

# **LAPORAN TUGAS 3**

## **3D WebGL Articulated Model**

Laporan dibuat untuk memenuhi salah satu tugas mata kuliah

IF3260 Grafika Komputer



Disusun oleh:

<b>Ignasius Ferry Priguna</b>	<b>13520126</b>
<b>Nelsen Putra</b>	<b>13520130</b>
<b>Vincent Christian Siregar</b>	<b>13520136</b>
<b>Gerald Abraham Sianturi</b>	<b>13520138</b>

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

**2023**

# Daftar Isi

<b>Daftar Isi</b>	<b>1</b>
<b>Pendahuluan</b>	<b>2</b>
<b>Deskripsi Fitur</b>	<b>3</b>
Multi Canvas	3
Model, Subtree, dan Single Controller	3
Pemilihan Model melalui Import	3
Jenis Proyeksi	3
Tekstur	3
Rotasi	3
Translasi	3
Scaling	4
Camera Angle & Radius	4
Shading	4
Reset	4
Export	4
Animation	4
Tree Structure	4
<b>Hasil</b>	<b>5</b>
<b>Manual</b>	<b>15</b>

## Pendahuluan

Pada Tugas Besar 3 IF3260 Grafika Komputer ini, kelompok diminta untuk mengaplikasikan WebGL murni dan Javascript dalam menampilkan *articulated model* tanpa menggunakan bantuan *library* atau *framework* apapun. Kelompok membuat program sesuai yang diminta pada spesifikasi, di mana jenis *articulated model* yang dibuat dan dapat ditampilkan pada web/program berjumlah 4 buah dengan animasi untuk setiap modelnya masing-masing.

Program dibuat dengan fitur yang dapat berguna untuk menyimpan model objek yang sudah diedit dan dapat menampilkan model objek yang sudah disimpan sebelumnya. Program ini memiliki 3 jenis kontrol untuk mengelola kontrol transformasi dan view pada 3 jenis pendekatan model yang berbeda-beda, yakni *General View Control* untuk kontrol interaksi model secara keseluruhan, *Single Component View Control* untuk kontrol interaksi terhadap komponen terpilih (satu buah *node*), serta *Subtree Component View Control* untuk kontrol interaksi terhadap *subtree* komponen terpilih (*node* terpilih dan *children*-nya).

Pada program juga tersedia berbagai jenis proyeksi untuk menampilkan objek yang telah diproyeksi berdasarkan jenis proyeksinya, antara lain adalah proyeksi *orthographic*, *oblique*, dan *perspective*. Di samping itu, juga terdapat beberapa interaksi yang dapat dilakukan pada model objek yang ada, yaitu rotasi, translasi, dan *scaling*. Rotasi dilakukan dengan menaikkan atau menurunkan sudut-sudut anguler dengan pusat rotasi di titik tengah objek yang dirotasi. Translasi digunakan untuk memindahkan posisi objek ke kiri/kanan/atas/bawah. Sedangkan *scaling* digunakan untuk memperbesar atau memperkecil model objek sesuai dengan skala yang dipilih.

Fitur lain yang ditawarkan oleh program adalah pengaturan jarak *camera view* untuk mendekatkan atau menjauhkan *view* dari model objek serta pergerakan kamera untuk memutar model objek berdasarkan sumbu yang dipilih, yakni sumbu x, y, atau z. Pengguna juga dapat menekan tombol *Reset* untuk mengembalikan model objek ke tampilan *default* sebelum dilakukan perubahan apapun. Program juga dibekali oleh fitur yang dapat mengaktifkan dan menonaktifkan *shading* pada penggambaran model serta fitur *texture mapping* yang dapat mengubah tekstur permukaan model sesuai jenis tekstur yang dipilih, yakni *bump*, *reflective*, dan *custom*.

## Deskripsi Fitur

### Multi Canvas

Program memiliki dua canvas untuk menampilkan model dan *subtree/single*. Canvas model menampilkan keseluruhan model, sedangkan canvas *subtree/single* menampilkan tampilan model *subtree* atau *single*.

