

# **IF3260 GRAFIKA KOMPUTER**

## ***3D WebGL Hollow Object***



### **Kelompok 5 K01**

Disusun oleh:

Nadia Mareta Putri Leiden	13520007
Daniel Salim	13520008
Hansel Valentino Tanoto	13520046

**Teknik Informatika**

**Sekolah Teknik Elektro dan Informatika**

**Institut Teknologi Bandung**

## Daftar Isi

Daftar Isi	2
1. Deskripsi Program	3
2. Hasil Program	4
3. Fungsionalitas Program	9
Referensi	14

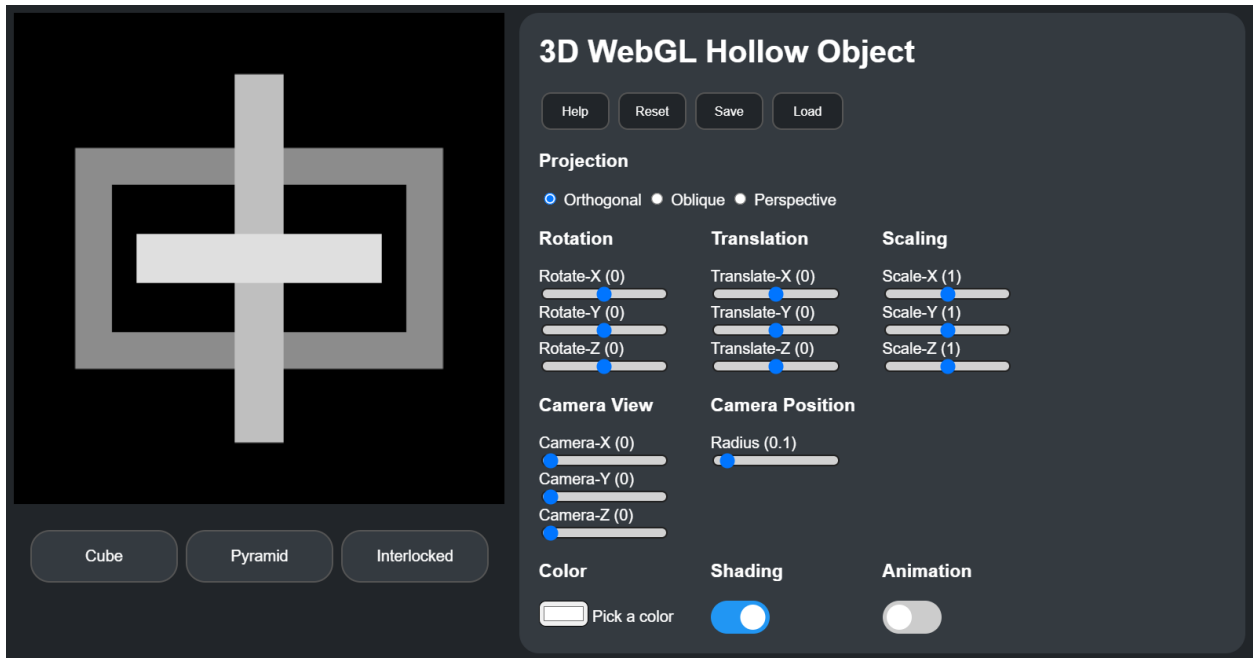
## 1. Deskripsi Program

Pada Tugas Besar 2 ini, kami diberi tugas mengimplementasikan WebGL murni untuk membuat tiga buah objek berongga, yaitu kubus, piramid, dan *interlocking cube*. Model objek berongga yang dibuat disimpan dalam satu *file* yang berisi daftar koordinat dan warna, serta mudah di-*edit*. Kami membuat beberapa fitur yang dapat digunakan oleh pengguna antara lain:

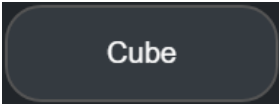
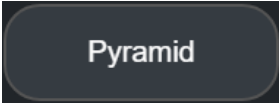

