

Laporan Tugas Besar 2

3D WebGL Hollow Object

Laporan dibuat untuk memenuhi salah satu tugas mata kuliah

IF3260 Grafika Komputer



Disusun oleh:

Leo Cardhio Sih Pratama	13519220
Firizky Ardiansyah	13520095
Louis Yanggara	13520063

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

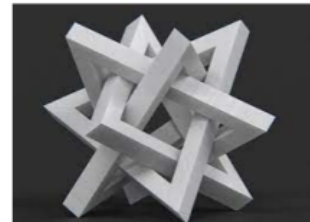
2023

BAB I

DESKRIPSI

Diberikan tugas membuat suatu Hollow Object menggunakan WebGL dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Menggunakan WebGL Murni, tanpa library/framework tambahan. Jika memerlukan fungsi-fungsi yang ada di library wrapper, dapat dibuat sendiri.
- Buat X buah model objek berongga (hollow objects) dimana X = jumlah anggota kelompok. Setiap anggota wajib menyumbang satu objek berongga yang berbeda.
- Berikut adalah contoh objek berongga yang dimaksudkan:



- Definisi semua model disimpan dalam satu file yang mudah diedit (berisi Daftar koordinat dan warna setiap *polygon*, parameter transformasi tidak termasuk dalam file simpanan). Penampilan awal model dilakukan dengan menggunakan parameter default (yang ditentukan sendiri).
- Dapat membuka sebuah file model hasil penyimpanan.
- Buat interaksi untuk *view model* sehingga bisa:
 - Mengubah jenis proyeksi untuk menampilkan semua objek (*orthographic*, *oblique* atau *perspective*)
 - Melakukan rotasi, translasi dan scaling dari objek yang dipilih. Rotasi dilakukan dengan menaikkan atau menurunkan sudut-sudut anguler dengan pusat rotasi di titik tengah objek yang dirotasi.
 - Mengubah jarak (radius) kamera view untuk mendekat atau menjauh dari model serta menggerakkan kamera untuk mengitari model-model.
 - Me-reset ke *default view*. Buat menu *help* yang memudahkan pengguna baru untuk dapat melakukan operasi di atas tanpa harus bertanya.
- Tambahkan warna dasar pada model tersebut dengan menggunakan teknik shading. Shading bisa di-ON atau di-OFF kan pada saat penggambaran model.

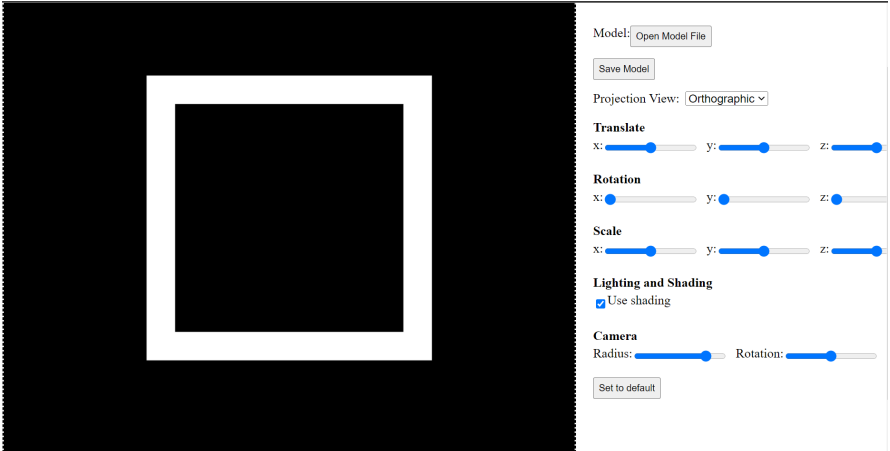
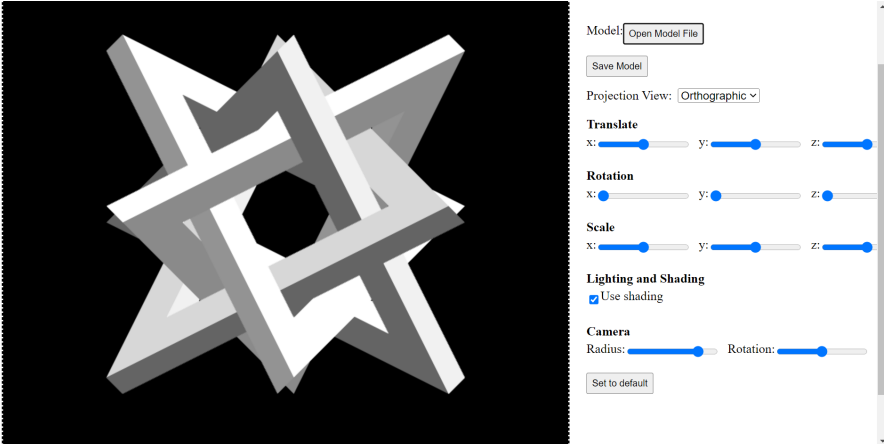
Terdapat spesifikasi lanjutan yang dapat diimplementasikan dengan minimal 1 spesifikasi yang diimplementasi:

