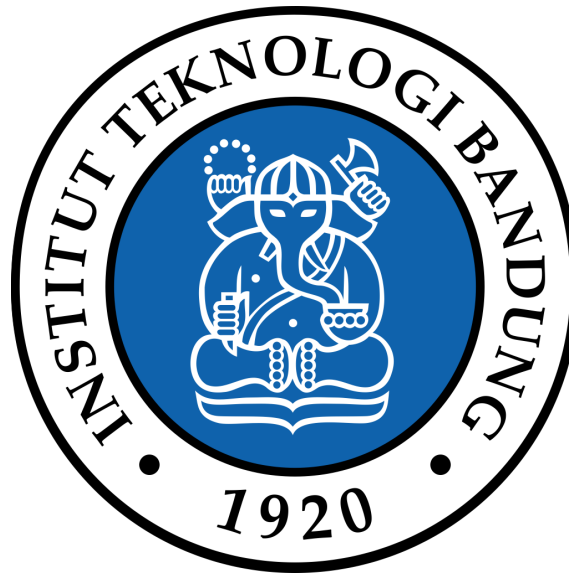


IF3260 - GRAFIKA KOMPUTER

LAPORAN TUGAS 2

Hollow Objects



Kelompok 7 / Kelas 3

Anna Elvira Hartoyo - 13518045

Hafshy Yazid Albisthami - 13518051

Dhafin Rayhan Ahmad - 13518063

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

2021

BAB I

DESKRIPSI

Pada tugas 2 kali ini, kami membuat sebuah website yang memuat 3 buah hollow object 3D dengan menggunakan WebGL murni tanpa library atau framework apa pun. Secara garis besar website ini terdiri dari beberapa tombol dan input field untuk melakukan perintah dan menjalankan fitur-fitur yang ada dan sebuah canvas tempat pengguna model digambar dan dimodifikasi.

Website memiliki fitur dan interaksi sebagai berikut:

1. Membuat 3 buah model object berongga (hollow objects)

Terdapat tiga jenis hollow objects yang dibuat, yaitu kubus, piramida (limas segi empat), dan prisma segitiga.

2. Menyimpan definisi model ke dalam sebuah file

Website memiliki fitur untuk menyimpan (save) seluruh model yang terdapat pada canvas dalam bentuk file json yang berisi daftar koordinat titik, topografi, dan warna setiap vertex dari objek.

3. Membuka file hasil penyimpanan model

Website dapat melakukan load terhadap file json hasil penyimpanan model. Setelah data berhasil di load, model akan ditampilkan pada canvas.

4. Mengubah jenis proyeksi

Jenis proyeksi yang dapat dipilih adalah orthographic, oblique, atau perspective. Proyeksi akan diterapkan untuk seluruh hollow objects pada canvas.

5. Melakukan Transformasi

Transformasi yang dapat dilakukan berupa rotasi, translasi, dan scaling dari objek tertentu yang dipilih.

6. Kamera View

Mengubah jarak (radius) kamera view untuk mendekat atau menjauh dari model serta menggerakkan kamera untuk mengitari model-model.

7. Reset

Melakukan reset ke default view, yaitu orthographic projection, posisi kamera di menghadap sisi depan objek tanpa zoom in atau zoom out.

8. Shading

Mode shading untuk memberikan efek shading pada setiap object di canvas. Mode shading ini bisa di-ON atau di-OFF kan.

