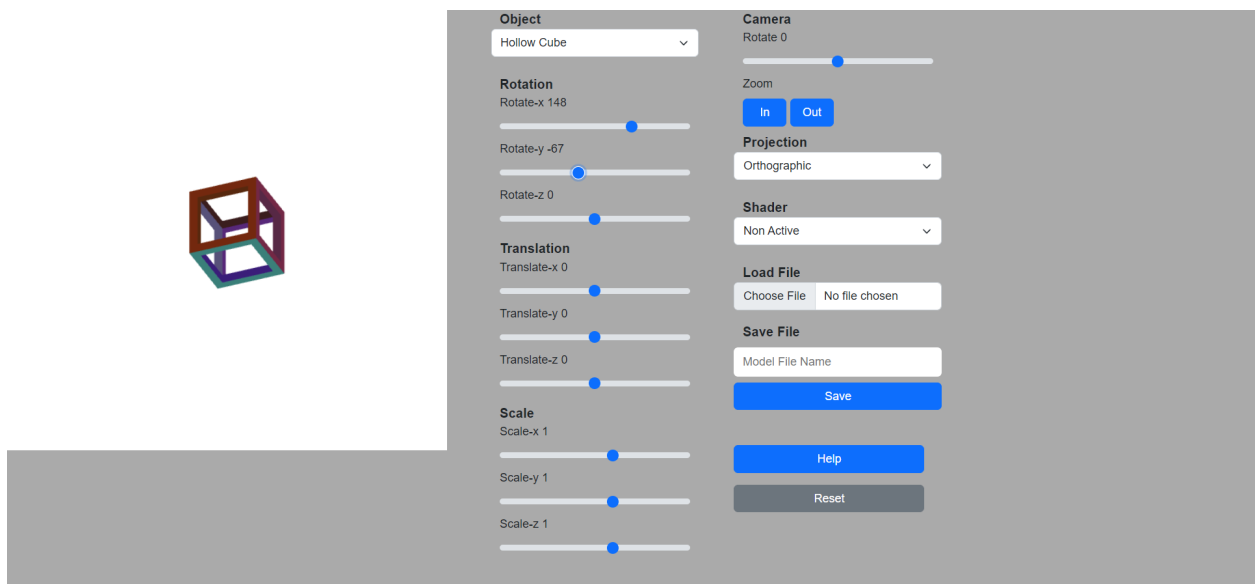
Sebelum:



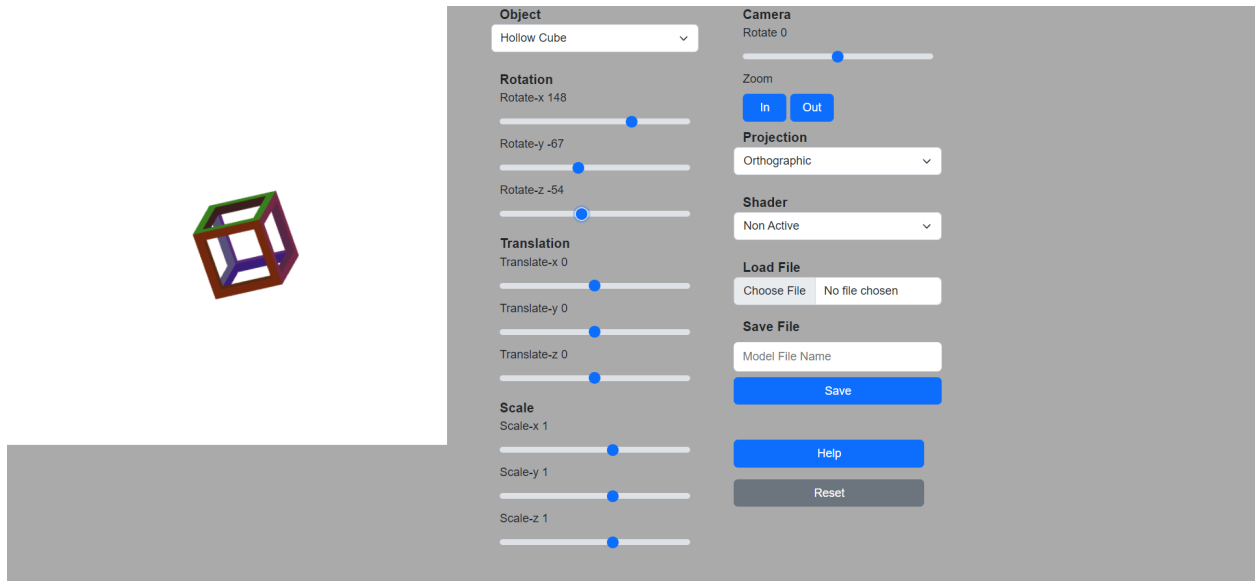
Sesudah rotasi pada sumbu-x:



Kemudian rotasi pada sumbu-y:



Kemudian rotasi pada sumbu-z:

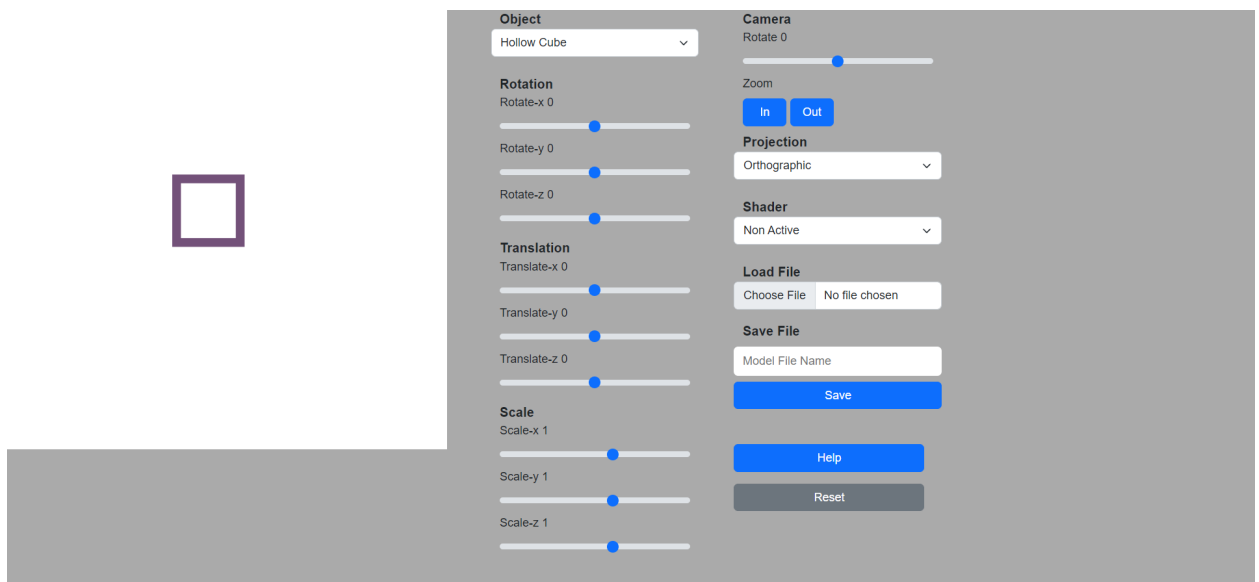


*Pada contoh ini proyeksi yang digunakan adalah *orthographic*

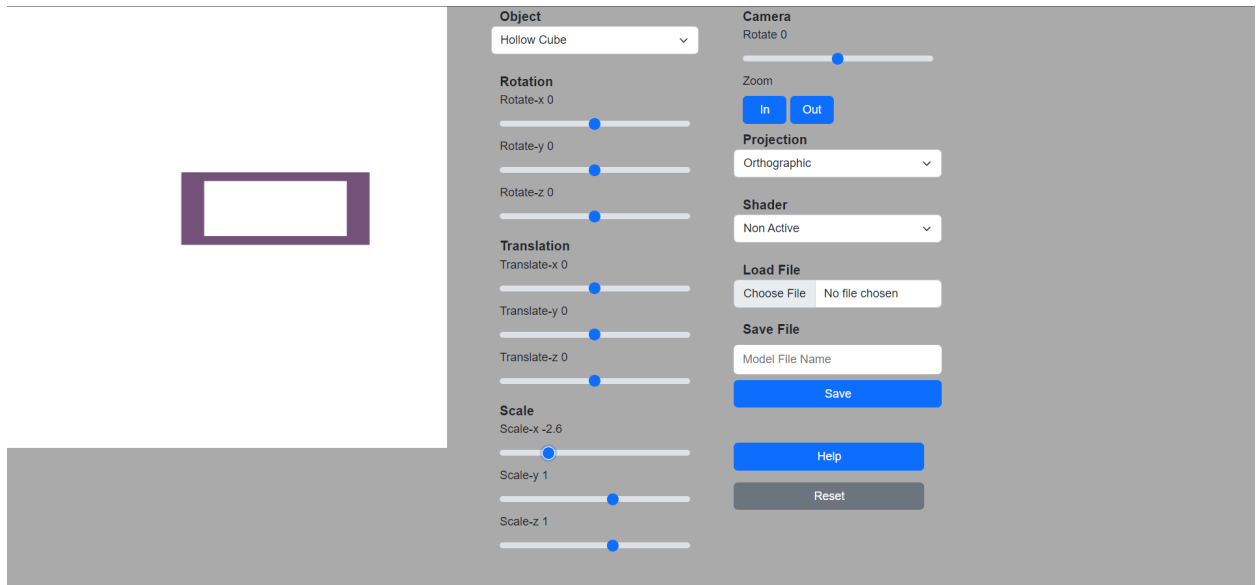
3. Scale

Pada bagian ini, kami mengimplementasikan scale terhadap sumbu-x, sumbu-y, dan sumbu-z. Fungsionalitas ini berfungsi terhadap objek yang dipilih di canvas. Berikut adalah tampilan sebelum dan sesudah scale:

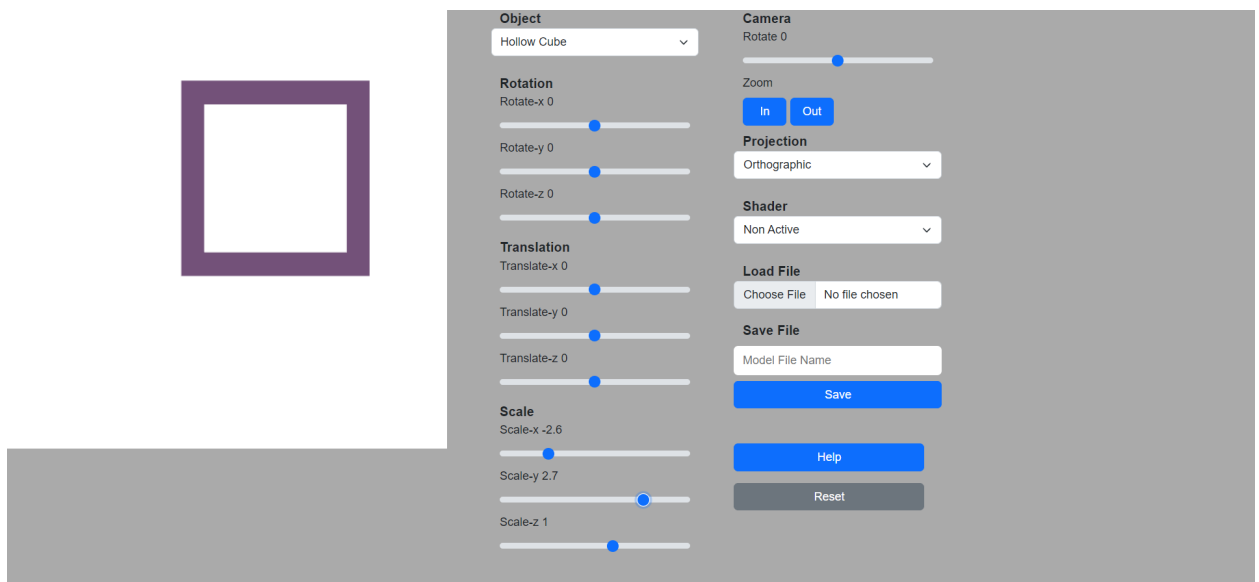
Sebelum:



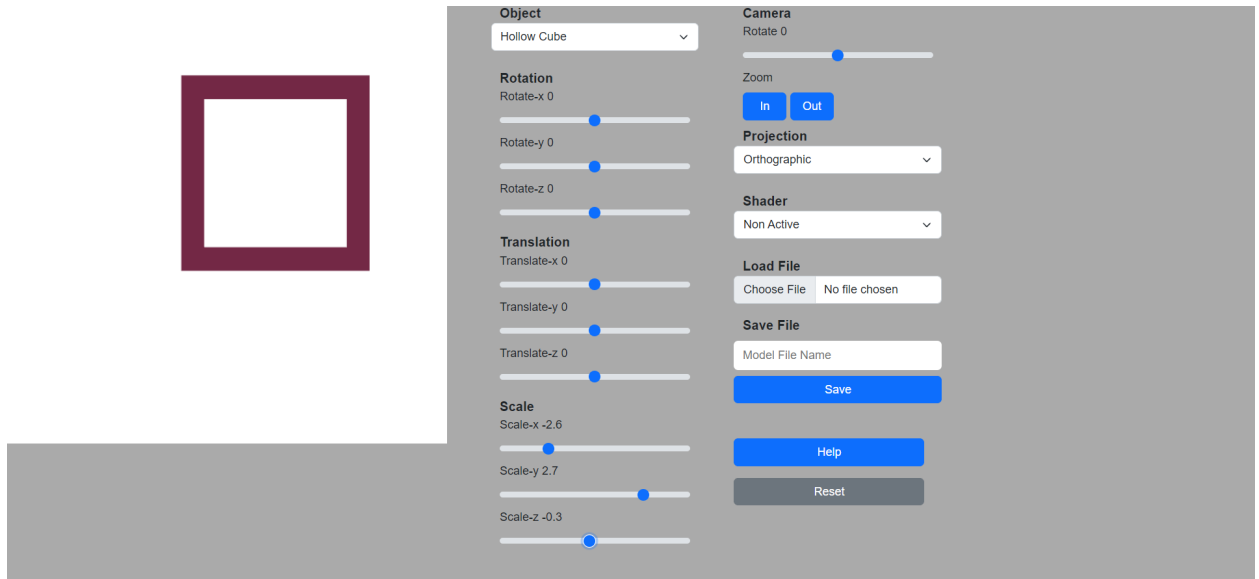
Sesudah scale terhadap sumbu-x:



Kemudian scale terhadap sumbu-y:



Kemudian scale terhadap sumbu-z:

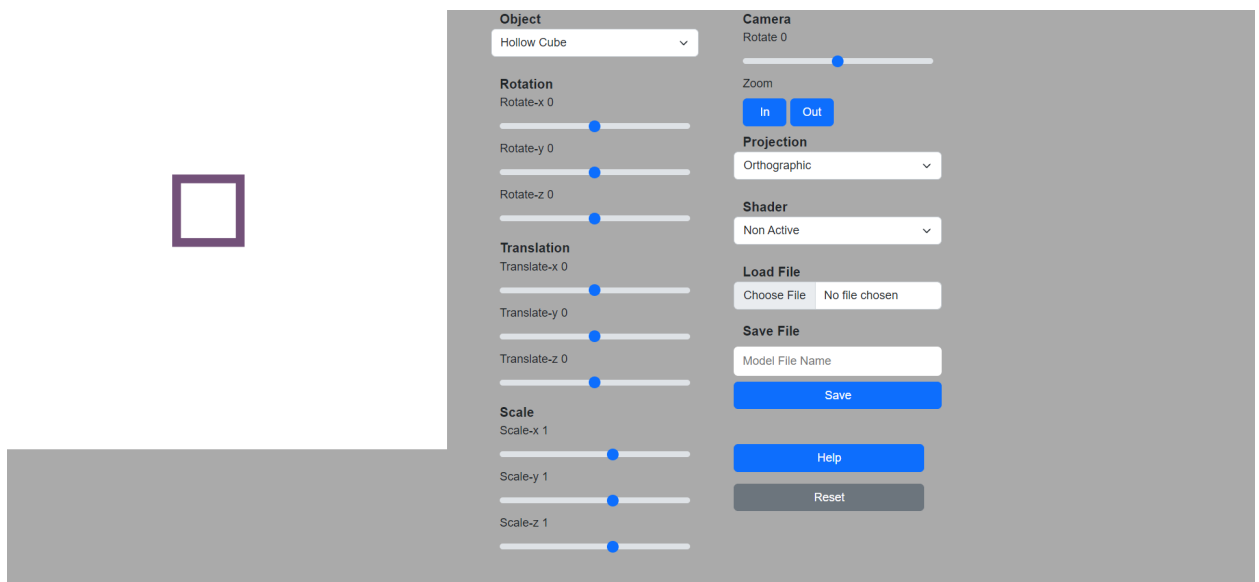


*Pada contoh ini proyeksi yang digunakan adalah *orthographic*

4. Pergerakan Kamera

Pada bagian ini, kami mengimplementasikan pergerakan kamera mengitari objek dan pergerakan kamera mendekati atau menjauhi objek. Fungsionalitas ini berfungsi terhadap semua objek yang ada di canvas. Berikut adalah tampilannya:

Sebelum:



Pergerakan kamera mengitari objek:

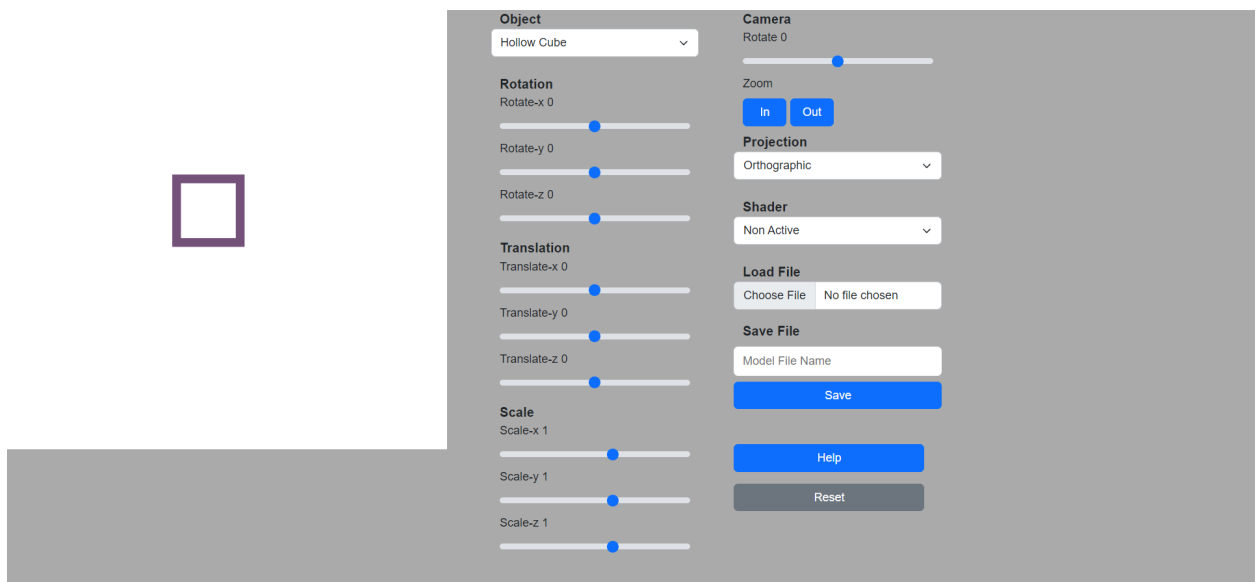


*Pada contoh ini proyeksi yang digunakan adalah *orthographic*

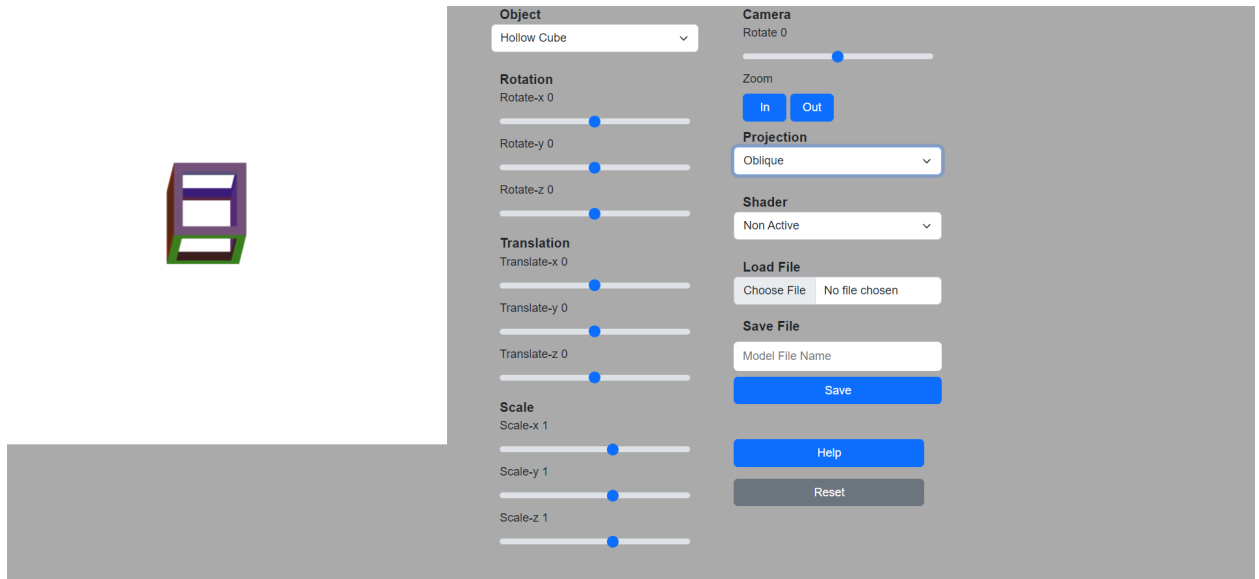
5. Mengubah Proyeksi

Pada bagian ini, kami mengimplementasikan fungsi untuk mengubah proyeksi. Proyeksi yang disediakan yaitu orthographic, oblique, dan perspective. Fungsionalitas ini berfungsi terhadap semua objek yang ada di canvas. Berikut adalah tampilannya:

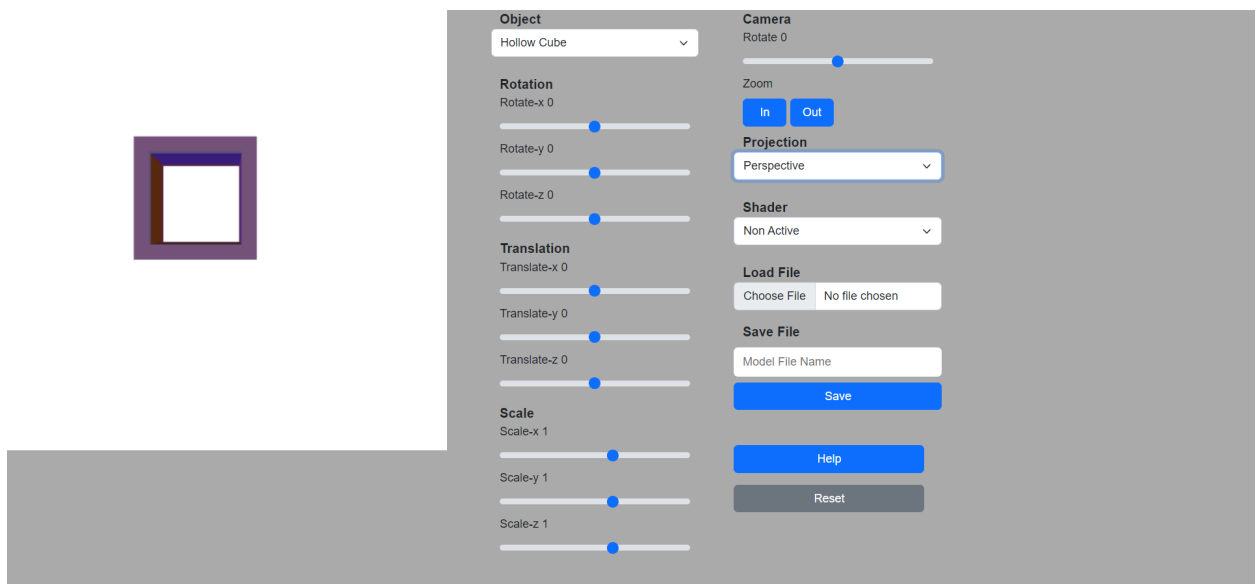
Tampilan proyeksi orthographic:



Tampilan proyeksi oblique:



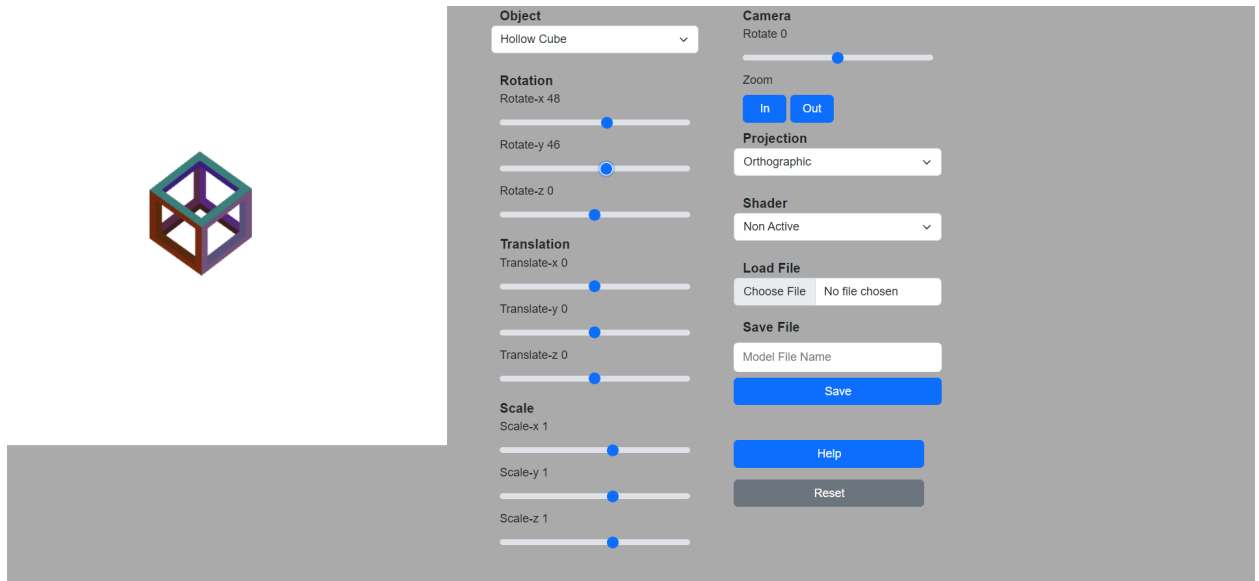
Tampilan proyeksi perspective:



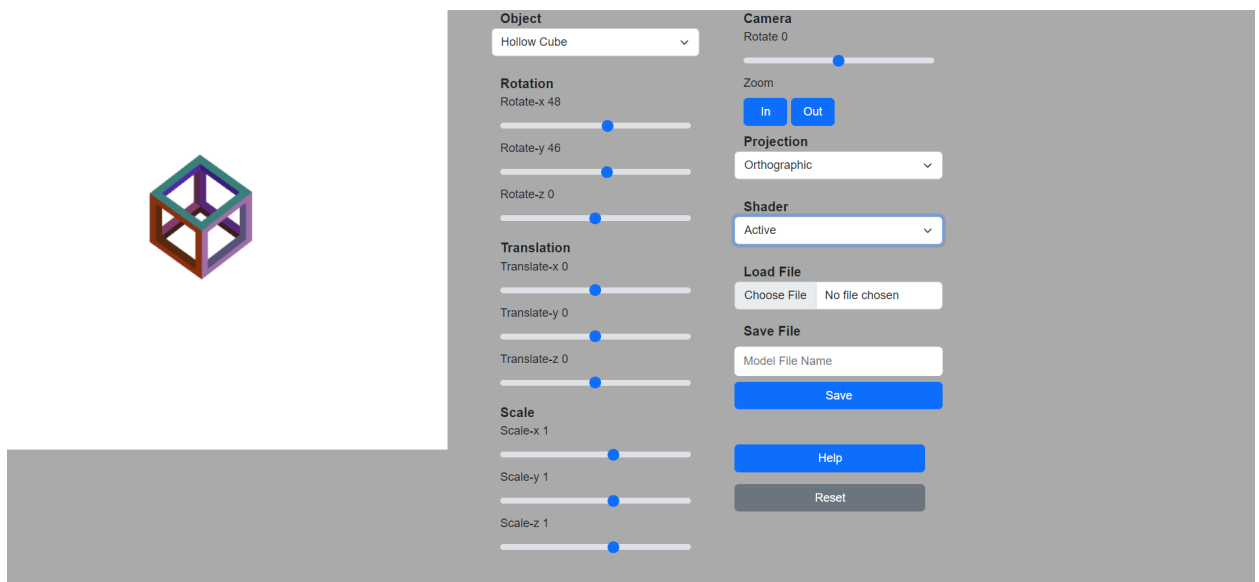
6. Shading

Pada bagian ini, kami mengimplementasikan fungsi shading terhadap objek yang ada di canvas. Fungsionalitas ini berfungsi terhadap semua objek yang ada di canvas. Berikut adalah tampilan sebelum dan sesudah diberikan shading:

Sebelum:



Sesudah:

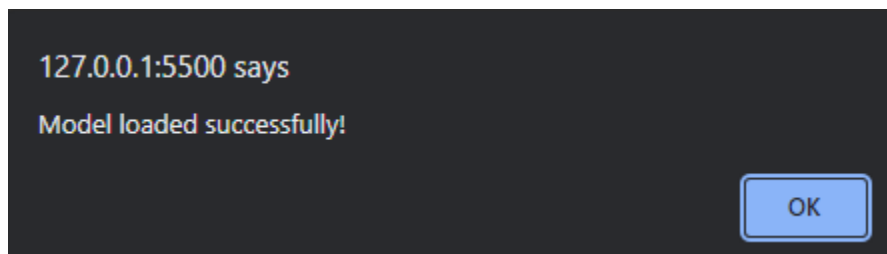
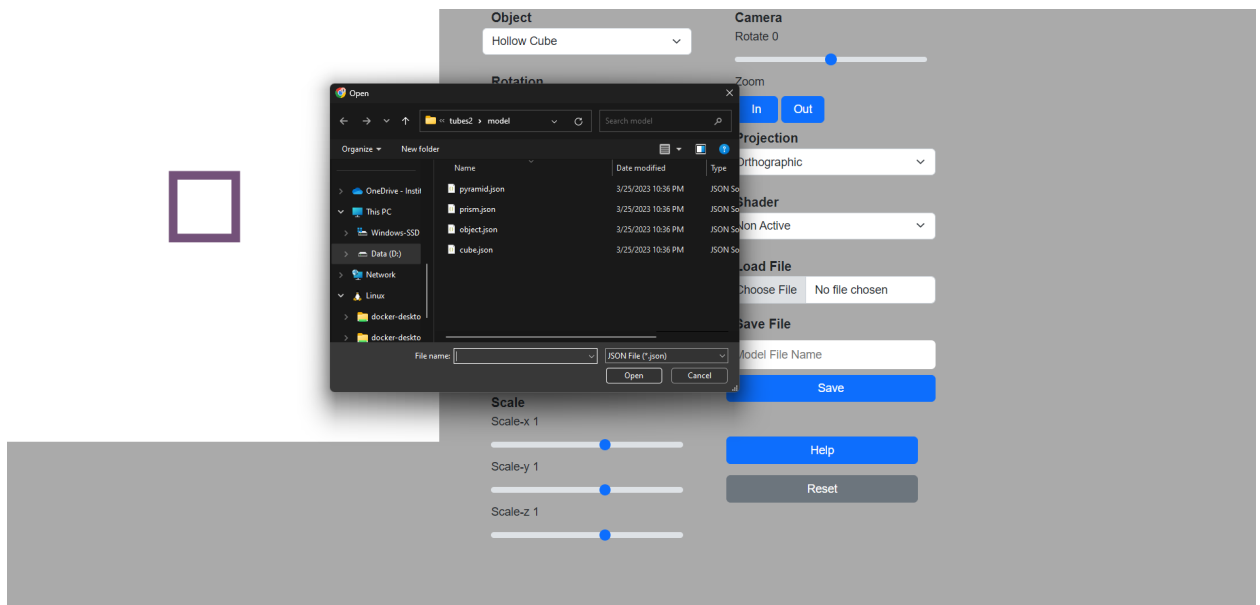
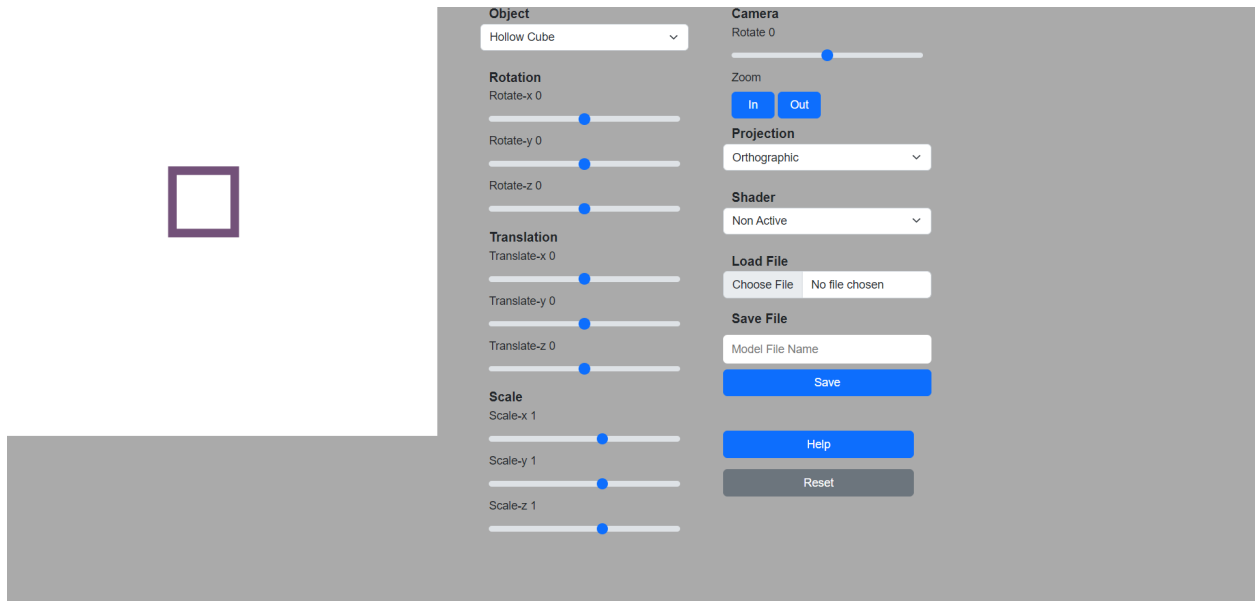