### Model, Subtree, dan Single Controller

Program memiliki 3 buah model controller yang terdiri dari model controller, subtree controller, dan single controller. Model controller mengatur keseluruhan objek, subtree controller mengatur objek pada *root* pohon yang dipilih dan *children* nya, dan single controller mengatur objek yang dipilih saja.

### Pemilihan Model melalui Import

Fitur ini digunakan untuk memilih model *articulated* mana yang akan digunakan untuk simulasi dari 4 model yang sudah ada. Model yang dipilih akan menentukan objek mana yang akan berubah ketika fitur lain—seperti rotasi, translasi, dan *scaling*—digunakan.

### Jenis Proyeksi

Pada fitur ini, ketika salah satu jenis proyeksi dipilih, maka jenis proyeksi yang ditampilkan terhadap objek akan berubah pula sesuai dengan yang dipilih. Pilihan jenis proyeksi yang terdapat pada program adalah *orthographic*, *oblique*, dan *perspective*.

### Tekstur

Pada fitur ini, ketika dipilih salah satu jenis tekstur, maka tekstur pada objek berubah sesuai jenis tekstur yang dipakai. Tekstur yang tersedia adalah *custom*, *perspective*, dan *bump*.

### Rotasi

Terdapat tiga jenis sumbu yang dapat dipilih pada fitur rotasi, yaitu Rotasi X-axis (rotasi objek terhadap sumbu x), Rotasi Y-axis (rotasi objek terhadap sumbu y), dan Rotasi Z-axis (rotasi objek terhadap sumbu z). Fitur ini akan memutar objek/model yang telah dipilih terhadap sumbu yang sesuai dengan pilihan pengguna pada fitur ini.

### Translasi

Fitur ini akan menggeser objek/model berdasarkan *slider* yang diatur/digeser oleh pengguna. Objek yang akan digeser sesuai dengan sumbu yang sudah dipilih oleh pengguna (X, Y, Z). Objek dapat bergerak ke kanan, kiri, atas, dan bawah.

## Scaling

Fitur ini akan memperbesar dan memperkecil objek yang dipilih. Pengguna dapat menggeser *slider* pada fitur ini yang akan memperbesar objek (jika digeser ke kanan) dan memperkecil objek (jika digeser ke kiri). Fitur *scaling* ini juga dapat dilakukan pada objek terhadap 3 sumbu, baik itu X, Y, maupun Z.

## Camera Angle & Radius

Fitur ini memiliki dua *slider*, *slider camera angle* berfungsi untuk mengatur sudut kamera horizontal dan vertikal, sedangkan *slider camera radius* berfungsi untuk menjauhkan dan mendekatkan sudut pandang terhadap gambar dan akan berpengaruh pada ukuran gambar yang terlihat oleh pengguna.

## Shading

Ketika *checkbox button* untuk Light Shader diaktifkan, maka akan terdapat *shading* untuk beberapa bagian dari objek yang kemudian dapat diatur posisi pencahayaannya menggunakan *slider* Light Position menurut sumbunya.

## Reset

Tombol reset view jika ditekan akan membuat semua pengaturan atau perubahan yang dilakukan pada objek/model dihilangkan dan objek akan kembali ke bentuk dan posisi semula.

## Export

Fitur ini berupa *button* yang digunakan untuk mengekspor *file* untuk melakukan penyimpanan objek di canvas pada *file*.

## Animation

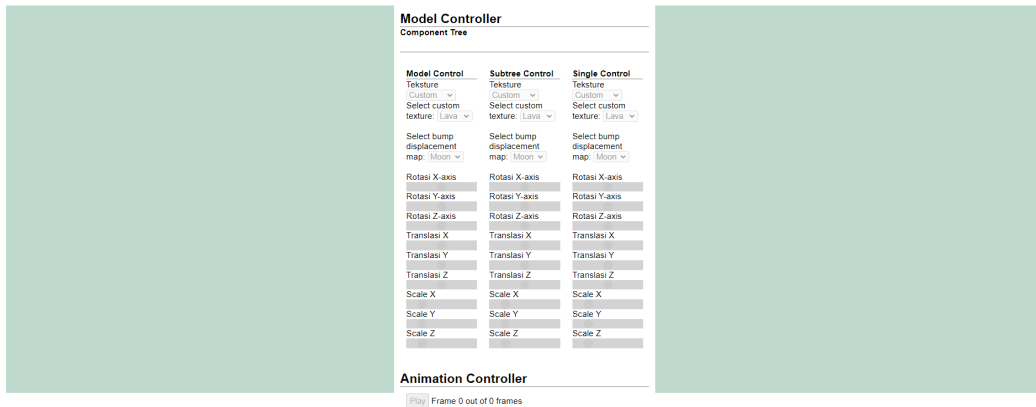
Fitur ini dapat dijalankan dengan menekan tombol play pada animation control. Animasi pada model akan dijalankan dan tertampil pada canvas model dan canvas subtree/single.