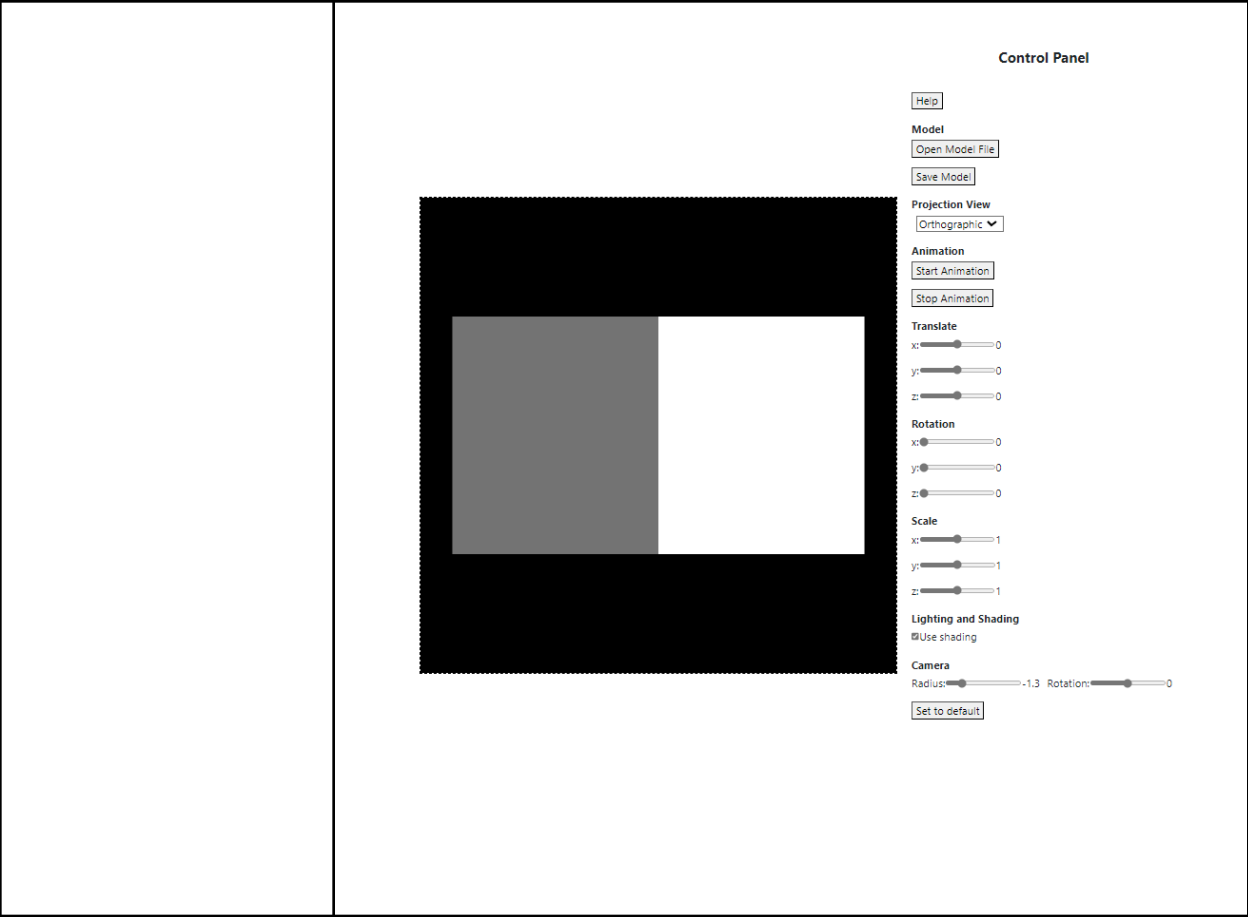
- Loading lebih dari satu model secara bersamaan sehingga terdapat sejumlah model yang saling tumpang tindih dalam canvas
- Untuk menemani fitur load, implemenkan fitur save yang menyimpan objek yang sekarang terlihat di kanvas sebagai objek baru. Hal ini berarti jika seluruh parameter (rotasi, translasi, dan scale) direset dan objek baru ini diloat, akan tampil sama persis dengan canvas sebelum parameter di reset. Hint: Lakukan penghitungan pada pengaplikasian semua transformasi pada tiap koordinat sebelum penyimpanan
- Animasi yang dapat diaplikasikan pada setiap model yang di load.
- Implementasi shading manual tanpa fungsi bawaan GL (membandingkan bagaimana efek warna sinar terhadap warna suatu bidang, dengan mempertimbangkan sudut yang dibentuk garis normal bidang terhadap sudut datang sinar)
- Shading dapat diganti warna dan arah sinarnya, atau dari titik sumber cahaya secara spesifik, bukan dari point of infinity. (Disarankan mengimplementasikan fitur lanjutan no 10)
- Implementasi bayangan dari objek pada hanya pada sebuah layar yang letaknya telah ditentukan mahasiswa. Bayangan ini akan berubah seiring dilakukan transformasi pada objek. (Disarankan mengimplementasikan fitur lanjutan no 10) ide lain dapat juga diusulkan oleh mahasiswa apabila secara spesifik berargumen mengapa fitur ekstra yang diimplemen pantas dinilai sebagai lanjutan.