- Dapat membuka sebuah *file* model dari hasil penyimpanan serta menyimpan model dari kanvas.
- Mengubah jenis proyeksi untuk menampilkan semua objek (*orthographic*, *oblique*, atau *perspective*).
- Melakukan tiga jenis transformasi, yaitu rotasi, translasi, dan *scaling* dari salah satu dari tiga objek yang dipilih.
- Mengubah jarak (radius) kamera *view* untuk mendekat atau menjauh dari model serta menggerakkan kamera untuk mengitari model-model.
- Me-*reset* ke *default view*.
- Menu *help* untuk memudahkan pengguna.
- Penambahan warna dasar pada model dengan menggunakan teknik *shading* yang dapat di-*toggle*.

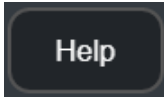
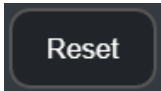
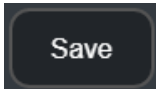
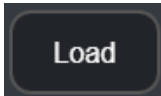
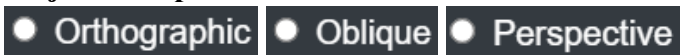
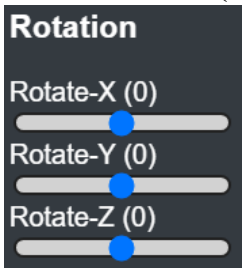
## 2. Hasil Program

Bagian ini akan menjelaskan fitur-fitur yang diimplementasikan pada program 3D WebGL *Hollow Object*. Di bawah ini adalah tampilan layar utama program kami.

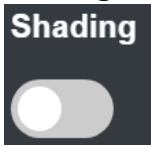
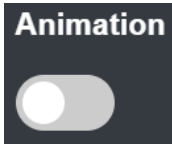


Detail penjelasan masing-masing elemen pada program kami adalah sebagai berikut.

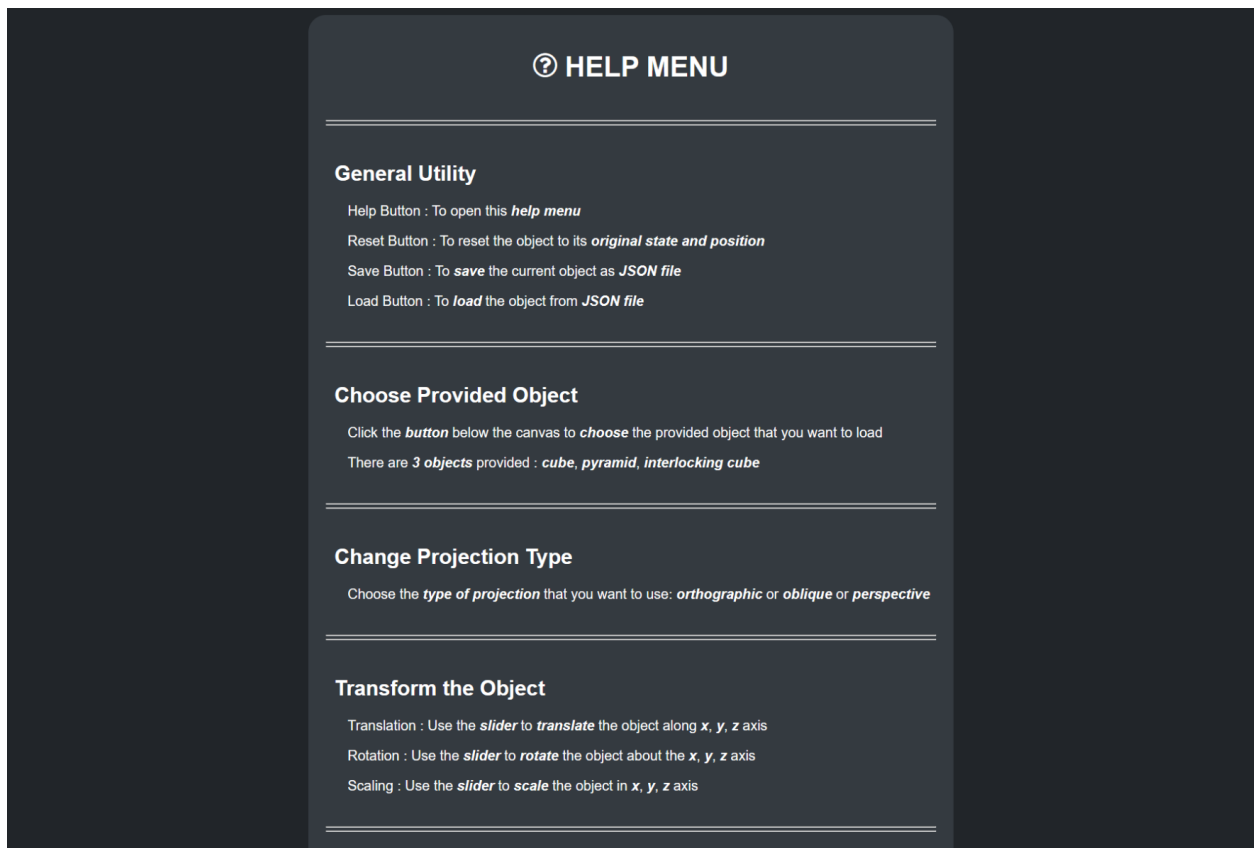
No.	Elemen dan Penjelasan
1	<b>Button Cube</b>  Digunakan untuk menampilkan model kubus.
2	<b>Button Pyramid</b>  Digunakan untuk menampilkan model piramid.
3	<b>Button Interlocked</b> 

