

# **Tugas 2 IF3260 Grafika Komputer**

## **3D WebGL Hollow Object**



Disusun oleh:

Reinaldo Antolis	(13519015)
Muhammad Fikri Ranjabi	(13520002)
Addin Nabilal Huda	(13520045)

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

**2023**


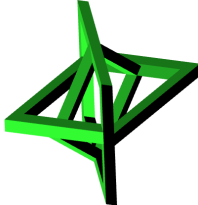
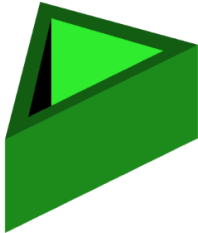
## Deskripsi Program

1. Menggunakan WebGL Murni, tanpa library/framework tambahan. Jika memerlukan fungsi-fungsi yang ada di library wrapper, dapat dibuat sendiri.
2. Buat X buah model objek berongga (hollow objects) dimana  $X = \text{jumlah anggota kelompok}$ . Setiap anggota wajib menyumbang satu objek berongga yang berbeda.
3. 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).
4. Dapat membuka sebuah file model hasil penyimpanan.
5. Buat interaksi untuk *view model* sehingga bisa:
  - a. Mengubah jenis proyeksi untuk menampilkan semua objek (orthographic, oblique atau perspective)
  - b. 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.
  - c. Mengubah jarak (radius ) kamera view untuk mendekat atau menjauh dari model serta menggerakkan kamera untuk mengitari model-model.
  - d. Me-reset ke default view. Buat menu help yang memudahkan pengguna baru untuk dapat melakukan operasi di atas tanpa harus bertanya.
6. Tambahkan warna dasar pada model tersebut dengan menggunakan teknik shading.
7. Shading bisa di-ON atau di-OFF kan pada saat penggambaran model.
8. **(Lanjutan)** 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) di reset dan objek baru ini di load, akan tampil sama persis dengan canvas sebelum parameter di reset. Hint: Lakukan penghitungan pada pengaplikasian semua transformasi pada tiap koordinat sebelum penyimpanan
9. **(Lanjutan) Animasi** yang dapat diaplikasikan pada setiap model yang di load.

## Hasil Pengerjaan


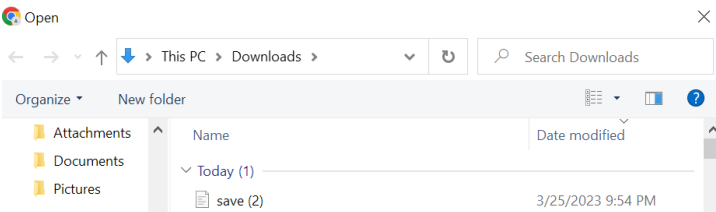
### 1. Model Hollow Object

Pada program ini, terdapat 3 hollow object yang dibuat, yakni cube, random, dan triangle prism. Initial object yang akan ditampilkan saat program pertama kali dijalankan adalah cube. Untuk mengganti objek yang ditampilkan, terdapat toolbar “Shapes” yang menyediakan daftar hollow object yang dapat dipilih untuk ditampilkan.

		
Cube	Random	Triangle Prism

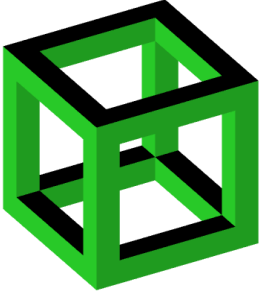
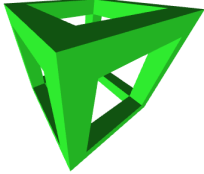
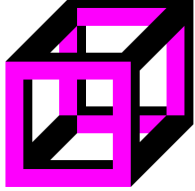
### 2. Save dan Load

Pada program ini, dapat dilakukan penyimpanan (*save*) dan pembukaan (*load*) file berisi objek. Fitur *save* akan menyimpan objek beserta semua transformasi pada objek tersebut pada suatu file dan fitur *load* akan membuka file penyimpanan objek untuk menampilkan objek sesuai kondisi yang tercatat pada file penyimpanan tersebut.

Save (Contoh file yang tersimpan)	
Load (Pemilihan file yang akan dibuka)	

### 3. Jenis Proyeksi

Pada program ini, terdapat tiga jenis proyeksi, yaitu *orthographic*, *perspective*, dan *oblique*. Jenis proyeksi yang pertama kali ditampilkan adalah *perspective*. Pengguna dapat memilih jenis proyeksi yang diinginkan dari drop down Projection Type.