BAB II

HASIL

Berikut ini adalah hasil tangkapan layar dari model dan fitur yang telah diimplementasikan

Deskripsi	Tangkapan Layar
Tampilan dasar Default - Shading On	<div></div>



Projection Perspective

Control Panel

Model

Projection View

Animation

Translate

x:

y:

z:

Rotation

x:

y:

z:

Scale

x:

y:

z:

Lighting and Shading

☒ Use shading

Camera

Radius: Rotation:

Control Panel

Model

Projection View

Animation

Translate

x:

y:

z:

Rotation

x:

y:

z:

Scale

x:

y:

z:

Lighting and Shading

☒ Use shading

Camera

Radius: Rotation:



Control Panel

Help

Model

Open Model File

Save Model

Projection View: Perspective

Animation

Start Animation

Stop Animation

Translate

x: 0 y: 0 z: 0

Rotation

x: 0 y: 0 z: 0

Scale

x: 1 y: 1 z: 1

Lighting and Shading

Use shading

Camera

Radius: -1.3 Rotation: 0

Set to default



Control Panel

Model: Open Model File

Save Model

Projection View: Oblique

Translate

x: y: z:

Rotation

x: y: z:

Scale

x: y: z:

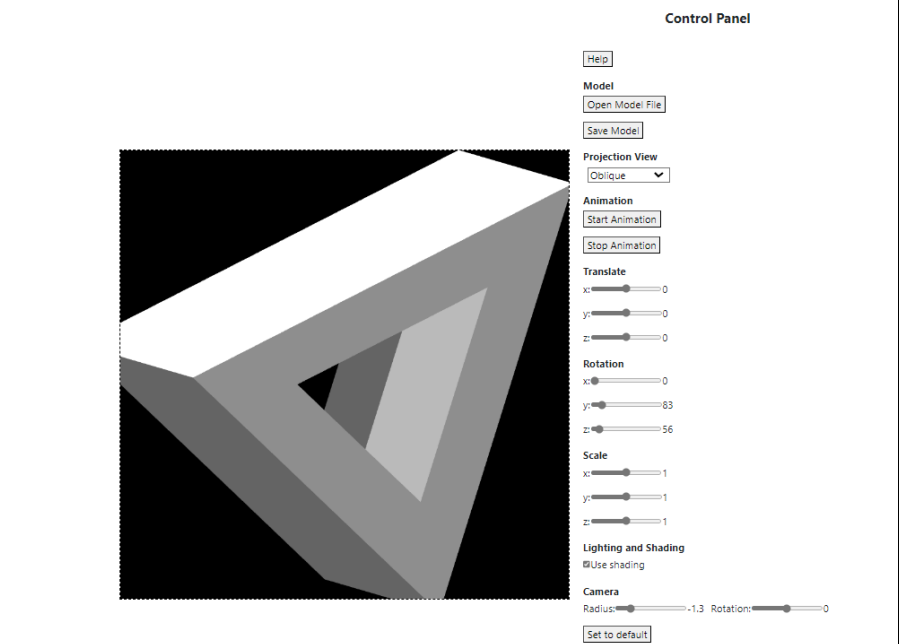
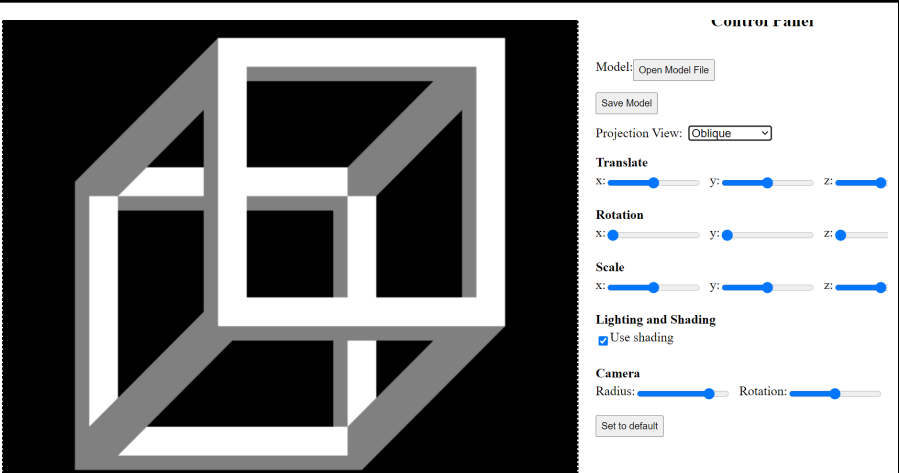
Lighting and Shading

Use shading

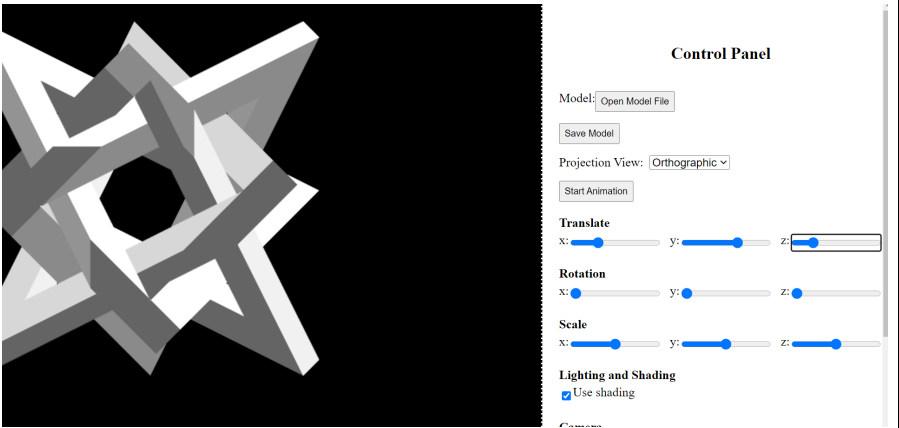
Camera

Radius: Rotation:

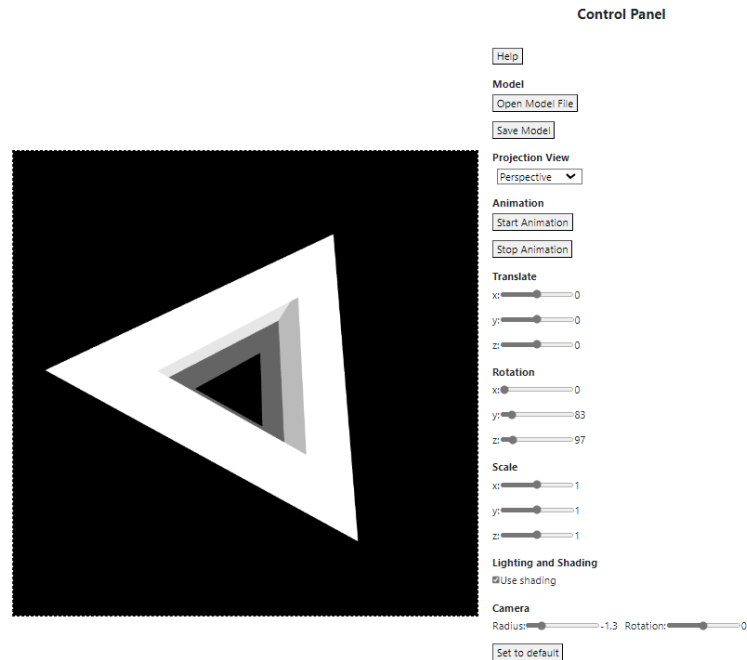
Set to default



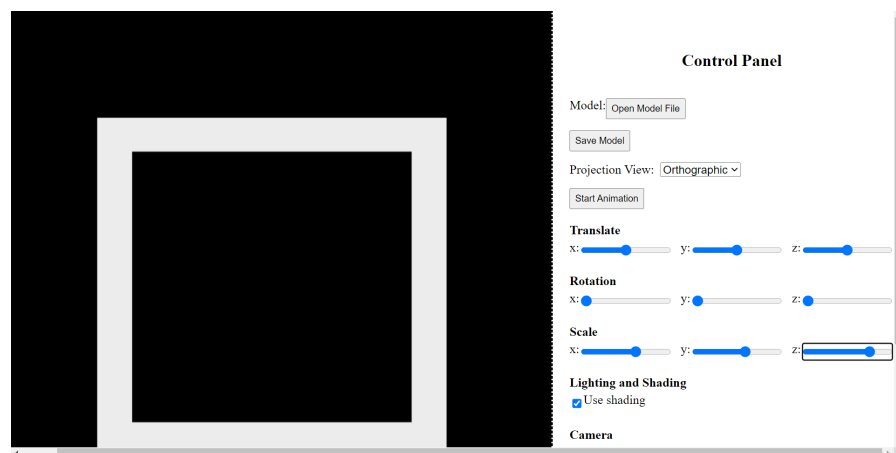
Translation



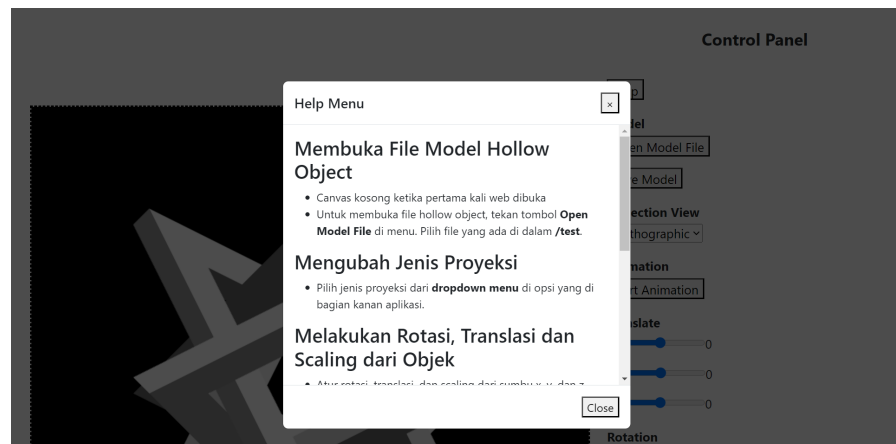
Rotation



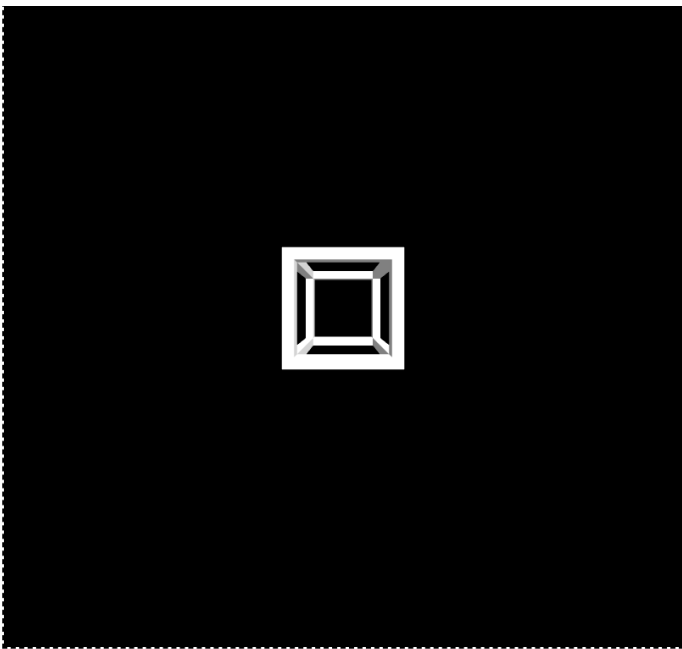
Scaling



Help menu



Camera Radius



Open Model File

Save Model

Projection View
Perspective ▾

Animation
Start Animation

Translate
x: 0.24
y: 0.26
z: 0.05

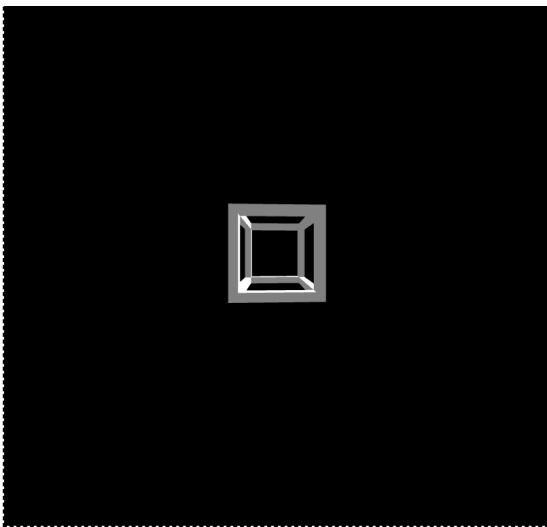
Rotation
x: 152
y: 313
z: 0

Scale
x: 1
y: 1
z: 1

Lighting and Shading
☒ Use shading

Camera
Radius: -2

Camera Rotation



Open Model File

Save Model

Projection View
Perspective ▾

Animation
Start Animation

Translate
x: 0.24
y: 0.26
z: 0.05

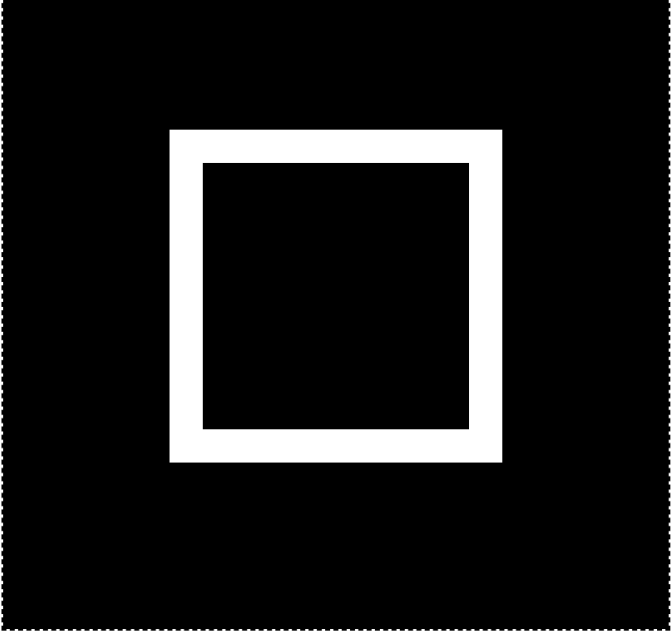
Rotation
x: 152
y: 313
z: 0

Scale
x: 1
y: 1
z: 1

Lighting and Shading
☒ Use shading

Camera
Radius: -2 Rotation: 134

Set to Default View



Open Model File

Save Model

Projection View
Orthographic

Animation
Start Animation

Translate
x: 0.24
y: 0.26
z: 0.05

Rotation
x: 152
y: 313
z: 0

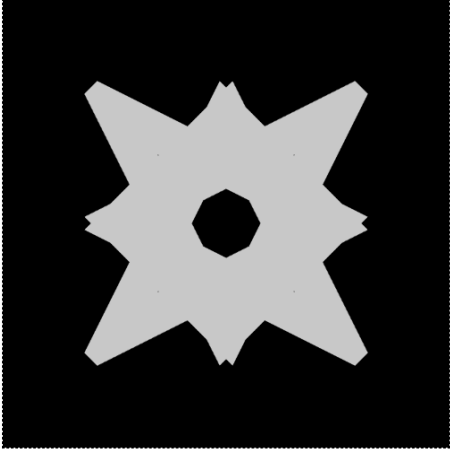
Scale
x: 1
y: 1
z: 1

Lighting and Shading
☒ Use shading

Camera
Radius: -2 F

Set to default

Shading on-off



Help

Model
Open Model File
Save Model

Projection View
Orthographic

Animation
Start Animation
Stop Animation

Translate
x: 0
y: 0
z: 0

Rotation
x: 0
y: 0
z: 0

Scale
x: 1
y: 1
z: 1

Lighting and Shading
☐ Use shading

Camera
Radius: -1.3 Rotation: 0

Set to default

BAB III

MANUAL DAN CONTOH FUNGSIONALITAS

Berikut ini adalah manual penggunaan program yang kami buat:

1. Membuka File Model Hollow Object