	Digunakan untuk menampilkan model <i>interlocking cube</i>
4	<b>Button Help</b>  Berfungsi untuk menampilkan halaman <i>help</i> untuk memberikan petunjuk penggunaan <i>web</i> bagi pengguna.
6	<b>Button Reset</b>  Berfungsi untuk me- <i>reset view</i> kanvas.
7	<b>Button Save</b>  Berfungsi untuk menyimpan model yang telah dibuat pada kanvas.
8	<b>Button Load</b>  Button ini berfungsi untuk melakukan <i>load</i> terhadap <i>file</i> yang telah disimpan sebelumnya.
9	<b>Projection Options</b>  Pengguna dapat memilih salah satu dari pilihan proyeksi di atas untuk menampilkan semua objek di kanvas.
10	<b>Slider Rotation (X, Y, dan Z)</b>  Berfungsi untuk melakukan transformasi rotasi untuk masing-masing koordinat terhadap model yang sedang di- <i>select</i> .
11	<b>Slider Translation (X, Y, dan Z)</b>

	<div data-bbox="339 210 594 480"> <p><b>Translation</b></p> <p>Translate-X (0)</p> <p>Translate-Y (0)</p> <p>Translate-Z (0)</p> </div> <p>Berfungsi untuk melakukan transformasi translasi untuk masing-masing koordinat terhadap model yang sedang di-select.</p>
12	<div data-bbox="339 630 587 909"> <p><b>Scaling</b></p> <p>Scale-X (1)</p> <p>Scale-Y (1)</p> <p>Scale-Z (1)</p> </div> <p>Berfungsi untuk melakukan transformasi <i>scaling</i> untuk masing-masing koordinat terhadap model yang sedang di-select.</p>
13	<div data-bbox="339 1058 592 1329"> <p><b>Camera View</b></p> <p>Rotate-X (0)</p> <p>Rotate-Y (0)</p> <p>Rotate-Z (0)</p> </div> <p>Berfungsi untuk menggerakkan posisi kamera untuk mengitari objek.</p>
14	<div data-bbox="339 1442 604 1585"> <p><b>Camera Position</b></p> <p>Radius (0)</p> </div> <p>Berfungsi untuk menggerakkan posisi kamera relatif terhadap posisi objek (mendekat atau menjauh).</p>
15	<div data-bbox="339 1734 617 1869"> <p><b>Color Picker</b></p> <p>Color</p> <p><input type="text"/> Pick a color</p> </div>

	Berfungsi untuk memilih dan mengganti warna dari objek pada kanvas.
16	<b>Shading Toggle</b>  Berfungsi untuk men- <i>toggle</i> fitur <i>shading</i> , yaitu menambahkan warna dasar pada objek.
17	<b>Animation Toggle</b>  Berfungsi untuk men- <i>toggle</i> fitur animasi, yaitu rotasi objek secara kontinu.