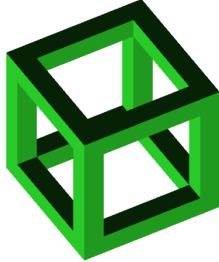
		
Orthographic	Perspective	Oblique

### 4. Transformasi

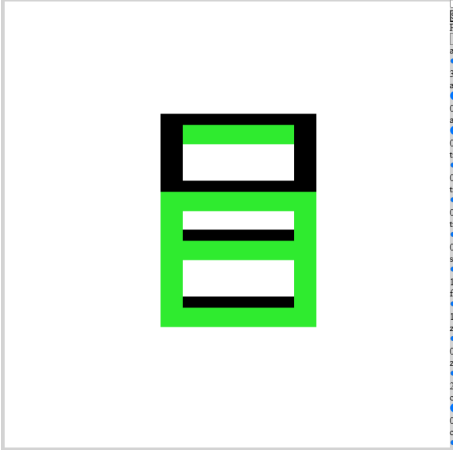

#### a. Rotasi

Pada program ini, rotasi dapat diterapkan pada objek untuk sumbu x, y, dan z. Berikut contoh rotasi pada ketiga sumbu yang diambil dari view orthographic.

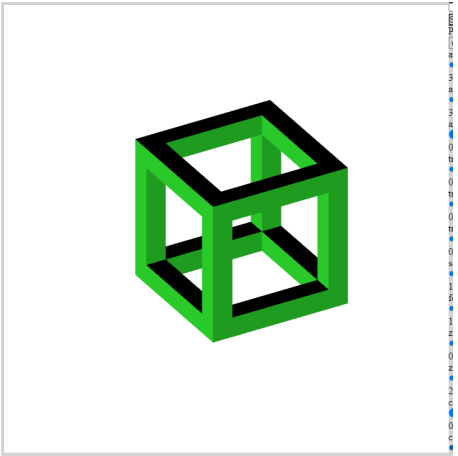
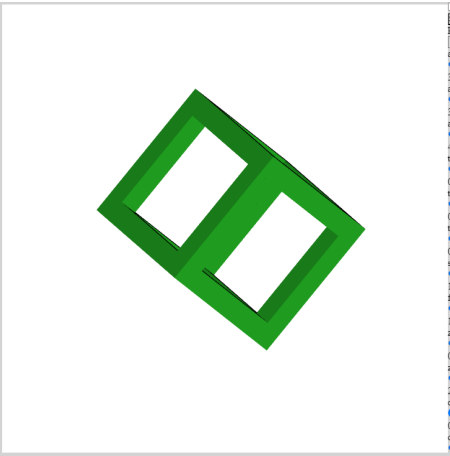
##### i. Sumbu X

	
Sudut: 0°	Sudut: 43°

ii. Sumbu Y

	
Sudut: 0°	Sudut: 8°



iii. Sumbu Z

	
Sudut: 0°	Sudut: 43°



**b. Translasi**

Pada program ini, translasi dapat diterapkan pada objek untuk sumbu x, y, dan z. Berikut contoh rotasi pada ketiga sumbu.



i. X

Projection view: Orthographic	
	
Translasi X: -0.50	Translasi X: 0.40

ii. Y

Projection view: Orthographic	
	
Translasi Y: -0.50	Translasi Y: 0.50



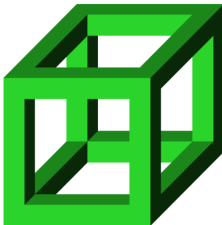
iii. Z

Projection view: Perspective	
	
Translasi Z: -0.30	Translasi Z: 0.20



**c. Scaling**

Pada program ini, scaling dapat diterapkan pada objek untuk ketiga sumbu secara bersamaan (overall), serta untuk masing-masing sumbu x, y, dan z. Berikut contoh scaling yang diterapkan pada objek.

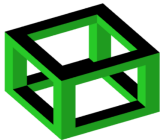

i. Overall

		
Scaling: 0.60	Scaling: 1.00	Scaling: 1.30

ii. X



	
Scaling X: 0.60	Scaling X: 1.30

iii. Y

	
Scaling Y: 0.60	Scaling Y: 1.30






iv. Z

	
Scaling Z: 0.60	Scaling Z: 1.30




## 5. Pengaturan Kamera

Kamera diimplementasikan dengan melakukan translasi sejauh jarak/radius dari titik (0,0,0) dan rotasi sumbu y sebesar sudut masukan. Oleh karena itu, untuk melihat camera angle maka diperlukan translasi x/y pada objek terlebih dahulu agar objek bergerak dari pusat bidang.