- Canvas kosong ketika pertama kali web dibuka
- Untuk membuka file hollow object, tekan tombol Open Model File di menu. Pilih file yang ada di dalam /test.
- Model file berupa json file yang berisi *key vertices* berupa array yang berisi koordinat-koordinat titik (tiga nilai) yang sudah di-*flatten*. *colors* berisi pewarnaan dengan komponen merah, hijau, biru pada masing-masing *vertices* sesuai urutannya pada *key vertices*. *Key normals* berisi *vector* normal dari *vertices* yang urutannya sama dengan *direction of vector* yang didefinisikan dalam *array* ini.
- Membuka file baru saat canvas sudah terisi akan men-destroy webgl program dan menggantikannya dengan yang baru.

2. Mengubah Jenis Proyeksi

- Digunakan dengan cara memilih jenis proyeksi dari dropdown menu di opsi yang di bagian kanan aplikasi.
- Proyeksi terdiri dari tiga jenis yaitu *orthogonal (default view)*, *perspective*, dan *oblique*. Parameter perspektif yang digunakan di antaranya adalah *aspect* dengan nilai 1, *near* dengan nilai 0.5, dan *far* dengan nilai 5, selain itu terdapat juga *fudge value* yang bernilai 0.3. Untuk *oblique* digunakan matriks transformasi *oblique cabinet* yang melakukan *shearing* x-y dengan sudut 63.5.

3. Melakukan Rotasi, Translasi dan Scaling dari Objek

- Atur rotasi, translasi, dan scaling dari sumbu x, y, dan z objek dengan slider yang ada di opsi.
- Rotasi memiliki rentang di-antara 0-720, perlu diperhatikan bahwa nilai rotasi yang digeser *user* saling independen dengan rotasi yang dilakukan *animator*.