Berikut ini adalah tampilan halaman *Help* yang berisi penjelasan instruksi untuk menggunakan aplikasi *web* ini.



### Set the Camera

Camera Look At : Use the *slider* to *rotate* the camera about the *x, y, z* axis

Camera Radius : Use the *slider* to *zoom* in or out the camera

---

### Change Object's Color

Use the *color picker* to *change* the color of the object

---

### Shading Option

Press the *switch* to *enable* or *disable* the *shading* of the object

The shading is *enabled by default*

---

### Animation

Press the *switch* to *enable* or *disable* the *animation* of the object

The animation is *enabled by default*



### 3. Fungsionalitas Program

Berikut merupakan penjelasan tentang fungsionalitas yang ada pada program.

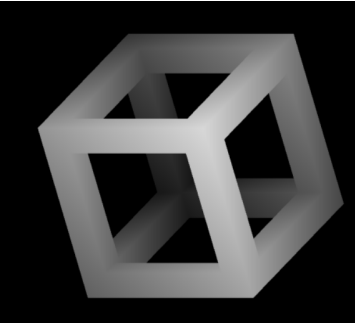
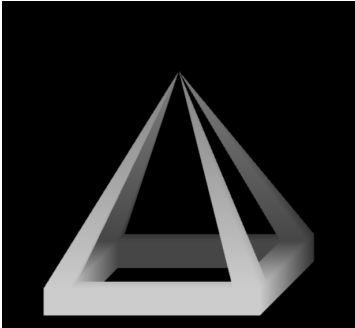

#### 1. Utilitas Umum

Utilitas umum ini terdiri atas fitur untuk *reset*, *help*, *save*, dan *load*. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing fitur

- Fitur *reset* digunakan untuk mengembalikan *state* dan posisi objek ke konfigurasi semula. Untuk menggunakan fitur ini, pengguna dapat menekan tombol *Reset*.
- Fitur *help* digunakan untuk membuka menu bantuan (*Help*) yang berisi panduan penggunaan program 3D WebGL *Hollow Object* ini. Untuk menggunakan fitur ini, pengguna dapat menekan tombol *Help*.
- Fitur *save* digunakan untuk menyimpan model yang terdapat di kanvas ke dalam sebuah *file* JSON. Untuk menggunakan fitur ini, pengguna dapat menekan tombol *Save*.
- Fitur *load* digunakan untuk memuat (*load*) sebuah model yang sudah dikonfigurasi dalam sebuah *file* JSON. Untuk menggunakan fitur ini, pengguna dapat menekan tombol *Load*.

#### 2. Memilih Objek yang Sudah Disediakan

Terdapat 3 buah objek yang disediakan secara *default* oleh program ini untuk di-*load* ke kanvas, yaitu kubus, piramid, dan *interlocking cube*. Pengguna dapat memilih salah satu dari ketiga objek ini dengan menekan tombol *Cube*, *Pyramid*, atau *Interlocked*. Berikut adalah gambar dari ketiga objek tersebut