## Tree Structure

Fitur ini dapat menampilkan struktur tree dari architectural model dan setiap node pada tree dapat dipilih yang kemudian dapat diubah melalui subtree control atau single control.

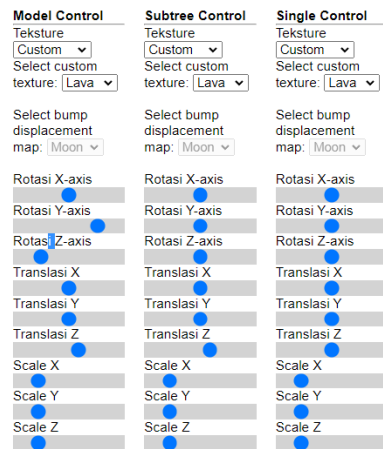
# Hasil

## 1. Multi Canvas



Terdapat dua canvas (berwarna hijau di kiri dan kanan) yang digunakan untuk melihat objek keseluruhan (kiri) dan objek pada subtree atau single (kanan).

## 2. Model, Subtree, dan Single Controller



Berikut adalah controller yang dapat digunakan untuk transformasi objek.

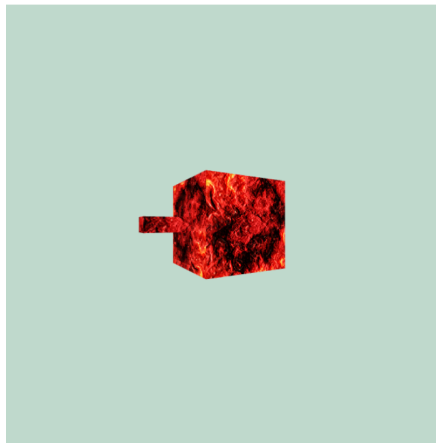
### 3. Tree Structure

#### Model Controller

##### Component Tree



Berikut adalah contoh tree structure. Jika tombol di tekan, maka subtree/single canvas akan menampilkan component tersebut. Contoh tampilan jika salah satu component ditekan adalah sebagai berikut. Contoh tersebut adalah head pada model bird.json.



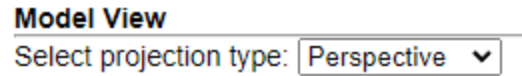
### 4. Pemilihan Model

#### Import

Import Choose File bird.json

Pemilihan model dilakukan dengan melakukan import salah satu model. Contoh model terdapat pada folder test