a. Jarak

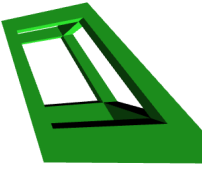

		
Jarak: 0.6	Jarak: 0.8	Jarak: 2

b. Sudut

		
Angle Camera: 0°	Angle Camera: 30°	Angle Camera: 145°

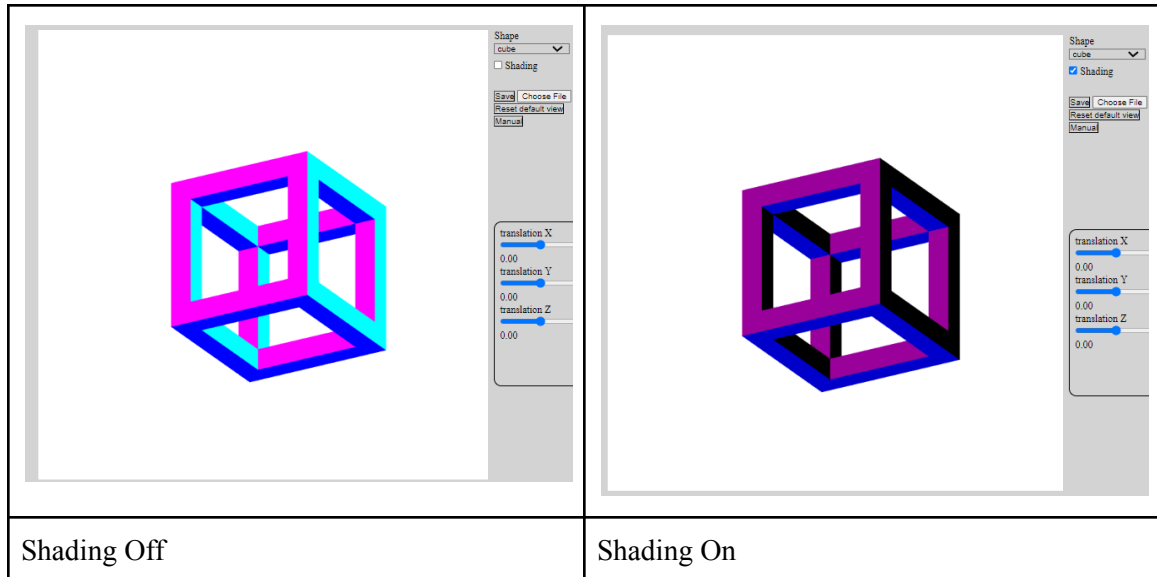
6. Reset

Fungsi reset akan mengganti seluruh state transformasi serta kamera menjadi default initial state. Berikut adalah contoh penggunaan reset pada view perspective.

 <div data-bbox="760 829 852 1344"> <p>Shape cube</p> <p>Projection Type perspective</p> <p>Animation angle x 105.40 angle y 41.70 angle z 92.60 translation X -0.50 translation Y -0.60 translation Z -0.60 scaling 0.80 fov 128.00 zNear 0.10 zFar 2000.00 cameraAngle 99.00 cameraRadius 0.40</p> </div>	 <div data-bbox="1328 829 1421 1344"> <p>Shape cube</p> <p>Projection Type perspective</p> <p>Animation angle x 30.00 angle y 30.00 angle z 0.00 translation X 0.00 translation Y 0.00 translation Z 0.00 scaling 1.00 fov 150.00 zNear 0.10 zFar 2000.00 cameraAngle 0.00 cameraRadius 0.80</p> </div>
Sebelum reset	Setelah reset

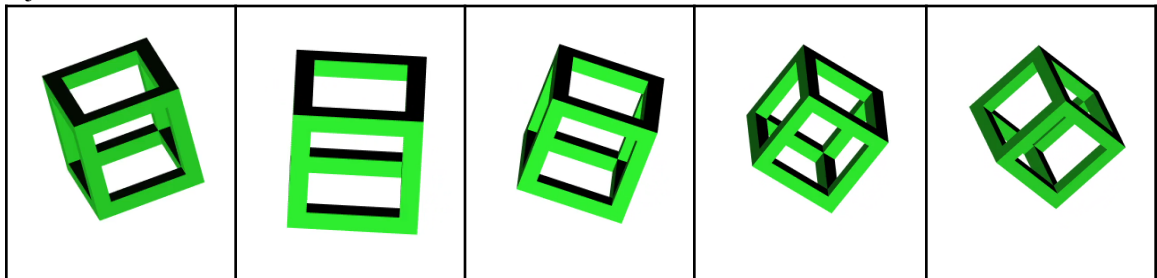
## 7. Shading

Pada program ini, dapat diterapkan *shading* pada objek yang digambarkan. Dengan *shading*, gelap terang suatu objek akan terlihat berdasarkan perhitungan arah cahaya dan arah normal dari bidang objek. Fitur *shading* dapat diaktifkan atau dimatikan dengan mengklik checkbox Shading.