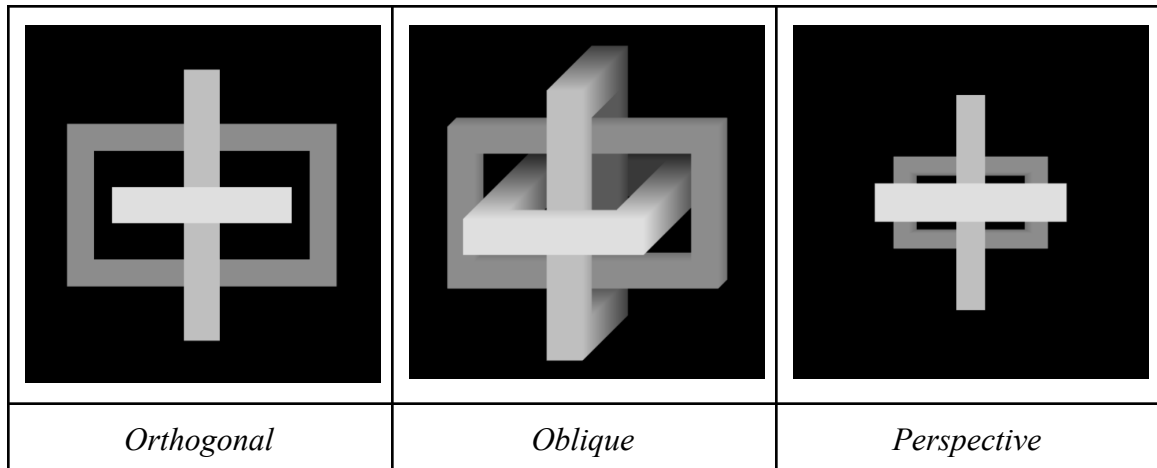
		
<i>Cube</i>	<i>Pyramid</i>	<i>Interlocking Cube</i>

### 3. Memilih Tipe Proyeksi

Terdapat 3 jenis proyeksi yang tersedia pada program ini, yaitu proyeksi *orthogonal*, *oblique*, dan *perspective*. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing jenis proyeksi:

- Proyeksi *orthogonal* akan menampilkan objek secara sejajar dengan bidang proyeksi sehingga garis-garis yang sejajar pada objek akan tetap sejajar pada hasil proyeksinya.
- Proyeksi *oblique* akan menampilkan objek secara miring pada bidang proyeksi (garis proyeksi membentuk sudut tertentu terhadap bidang proyeksi). Pada program yang kami buat, sudut yang digunakan adalah sebesar  $60^\circ$ .
- Proyeksi *perspective* akan menampilkan objek secara realistis, seperti yang dilihat oleh mata manusia, yaitu garis-garis yang sejajar pada objek cenderung bertemu pada titik hilang di ujung pengamat (COP/*Center of Projection*).

Pengguna dapat memilih salah satu jenis proyeksi dengan memilih salah satu *radio button* yang tersedia pada *section Projection*. Berikut adalah contoh ketiga jenis proyeksi pada objek *interlocking cube*.

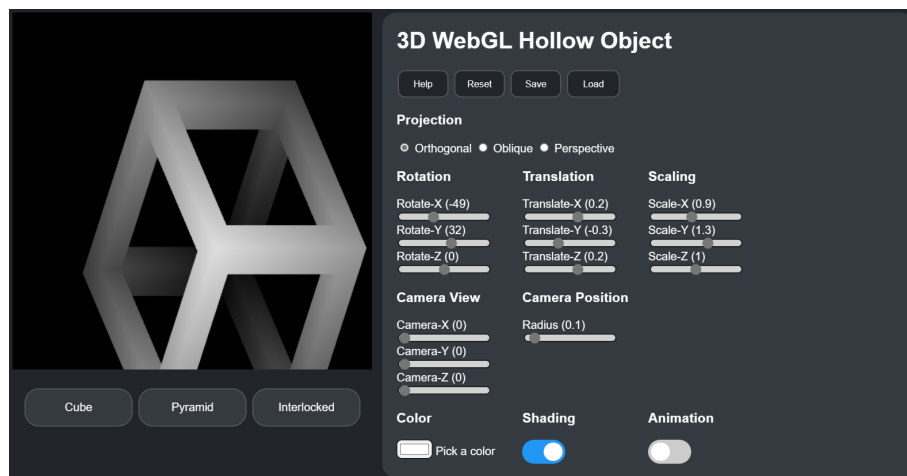


#### 4. Melakukan Transformasi Objek

Terdapat 3 jenis transformasi yang dapat dilakukan terhadap objek pada kanvas, yaitu rotasi, translasi, dan *scaling*. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing jenis transformasi:

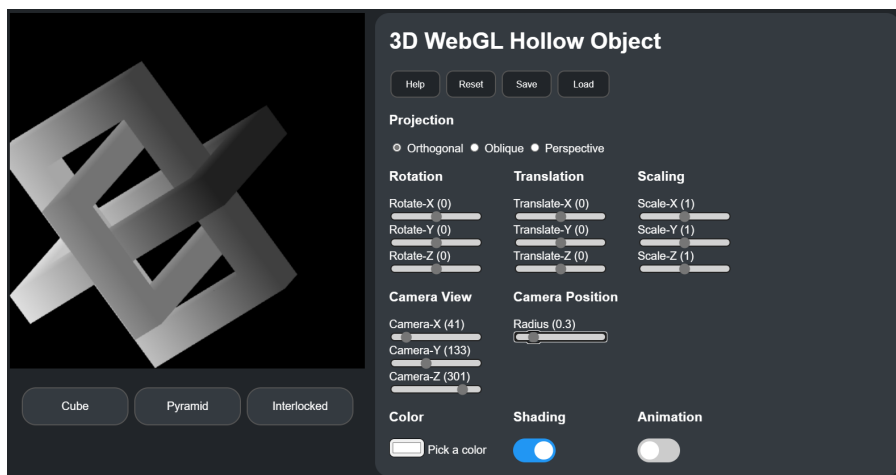
- Rotasi digunakan untuk memutar objek terhadap sumbu poros tertentu
- Translasi digunakan untuk menggeser/memindahkan objek ke arah tertentu
- *Scaling* digunakan untuk mengubah ukuran objek dalam arah tertentu

Ketiga jenis transformasi tersebut dapat dilakukan dalam sumbu x, y, dan z dengan mengatur *slider* yang bersesuaian. Berikut adalah contoh penggunaan fitur transformasi ini pada objek *cube*.



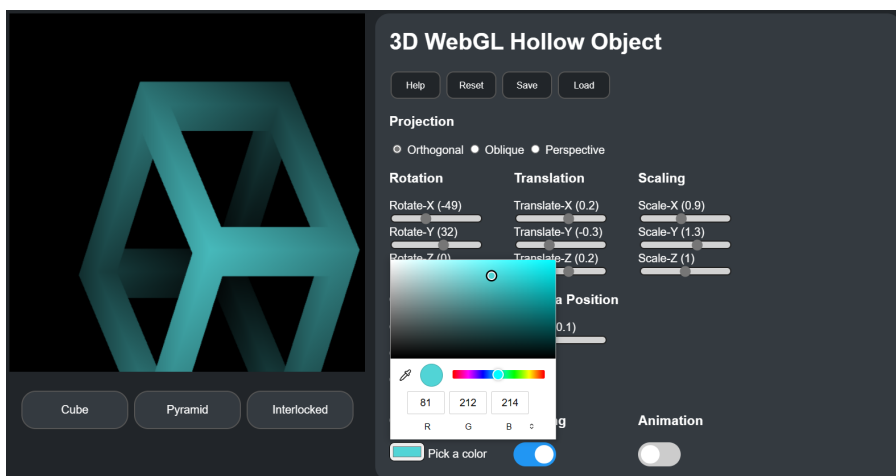
## 5. Melakukan Pengaturan *View* Kamera

Pengaturan pada *view* kamera yang dapat dilakukan pada program ini terdiri dari pengaturan *angle* pandangan kamera dan jarak kamera (*zoom*). Sudut pandang (*angle*) kamera dapat diatur dengan menggunakan *slider* pada *section Camera View* yang bisa melakukan rotasi kamera terhadap sumbu x, y, dan z. Sedangkan jarak kamera dapat diatur untuk *zoom-in* atau *zoom-out* dengan menggunakan *slider* pada *section Camera Position*. Berikut adalah contoh pengaturan kamera pada objek *interlocking cube*.