## 5. Jenis Proyeksi



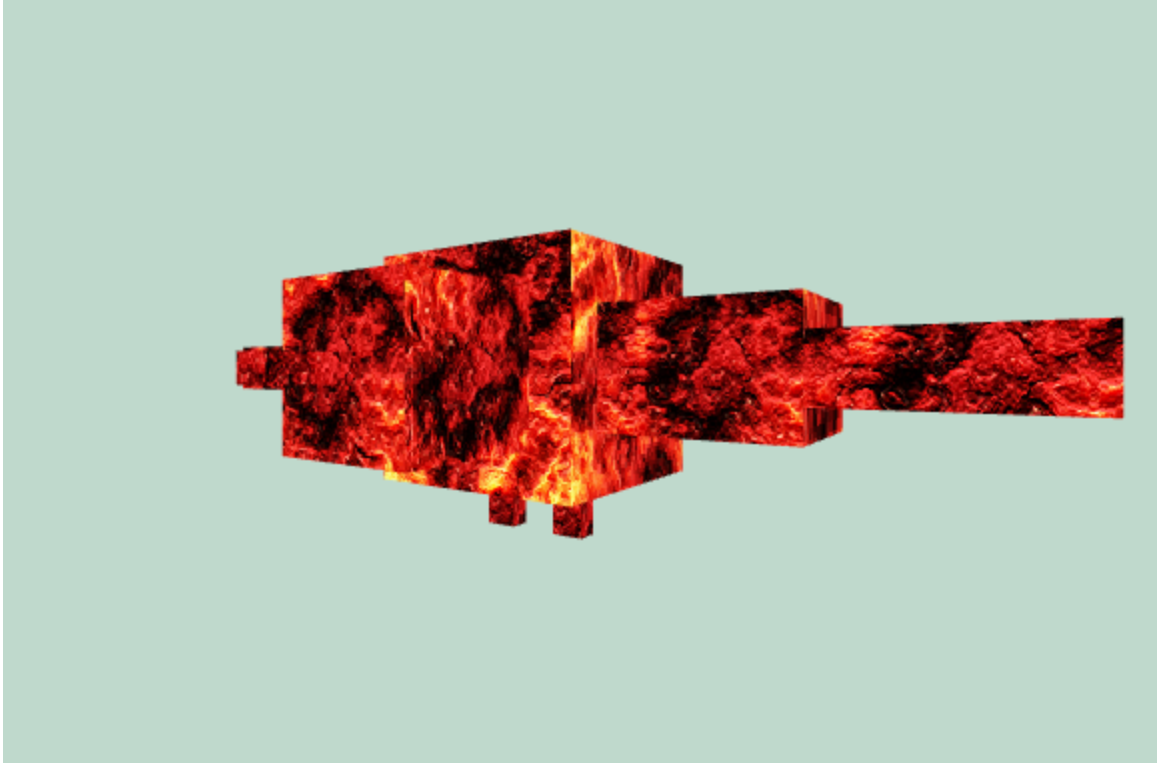
Ketika button dipilih, maka jenis proyeksi akan berubah sesuai dengan pilihan yang telah dipilih (*orthographic*, *oblique*, atau *perspective*).