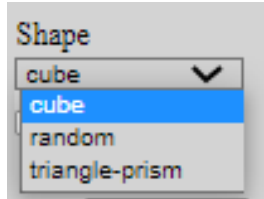
## 8. Animasi

Terdapat sebuah checkbox bertuliskan Animation. Jika di klik, maka akan dijalankan animasi yang melakukan rotasi sudut x, y, dan z secara kontinu. Berikut adalah contoh animasi saat dijalankan.

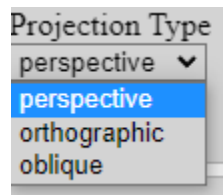


## Manual

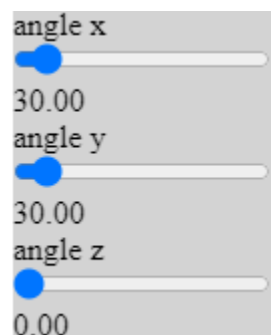
- Penggantian jenis hollow object
  1. Initial hollow object adalah cube
  2. Untuk mengganti objek, select jenis hollow object di toolbar “Shape”



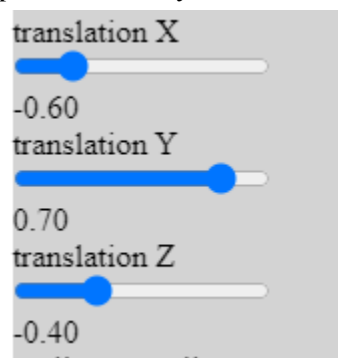
- Penggantian jenis proyeksi
  1. Initial jenis proyeksi adalah perspective
  2. Untuk mengganti jenis proyeksi, select jenis proyeksi di toolbar “Projection Type”



- Rotasi (x, y, z)
  1. Ubah nilai slider pada bagian angle x, angle y, atau angle z untuk rotasi pada sumbu x, y, atau z

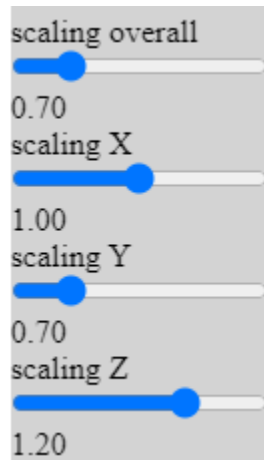


- Translasi (x, y, z)
  1. Ubah nilai slider pada bagian translation x, translation y, atau translation z untuk translasi pada sumbu x, y, atau z



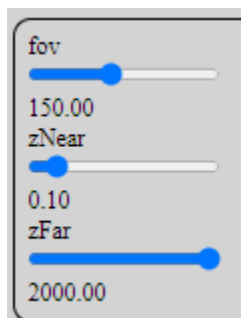
- Scaling (overall, x, y, z)

1. Ubah nilai slider pada bagian scaling x, translation y ,atau translation z untuk scaling pada sumbu x, y, atau z
2. Ubah nilai slider pada bagian scaling overall untuk scaling pada ketiga sumbu



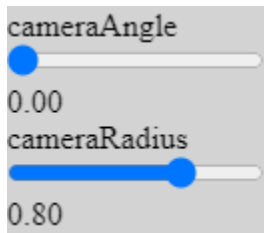
- Penggantian properti untuk jenis proyeksi perspective (fov, zNear, zFar)

1. Ubah jenis proyeksi ke proyeksi perspective
2. Slider fov, zNear, dan zFar akan muncul
3. Untuk ketiga parameter fov, zNear, dan zFar, ubah nilai slider untuk mengganti nilai masing-masing parameter



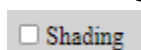
- Pengaturan kamera (sudut dan radius)

1. Ubah nilai slider pada bagian cameraAngle dan cameraRadius.



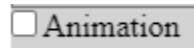
- Shading

1. Untuk mengaktifkan shading, centang checkbox “Shading” pada toolbar



- Animasi

1. Untuk mengaktifkan animasi, centang checkbox “Animation” pada toolbar



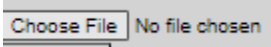
- Save

1. Untuk menyimpan objek, klik tombol “Save”



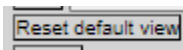
- Load

1. Untuk memuat objek, klik tombol “Load”



- Reset default view

1. Klik tombol “Reset default view”



## Pembagian Tugas

Nama	NIM	Tugas
Reinaldo Antolis	13519015	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hollow object triangle-prism</li><li>- Orthographic projection</li><li>- Shading (On/Off)</li><li>- Save and load</li></ul>
Muhammad Fikri Ranjabi	13520002	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hollow cube</li><li>- Camera zoom in/out</li><li>- Camera rotate</li><li>- Reset default view</li><li>- Oblique projection</li><li>- Animation</li><li>- Rotasi</li></ul>
Addin Nabilal Huda	13520045	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hollow object random</li><li>- Perspective projection</li><li>- Translasi</li><li>- Scaling</li><li>- Manual</li></ul>