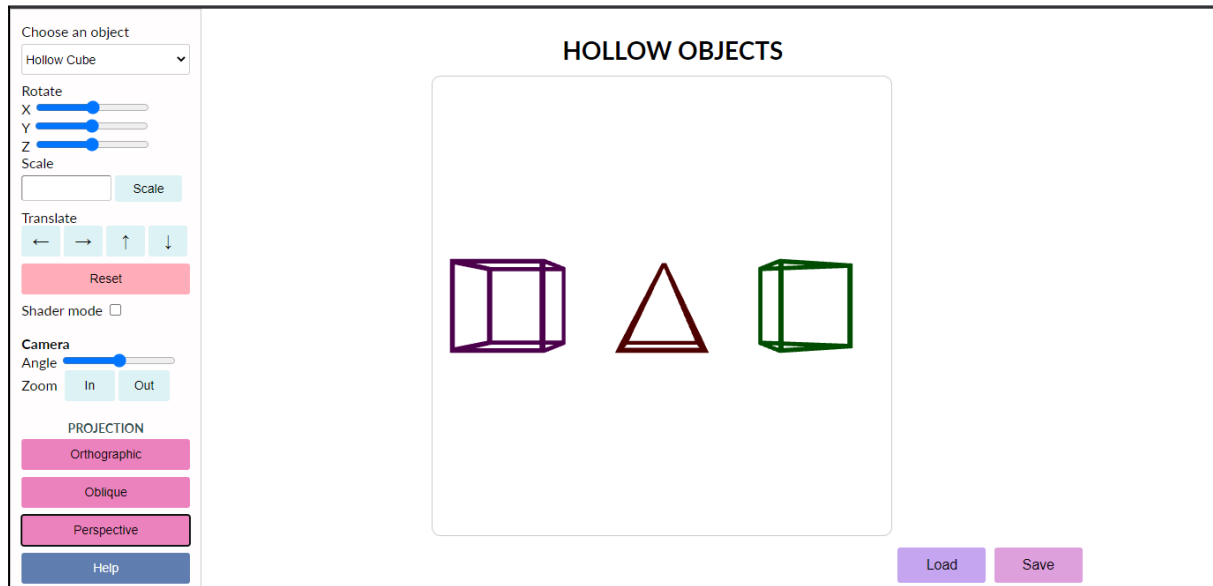
9. Menu help

Menu help digunakan untuk memberi petunjuk (user manual) bagi pengguna baru untuk melakukan operasi dan memanfaatkan fitur-fitur yang ada tanpa perlu bertanya.

BAB II

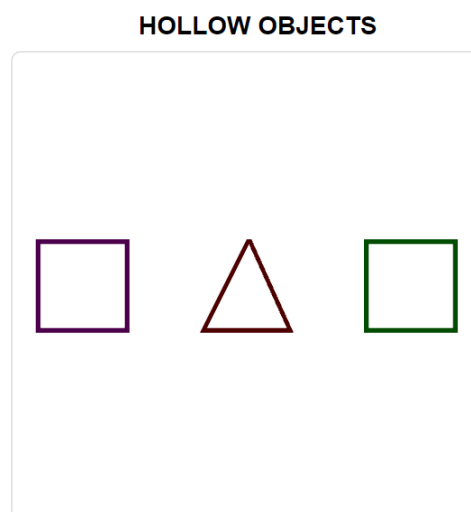
HASIL

Berikut adalah hasil website Hollow Objects yang kami buat.



1. Tiga model Hollow Objects

Terdapat tiga model hollow objects yang kami buat, yaitu kubus, piramida, dan prisma segitiga. Ketiga objek ini digambar menggunakan method `gl.drawArrays` untuk setiap poligon sisi-sisinya. Berikut hasil penggambaran ketiga model hollow objects.



vertices, colors, dan normals dikirimkan ke framebuffer, sementara informasi pada array of objects digunakan untuk menggambarkan objek dari titik-titik pada array vertices.

4. Mengubah jenis proyeksi

Proyeksi kami implementasikan dengan matriks projection yang akan dilakukan dengan model dan view matriks agar menghasilkan jenis proyeksi yang diinginkan. Terdapat tiga jenis proyeksi yang dapat dipilih, yaitu:

- Orthographic

Jenis proyeksi orthographic dapat memperlihatkan salah satu sisi objek saja sebagai berikut.



Lalu ketika objek dirotasi terhadap sumbu tertentu, kita juga bisa mendapatkan objek yang isometric, dimetric, maupun trimetric.



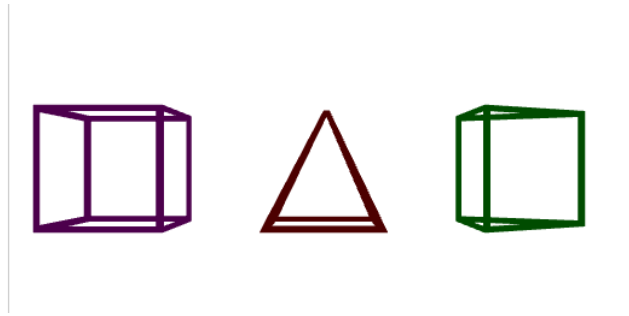
- Oblique

Jenis proyeksi oblique akan memperlihatkan bagian sisi depan, samping kanan, dan atas objek sebagai berikut.



- Perspective

Proyeksi perspektif yang diimplementasikan adalah perspective dengan satu titik hilang, sehingga objek yang terlihat mengecil dengan pusat di tengah canvas seperti sebagai berikut.