Berikut untuk proyeksi secara orthographic

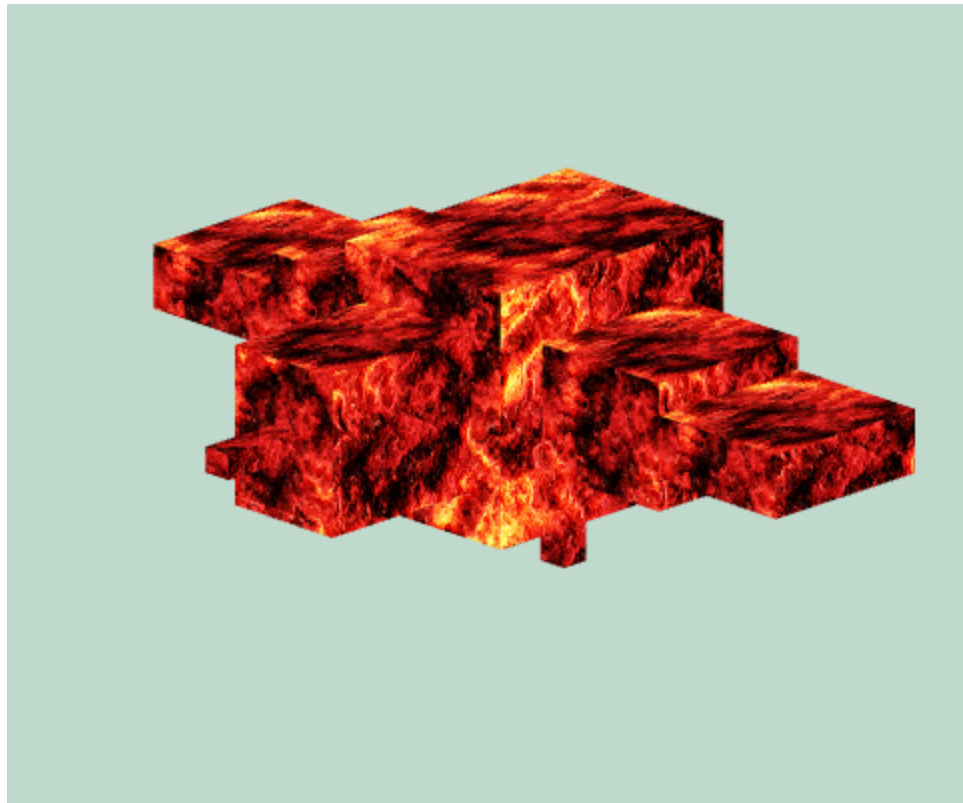


Dibawah ini adalah contoh proyeksi secara perspective

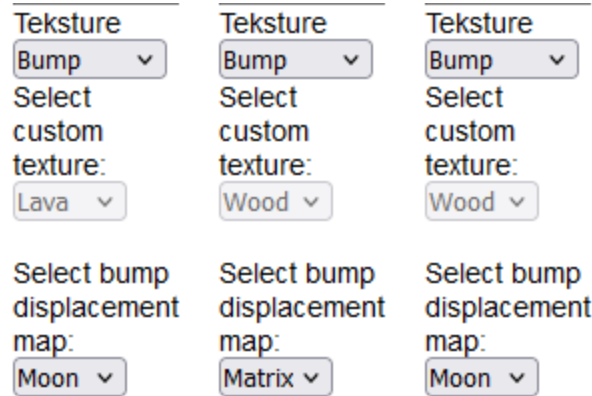




Sedangkan dibawah ini adalah contoh untuk proyeksi secara oblique



## 6. Tekstur



Untuk tekstur, terdapat tiga pilihan tekstur yang dapat digunakan. Khusus untuk pilihan “custom” dan “bump”, terdapat subpilihan dimana tiap pilihan terdapat empat opsi.

Berikut hasil penggunaan fitur *texture* yang telah dibuat:

### a. Custom



### b. Bump

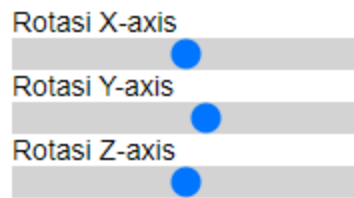


*Mapping texture* dilakukan dengan menggunakan metode *normal map* (bukan menggunakan *displacement method*) sehingga memiliki keterbatasan tampilan pada sudut tertentu.