7. Load Object File

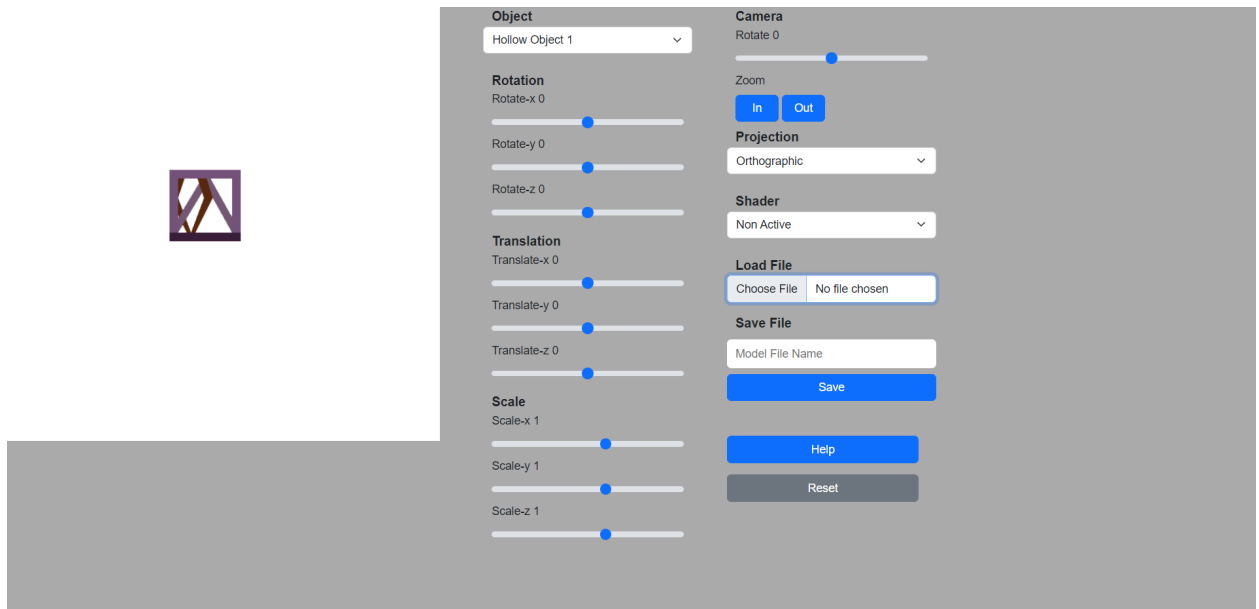
Untuk mengimplementasikan bagian ini, kami menyimpan sebuah array of object dalam sebuah JSON. Isi dari object ini berisikan vertice dan juga color dari hollow object yang nantinya akan di load. Implementasinya sendiri itu dengan membaca file JSON kemudian memasukkan masing-masing object ke dalam array of object yang telah didefinisikan. Object dari JSON ini akan menimpa object yang sudah berada dalam array. Setelahnya,

dropdown untuk memilih object, akan disesuaikan dengan object apa saja yang berada dalam file JSON tadi. Berikut adalah contoh meload object file:

Sebelum:



Sesudah:



8. Save Object

Pengimplementasian save object ini dilakukan dengan cara meng-parse array of object agar menjadi sebuah file JSON. Data yang disimpan dalam file JSON ini sama seperti isi object, yaitu vertice dan juga color. Namun, sebelum disimpan dalam sebuah JSON, vertice dari object yang berada di array ini masing-masing akan di-*apply* perubahan dari masing-masing transformasi yang telah dilakukan mengalikan per 3 koordinat dari vertice object (diubah menjadi vec4) dengan model_matrix yang ada.

9. Reset Object

Pada bagian ini, kami menyediakan sebuah tombol *Reset* untuk membuat user bisa kembali ke default view. Pengimplementasiannya sendiri yaitu dengan mengambil semua element html kemudian men-*set* nilai-nilainya kembali ke semula. Semua kecuali untuk *scale* memiliki nilai default 0. Scale sendiri memiliki nilai 1. Kemudian, matriks transformasi dari masing-masing object yang adapun akan diubah menjadi seperti semula. Yang dimaksud dengan semula adalah sebagai berikut:

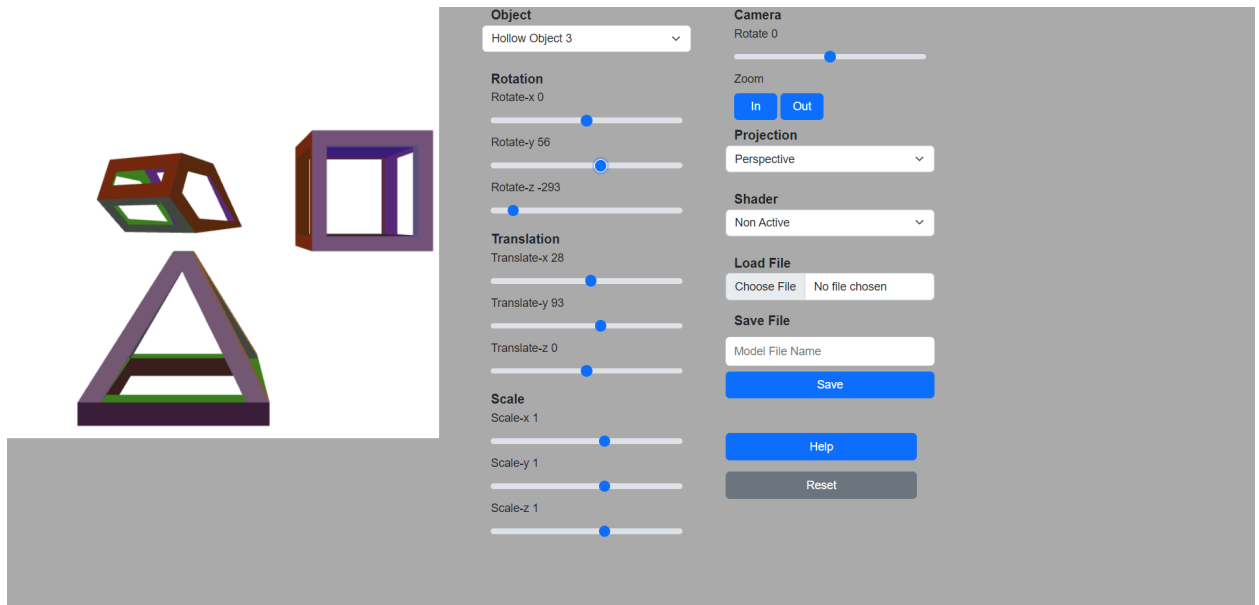
rotation: [0, 0, 0],

translation: $[0, 0, 0]$,

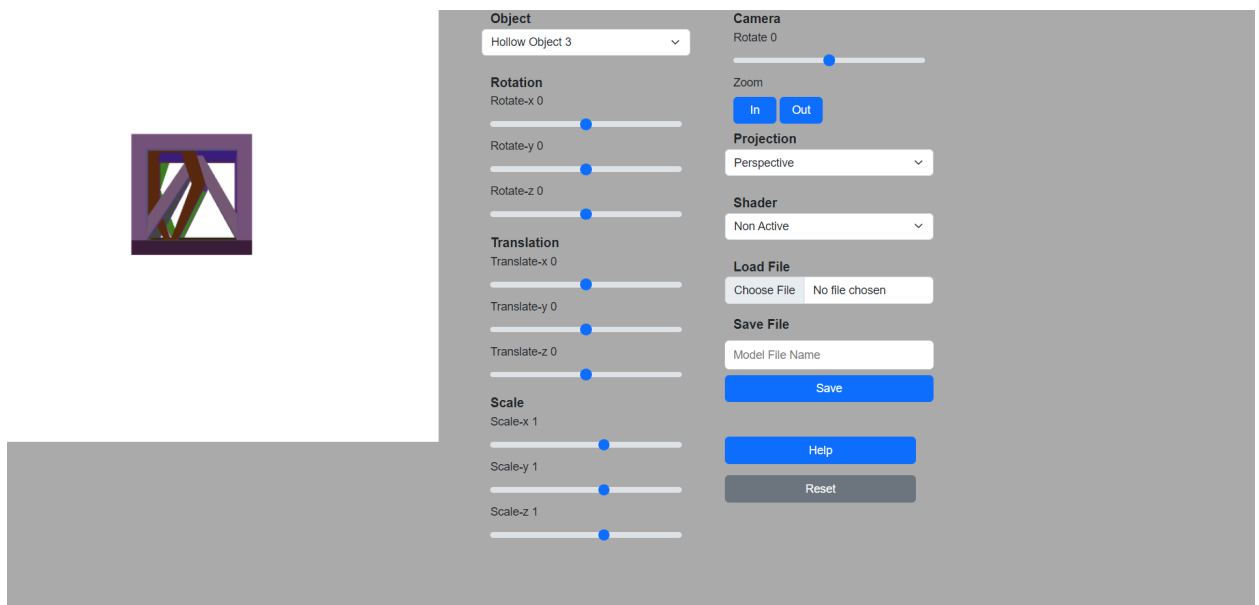
scale: $[1, 1, 1]$

Berikut adalah tampilan sebelum dan sesudah menggunakan reset

Sebelum:



Sesudah:



3. Manual

a. Proyeksi

Terdapat 3 opsi proyeksi yang bisa dipilih, yaitu Orthographic, Oblique, dan juga Perspective. Untuk memilihnya bisa dilakukan dengan mengklik tombol dropdown yang ada di sebelah kanan. Pemilihan cara proyeksi ini digunakan untuk menentukan bagaimana cara menampilkan objek yang ada di canvas.

b. Transformasi

Transformasi yang bisa dilakukan adalah rotate, translate, dan scale. Transformasi bisa dilakukan dengan menggeser masing-masing slider yang ada. Efek dari slider-slider ini akan bergantung pada objek yang dipilih. Slider juga akan berpengaruh sesuai dengan axis yang diubah. Transformasi rotate, translate, dan scale tersedia pada masing-masing sumbu, yaitu sumbu-x, sumbu-y, dan sumbu-z.

c. Kamera

Kamera yang digunakan adalah kamera 3D. Kamera ini bisa diubah dengan menggeser slider yang ada dan menekan tombol In atau Out. Slider yang ada adalah slider untuk mengatur rotasi kamera dan tombol In atau Out mengatur radius kamera. Rotate akan mengubah sudut pandang kamera sedangkan radius akan mengubah jarak kamera dengan objek yang ditampilkan.

d. Reset

Dengan mengklik tombol reset, semua transformasi ataupun perubahan-perubahan yang telah dilakukan akan kembali ke posisi awal.

e. Load

Fungsi load dapat digunakan untuk membuka objek yang telah disimpan dalam bentuk json.

f. Save

Tombol save digunakan untuk menyimpan objek yang ada di canvas sebagai objek yang baru dengan semua kondisi transformasi yang telah dilakukan.

4. Pembagian Tugas

NIM	Nama	Pembagian Tugas
13520147	Aloysius Gilang Pramudya	Hollow Cube Model, Oblique Projection, Translation, Camera, Load multiple model, Laporan
13520150	Haidar Ihzaulhaq	Pyramid Model, Orthographic Projection, Scale, Shading, Tampilan UI, Drawing Function, Laporan
13520161	M. Syahrul Surya Putra	Hollow Pentagram Prism Model, Perspective Projection, Help, Reset, Laporan