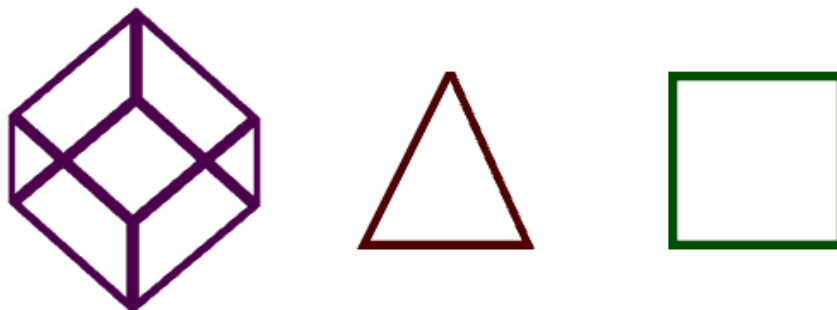
5. Melakukan transformasi

Transformasi objek dilakukan dengan memodifikasi matriks model dengan mengaitkannya dengan matriks untuk masing0masing jenis transformasi yang dilakukan Terdapat tiga jenis transformasi yang dapat diterapkan pada objek, yaitu:

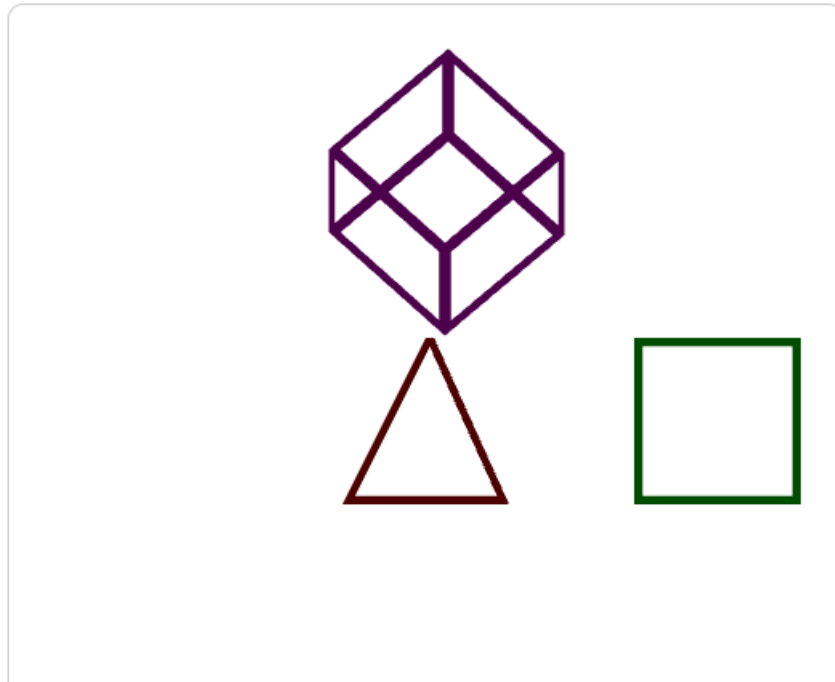
- Translasi

Translasi yang diimplementasikan adalah pergeseran objek ke atas, bawah (sumbu Y), kanan, dan kiri (sumbu X). Keduanya dilakukan dengan matriks translasi yang akan mentransformasikan objek ke posisi yang lain. Berikut hasil translasi objek.

Posisi awal objek kubus:



Melakukan translasi ke kanan dan ke atas untuk objek kubus:



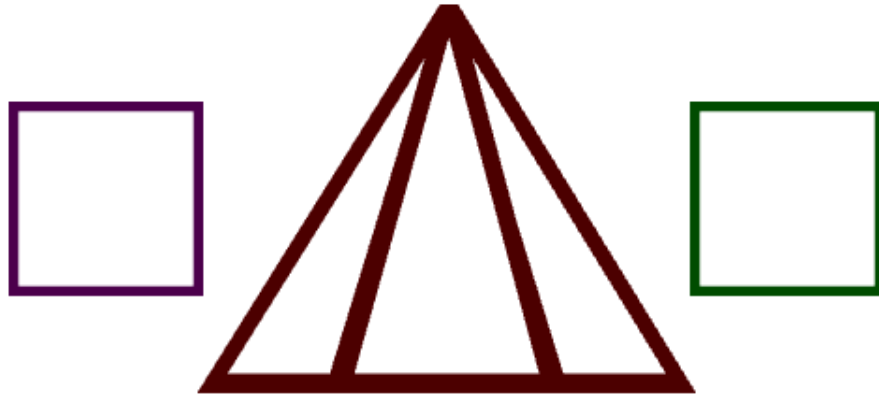
- Scaling

Scaling dapat memperbesar maupun memperkecil ukuran objek secara proporsional. Pada prosesnya, ketika melakukan scaling, objek ditranslasikan terlebih dahulu sehingga titik pusat objek berada pada titik pusat koordinat (0,0,0). Selanjutnya barulah dilakukan proses scaling menggunakan matriks scaling dengan nilai parameter sesuai input dari pengguna. Kemudian objek akan ditranslasikan kembali sehingga titik pusatnya kembali ke posisi semula. Berikut hasil scaling objek.

Ukuran awal objek pyramid:



Ukuran objek pyramid setelah di scaling dengan skala 2 (2 kali lebih besar dari ukuran awal):



Ukuran objek pyramid setelah di scaling dengan skala 0.25 (4 kali lebih kecil dari ukuran awal):



- Rotasi

Rotasi yang diimplementasikan dapat melakukan rotasi terhadap sumbu X, Y, dan Z dari objek. Dalam prosesnya, sama seperti pada scaling, objek ditranslasikan terlebih dahulu agar titik pusatnya berada pada titik pusat koordinat (0,0,0). Lalu dilakukan rotasi dengan matriks rotasi yang sumbu putar dan besar derajatnya berdasarkan input

dari pengguna. Kemudian objek kembali ditranslasi sehingga titik pusatnya kembali ke posisi semula. Berikut hasil rotasi objek.

Orientasi awal objek prisma:



Orientasi objek prisma setelah dilakukan rotasi terhadap sumbu X, Y, dan Z:

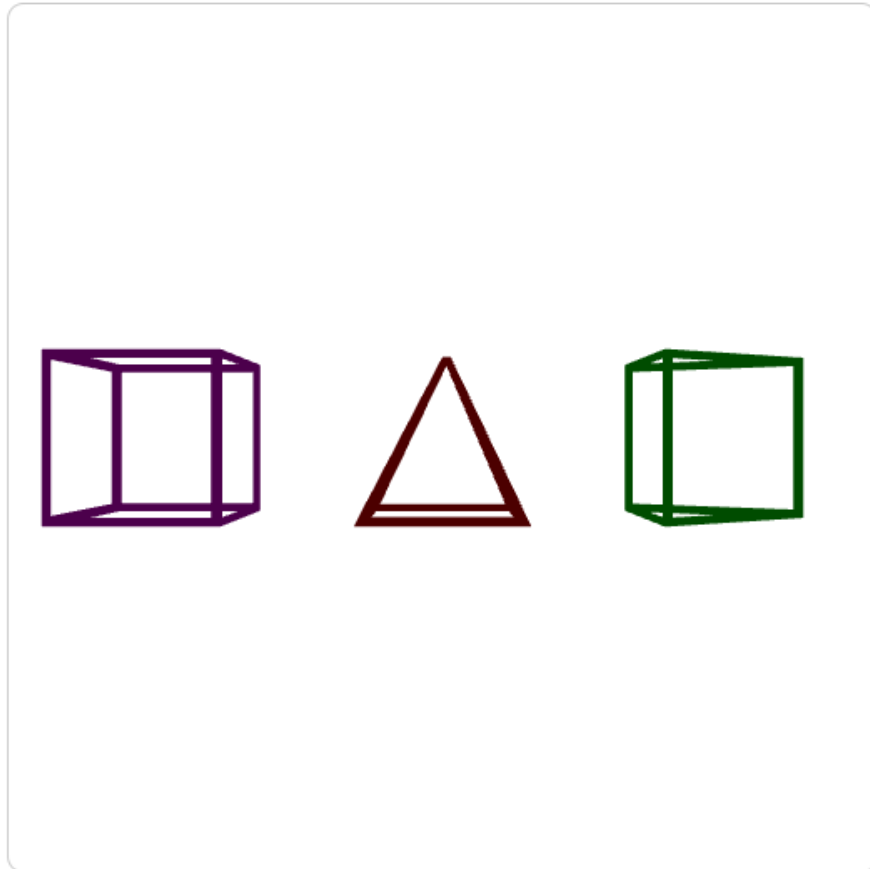


6. Kamera View

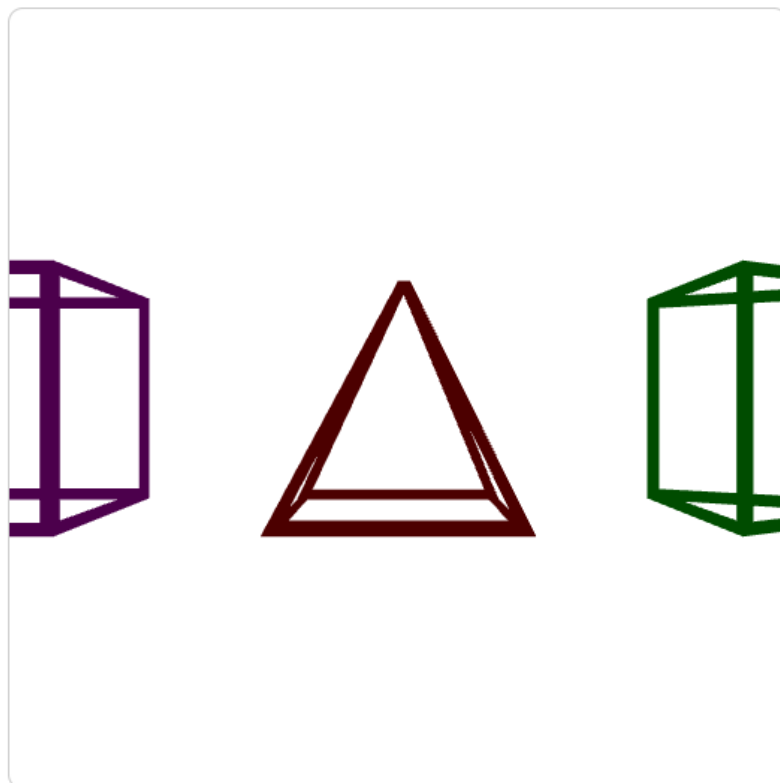
- Zoom in dan zoom out

Kamera dapat mendekat maupun menjauh dari objek. Ketika kamera mendekat, maka objek akan terlihat lebih besar, demikian pula sebaliknya, ketika kamera menjauh, objek akan terlihat lebih kecil. Berikut hasil zoom in dan zoom out kamera view.

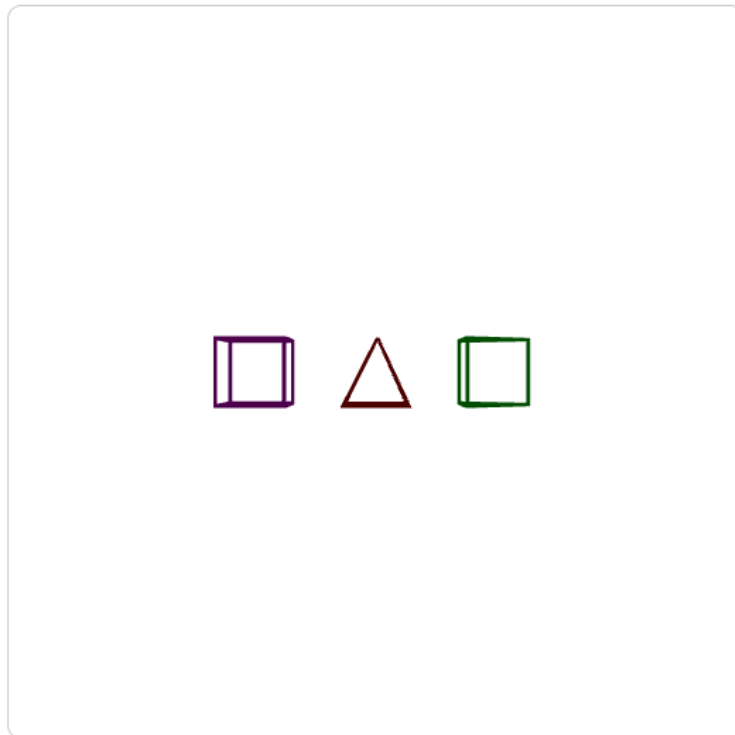
Tampilan awal objek-objek dalam projection perspective:



Tampilan objek setelah dilakukan zoom in:



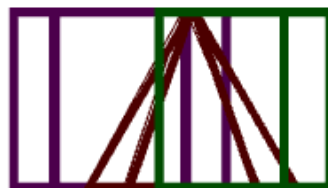
Tampilan objek setelah dilakukan zoom out:



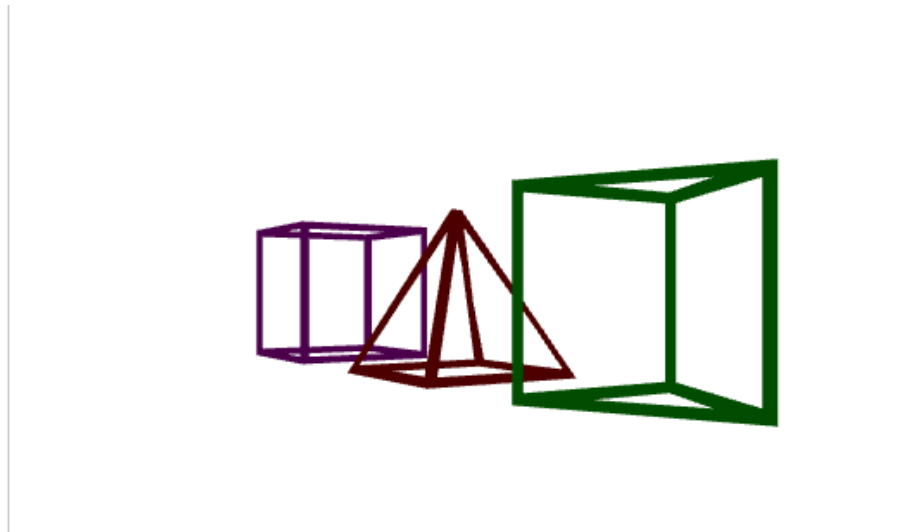
- Menggerakkan kamera

Posisi kamera dapat diatur sehingga kamera dapat mengitari objek-objek dari berbagai sisi. Berikut hasil implementasi pergerakan pada kamera view.

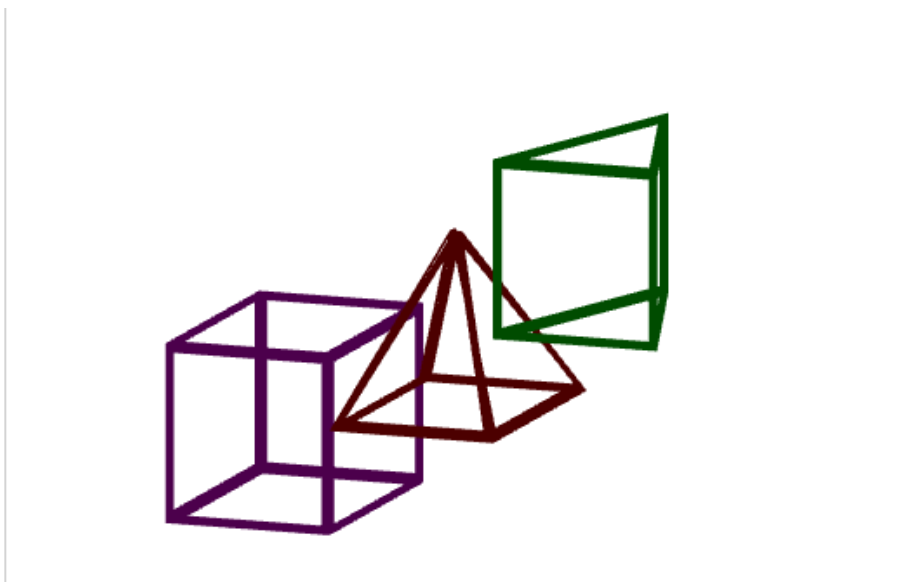
Pergeseran kamera view dalam orthographic projection:



Pergeseran kamera view dalam perspective projection:



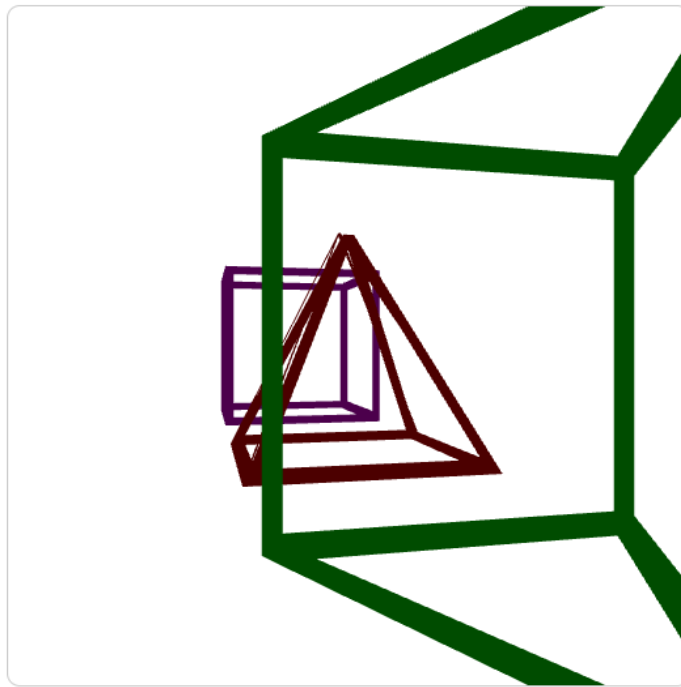
Pergeseran kamera view dalam oblique projection:



7. Reset

Reset dilakukan agar objek kembali ke default view, yaitu jenis proyeksi orthographic, posisi kamera menghadap ke sisi depan objek dan tidak ada zoom in atau out pada kamera. Berikut hasil reset untuk objek yang berada pada canvas.

View awal sebelum reset:



View default setelah reset:

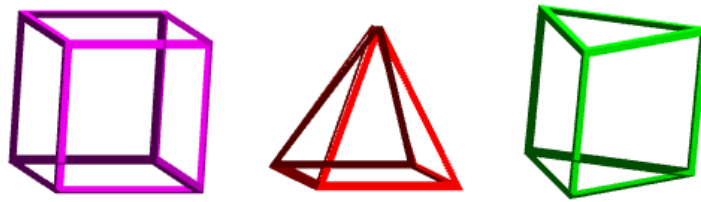


8. Shading

Shading diimplementasikan dengan menggunakan vektor normal dari setiap vertex yang dilakukan beberapa operasi sehingga diperoleh nilai lighting dari setiap vertex yang berbeda. Berikut hasil mode shading ketika dinonaktifkan.



Berikut hasil mode shading ketika diaktifkan.



9. Menu help

Berikut tampilan hasil halaman help ketika menu help pada toolbar ditekan.

Save/Load File

- To load a model from file, click the **Load** button on bottom-right of the screen and choose the model file in JSON. Click **Open**.
- To save a model into a JSON file, click the **Save** button on bottom-right of the screen. The model will be saved as **model.json**.

Change Projection Type

- Find the **PROJECTION** section on the navigation bar on the left side.
- There are three buttons on the section, which are **Orthographic**, **Oblique** and **Perspective**. Click on one of the button to switch projection type.

Rotate, Scale, Translate Object

- On the navigation bar, go to the **Choose an object** section. Click on the dropdown and select the object you want to transform.
- To rotate object, in the **Rotate** section drag the sliders to rotate on the **X**, **Y** or **Z** axis.
- To scale object, in the **Scale** section fill in the box the number of the scale ratio. Click on the **Scale** button to apply.
- To translate object, click the arrows on the **Translate** section. The object will move in the direction of the arrow.

Camera Control

- Find the **Camera** section on the navigation bar on the left side.
- Drag the **Angle** slider to change the camera viewing angle.
- Click on the **Zoom In** or **Zoom Out** buttons to change the camera distance.

Reset View

- Click the **Reset** button below the **Translate** section to reset any transformations, camera settings and projection changes you have made.

Shading

- Below the **Reset** button, click on the **Shader mode** checkbox to toggle between shader mode on or off.

BAB III

MANUAL DAN CONTOH FUNGSIONALITAS

Prerequisites

- Web browser yang mendukung WebGL, HTML5, dan javascript.

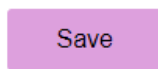
Installation

1. Clone repository berikut
https://gitlab.informatika.org/annaelvira24/if3260_project2_k03_g07
2. Buka file index.html yang terdapat pada folder src menggunakan web browser Anda.
3. Pastikan canvas berhasil ditampilkan pada halaman web dan tidak ada pesan error.

Manual penggunaan fitur

1. Menyimpan model ke dalam sebuah file

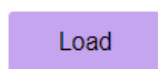
- 1) Klik tombol Save yang tersedia pada bawah kanan canvas.



- 2) File akan tersimpan dengan nama model.json.

2. Membuka file hasil penyimpanan model

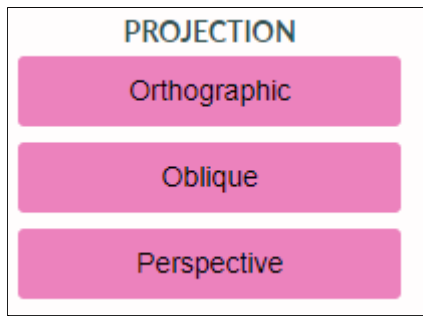
- 1) Klik tombol Load yang tersedia pada bawah kanan canvas.