c. Environment

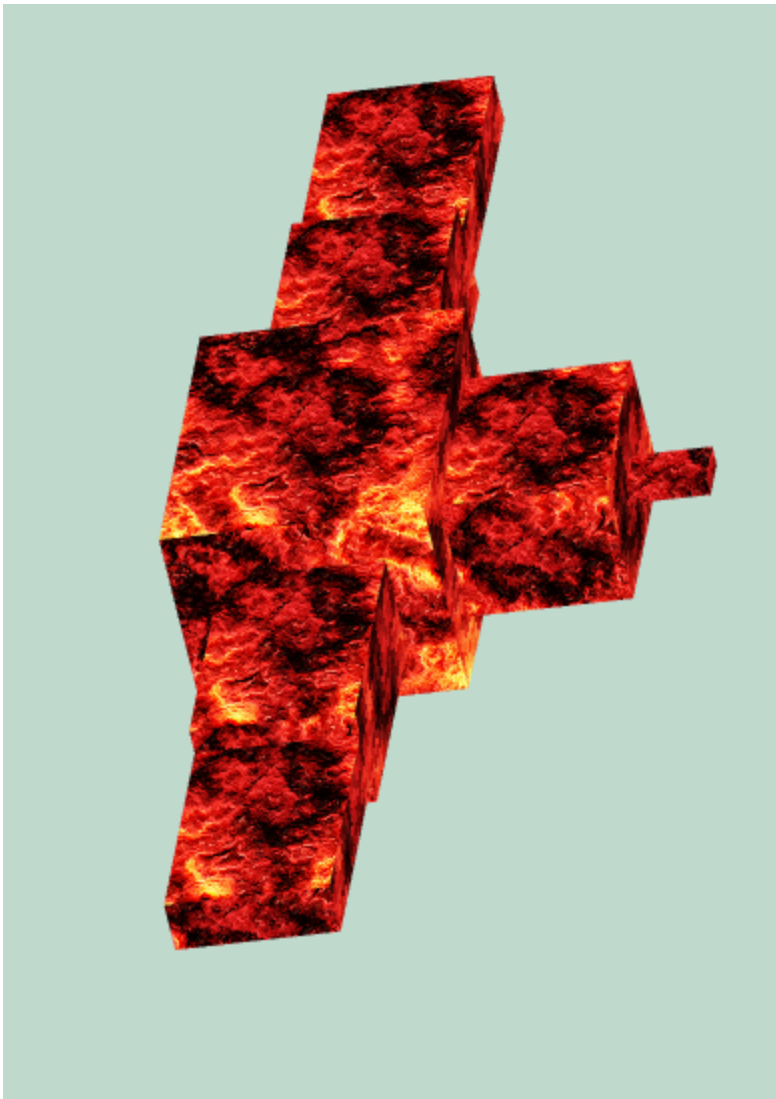


7. Rotasi



Ketika slider digerakkan, maka bentuk yang sedang terpilih pada fitur (1) akan ber-rotasi terhadap sumbunya.

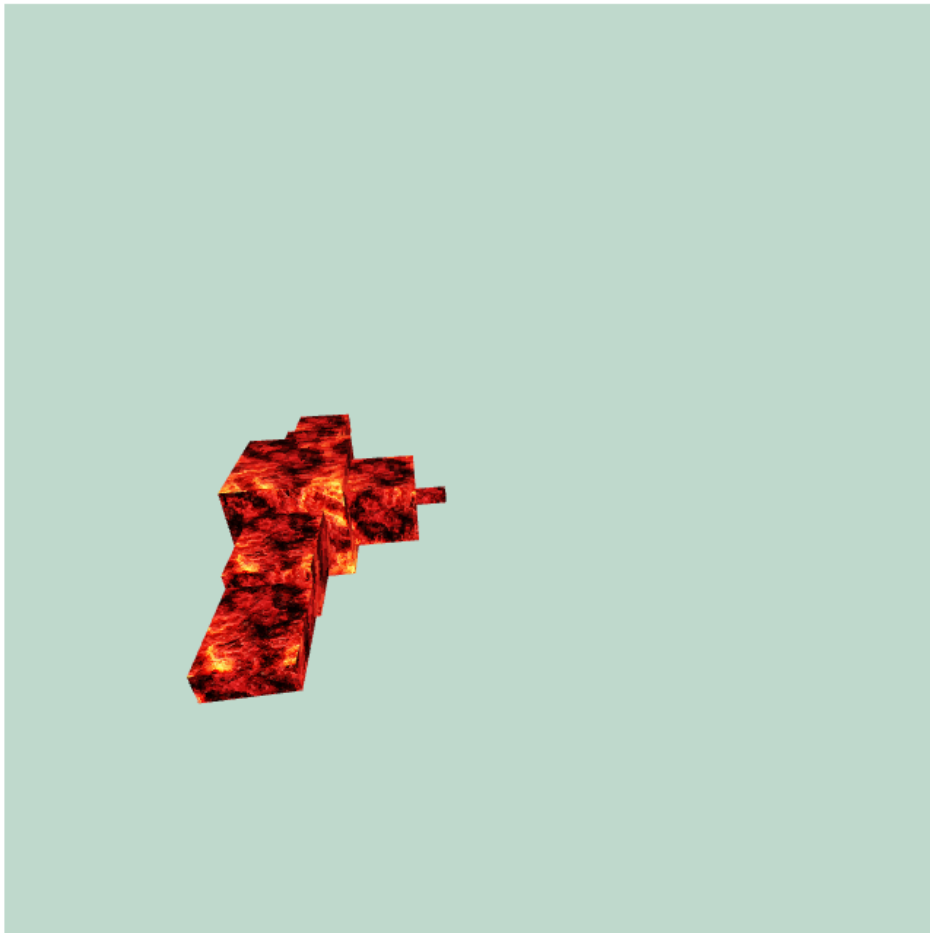
Contohnya sebagai berikut, pada gambar bentuk yang dirotasi