4. Manipulasi Kamera

- Manipulasi kamera dengan menggerakkan slider untuk rotasi kamera dan radius kamera.
- Radius kamera berarti mendekatkan kamera terhadap objek
- Rotasi kamera dengan derajat kebebasan yaitu memutar mengitari objek sekitar sumbu y.

5. Mengaktifkan/menonaktifkan *shading*

- *Shading dan lighting* dapat dimatikan dan dinonaktifkan pada bagian *shading* di kontrol panel.
- *Shading* diimplementasikan dengan menghitung *diffuseColor* pada setiap *vertices* di *vertex shader*. Perhitungan dilakukan sesuai dengan *Phong*, cahaya *diffuse* datang dengan arah (0.5, 1, -1) dengan warna putih (1, 1, 1). Selain warna *diffuse*, dihitung juga warna *ambient* yang sengaja diredupkan dengan warna (0.5, 0.5, 0.5).

6. Me-reset ke Default View

- Caranya adalah dengan menekan tombol Set to Default.
- Reset ini akan mereset semua transformasi yang dilakukan (termasuk animasi)

7. Memulai Animasi (Spesifikasi tambahan)

- Dilakukan dengan mekan tombol Start Animation.
- Bisa diberhentikan dengan menekan tombol stop animation
- Pada saat komponen kontroler lain diaktifkan (kecuali kamera), animasi akan otomatis berhenti.

8. Generator cube dan interlocked triangle

- Terdapat generator yang bisa dijalankan untuk membentuk interlocked triangle dan cube.
- Caranya adalah dengan menjalankan *module* javascript menggunakan *nodejs* sehingga dapat dihasilkan file json di folder test.
- Model yang dibuat cukup fleksibel dengan parameter bentuk dapat disesuaikan, model dapat diubah-ubah parameternya pada bagian src/model.