- 2) Pada tampilan dialog pemilihan file, pilih file json yang berisi model untuk di-load.
- 3) Klik Open.
- 4) Model yang di-load dari file akan ditampilkan pada canvas.

3. Mengubah Jenis Proyeksi

- 1) Klik salah satu tombol jenis proyeksi yang tersedia pada bagian projection di toolbar.

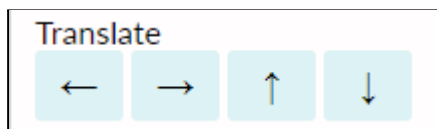


- 2) Jenis proyeksi akan berubah sesuai yang Anda pilih.

4. Melakukan Transformasi Objek

- **Translasi**

- 1) Pilih jenis objek berongga yang ingin Anda translasikan pada menu select di toolbar.
- 2) Klik salah satu tombol bergambar panah untuk mentranslasikan objek yang telah dipilih ke posisi yang Anda inginkan.



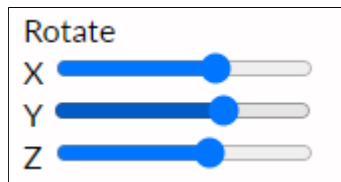
- **Scaling**

- 1) Pilih jenis objek berongga yang ingin Anda scaling pada menu select di toolbar.
- 2) Masukkan nilai skala yang Anda inginkan pada input box yang tersedia. Nilai skala di antara 0 sampai 1 akan mentransformasikan objek menjadi lebih kecil daripada ukuran awalnya. Sedangkan nilai skala lebih besar daripada 1 akan mentransformasikan objek menjadi lebih besar daripada ukuran awalnya.
- 3) Klik tombol scale di sebelah input box nilai skala.



- **Rotasi**

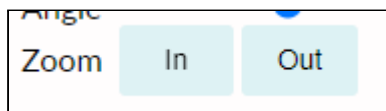
- 1) Pilih jenis objek berongga yang ingin Anda rotasi pada menu select di toolbar.
- 2) Atur slider pada toolbar untuk melakukan rotasi terhadap sumbu X, Y, atau Z sesuai yang Anda inginkan.



5. Mengubah Kamera View

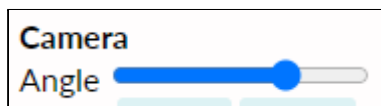
- Zoom in dan zoom out

- 1) Klik tombol In yang terdapat pada toolbar, tepatnya di bagian "Camera" di sebelah label "Zoom" untuk melakukan zoom in atau mendekatkan kamera ke objek.
- 2) Klik tombol Out yang terdapat pada toolbar, tepatnya di bagian "Camera" di sebelah label "Zoom" untuk melakukan zoom out atau menjauhan kamera dari objek.



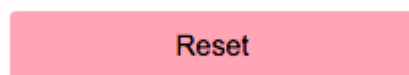
- Menggerakan kamera

- 1) Atur slider angle pada toolbar
- 2) Kamera akan mengitari objek sesuai nilai dari slider yang Anda gerakan.



6. Melakukan Reset

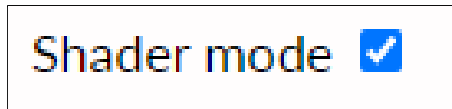
- 1) Klik tombol reset pada toolbar



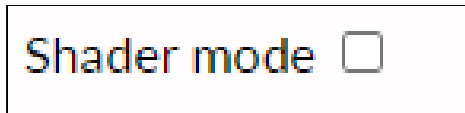
- 2) Jika Anda telah melakukan perubahan jenis proyeksi, dan kamera view, maka view akan kembali seperti semula ke default view.

7. Mengaktifkan dan Menonaktifkan Shading

- 1) Untuk mengaktifkan mode shading, klik checkbox shader mode pada toolbar sehingga checkbox terpilih.



- 2) Mode shading akan menjadi aktif dan terlihat efeknya pada objek di kanvas.
- 3) Untuk menonaktifkan mode shading, klik kembali checkbox shader mode pada toolbar sehingga checkbox kosong.



- 4) Mode shading akan menjadi tidak aktif.

8. Menu help

- 1) Klik menu “Help” yang terdapat pada toolbar di sebelah kiri.



- 2) Lalu akan muncul page Help di tab baru