## 8. Translasi

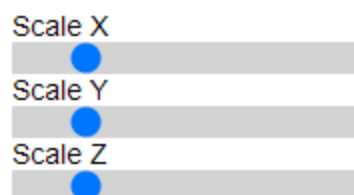


Contohnya sebagai berikut,

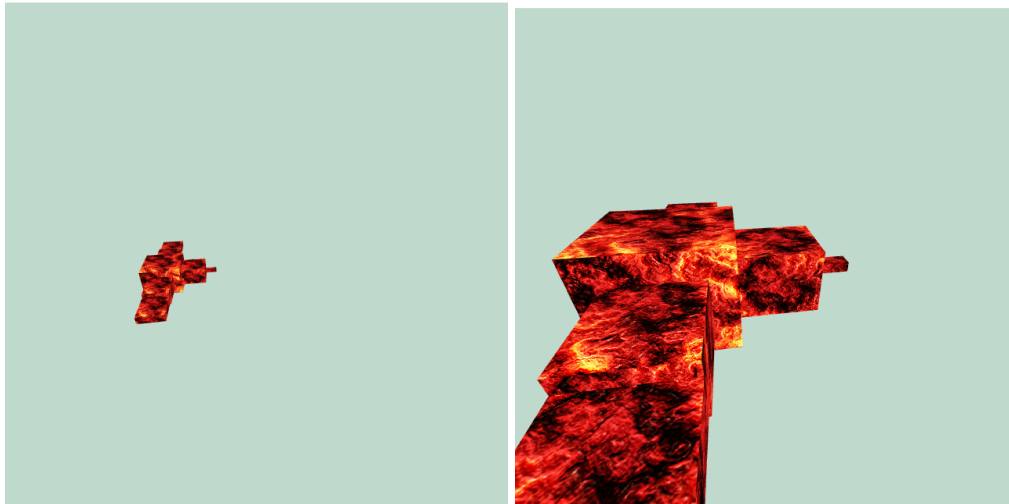


Objek digerakan pada sumbu x, y, dan z.

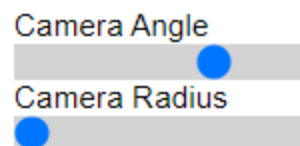
## 9. Scaling



Berikut adalah contoh objek yang dibesarkan dan dikecilkan

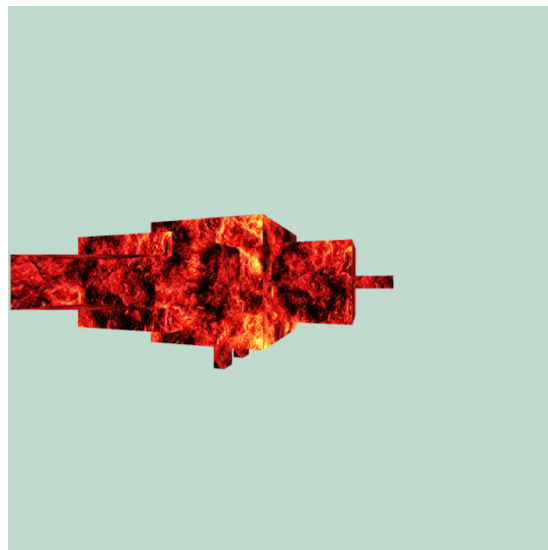


#### 10. Camera



Terdapat dua slider terkait camera, yaitu camera angle dan camera radius. Camera angle mengatur sudut dari kamera dan camera radius mengatur jarak kamera ke objek.

Berikut adalah contoh ketika camera angle dan radius di geser seperti pada gambar.