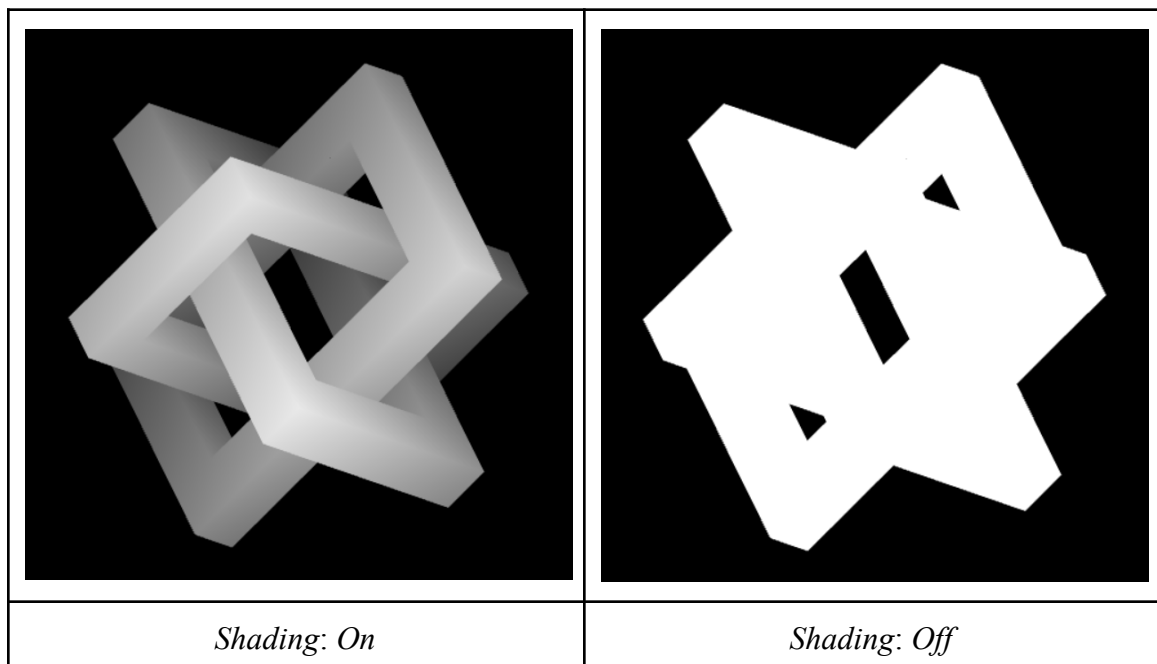
## 6. Mengubah Warna Objek

Terdapat sebuah *color picker* yang bisa digunakan untuk mengubah warna dari objek. Warna objek akan secara langsung berubah ketika pengguna memilih warna di *color picker* tersebut. Berikut adalah contoh pengubahan warna objek *cube*.



## 7. Mengaktifkan Fitur *Shading*

Dengan fitur ini, pengguna dapat memilih untuk mengaktifkan efek *shading* atau tidak. Efek *shading* yang diaktifkan akan membuat objek terkesan sebagai objek 3 dimensi karena memiliki efek bayangan dan pencahayaan. Sedangkan apabila efek *shading* dinonaktifkan, maka objek akan tampak *flat* seperti objek 2 dimensi. Untuk menggunakan fitur ini, pengguna dapat menekan *switch* yang tersedia pada *section Shading*. Berikut adalah contoh tampilan objek *interlocking cube* saat menggunakan *shading* dan tidak.



## 8. Mengaktifkan Animasi

Fitur animasi yang disediakan program ini berupa animasi berputar (rotasi) secara terus-menerus (kontinu). Fitur ini dapat pengguna aktifkan dengan menekan *switch* pada *section Animation*.

## Referensi

- [1] Slide Kuliah IF3260 Grafika Komputer Tahun 2022/2023
- [2] Rekaman Tutorial MS Teams
- [3] WebGL *Fundamentals* (<https://webglfundamentals.org/webgl/lessons/>)