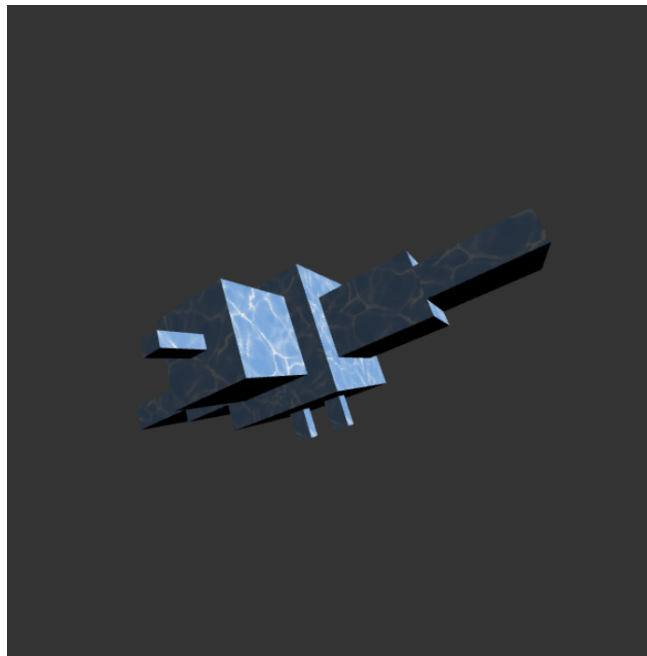


## 11. Shading

☐ Light Shader

Ketika checkbox ditekan maka shading untuk objek akan diterapkan.

Berikut di bawah adalah contoh jika shader dinyalakan.



## 12. Export

**Export**

Export

Ketika tombol export ditekan, object akan digenerate ke dalam bentuk json. Program secara otomatis mendownload file json yang dapat di load lagi. File yang disimpan bernama “3d-architecture-model.json”.

## 13. Animation

## Animation Controller

Frame 1 out of 420 frames

Ketika tombol *Play* ditekan, animasi akan dijalankan sesuai dengan animasi yang didefinisikan pada model. Berikut adalah contoh ketika animasi dinyalakan.



### 14. Reset

Ketika *reset view button* ditekan, maka tampilan pada global control seperti camera angle, camera radius, light position, dan checkbox light shader akan kembali seperti semula.

## Manual

Berikut adalah hasil kelompok untuk masing-masing fitur.

### 1. Import/Pemilihan Model

- 1) Tekan tombol *choose file* dan *website* akan mengarahkan pengguna ke *file explorer* pada komputer untuk kemudian memilih file .json yang akan di-load ke dalam *website*. File yang dipilih akan menentukan model yang akan digunakan untuk simulasi transformasi dan proyeksi pada program ini.

### 2. Jenis Proyeksi

- 1) Pilih jenis proyeksi yang diinginkan pada *dropdown* yang tersedia, yakni *select projection type*. Ketika jenis susah dipilih, maka objek pada canvas akan berubah proyeksinya sesuai dengan proyeksi yang telah dipilih.

### 3. Jenis tekstur



- 1) Pilih jenis tekstur yang diinginkan pada *dropdown* yang tersedia.
- 2) Untuk jenis tekstur “bump” dan “custom”, dapat dilakukan pilihan lebih lanjut untuk pemilihan *resource texture*
4. Rotasi
  - 1) Pilih model yang diinginkan pada fitur (1).
  - 2) Geser *slider* sesuai sumbu rotasi yang diinginkan (X, Y, Z).
5. Translasi
  - 1) Pilih model yang diinginkan pada fitur (1).
  - 2) Geser *slider* sesuai sumbu translasi yang diinginkan (X, Y, Z).
6. Scaling
  - 1) Pilih model yang diinginkan pada fitur (1).
  - 2) Pilih sumbu yang diinginkan untuk melakukan *scaling* terhadap model (X, Y, Z).
  - 3) Geser *slider* sesuai sumbu yang dipilih: ke kanan untuk memperbesar ukuran model, atau ke kiri untuk memperkecil ukuran model.
7. Camera
  - 1) Geser *slider* Camera Angle untuk mengatur sudut kamera.
  - 2) Geser *slider* Camera Radius untuk mengatur jarak kamera ke objek (*zoom in*, *zoom out*).
8. Shading
  - 1) Tekan *checkbox* Light Shader untuk mengaktifkan shading.
  - 2) Geser *slider* Light Position untuk mengatur posisi pencahayaan pada model sesuai sumbu yang diinginkan (X, Y, Z).
9. Export
  - 1) Tekan tombol *export* untuk menyimpan objek-objek pada canvas ke dalam file .json.
10. Reset
  - 1) Tekan tombol *reset view* untuk mengembalikan pengaturan terhadap model ke *default*.