

Tugas Besar 3 IF3260
IF3260 - Grafika Komputer
3D WebGL Articulated Model



Dibuat oleh

M Reyhanullah Budiaman	13519045
Ahmad Romy Zahran	13520009
William Manuel Kurniawan	13520020
Ng Kyle	13520040

Institut Teknologi Bandung
Teknik Informatika
Semester Genap Tahun Ajaran 2022/2023

Daftar Isi

Daftar Isi	2
1. Deskripsi	3
1.1 Deskripsi umum program	3
1.2 Deskripsi arsitektur program	3
1.2.1 Index.html	3
1.2.2 Index.js	3
1.2.3 model.js	3
1.2.4 state.js	3
1.2.5 styles.css	3
1.2.6 utility.js	3
2. Fitur Program	4
2.1 Fitur Wajib	4
2.1.1 Model Articulated (4 Model)	4
2.1.2 Load and Save File	5
2.1.3 General View Controls	6
2.1.4 Animation	11
2.1.5 Component Controls (Digabung dengan Fitur Lanjutan)	12
2.2 Fitur Lanjutan	12
2.2.1 Component Tree (Component Heavy)	12
2.2.2 Frame Smoothing	13
2.2.2 Animation Control (Partial)	13
3. Contoh Fungsionalitas	14
3.1 Load dan Save Model	14
3.2 Articulated Transformation	14
3.3 Animation	15
3.4 Mengubah Rendering Mode (Textures)	15

1. Deskripsi

1.1 Deskripsi umum program

Sebuah program berbasis web untuk memvisualisasi sejumlah model bangun ruang *articulated* pada kanvas dengan animasi. Pengguna dapat menambahkan beberapa model bangun ruang *articulated* pada kanvas, seperti bear, steve, baling-baling, dan spider. Pengguna dapat memilih jenis proyeksi yang ingin digunakan, menggerakkan kamera, mengatur arah sinar untuk shading, serta mengatur tekstur yang digunakan pada model bangun ruang *articulated* tersebut. Pengguna juga dapat melihat gerakan yang dilakukan oleh model bangun ruang *articulated* serta melihat komponen yang ada dari model tersebut lalu melakukan transformasi translasi, rotasi, dan *scaling* pada komponen yang ada. Kemudian, diberikan opsi untuk menyimpan atau men-load hasil kreasi pengguna.

1.2 Deskripsi arsitektur program

1.2.1 Index.html

File berisi dengan tampilan web program berbasis *hypertext markup language* serta shader webGL.

1.2.2 Index.js

File berisikan inisialisasi dan runner webGL.

1.2.3 model.js

File berisikan objek model dengan atribut dan metode seperti perhitungan vektor normal dan titik hasil transformasi. Definisi objek dengan childs secara rekursif (tree).

1.2.4 state.js

File berisikan state-state program serta *handler* apabila suatu hal terjadi (seperti tombol ditekan) di program web.

1.2.5 styles.css

File berisikan bagaimana gaya tampilan program web akan ditampilkan ke pengguna.

1.2.6 utility.js

File berisikan prosedur-prosedur dan fungsi penting yang akan dipakai oleh prosedur dan objek lain. Termasuk di dalamnya fungsi update model.

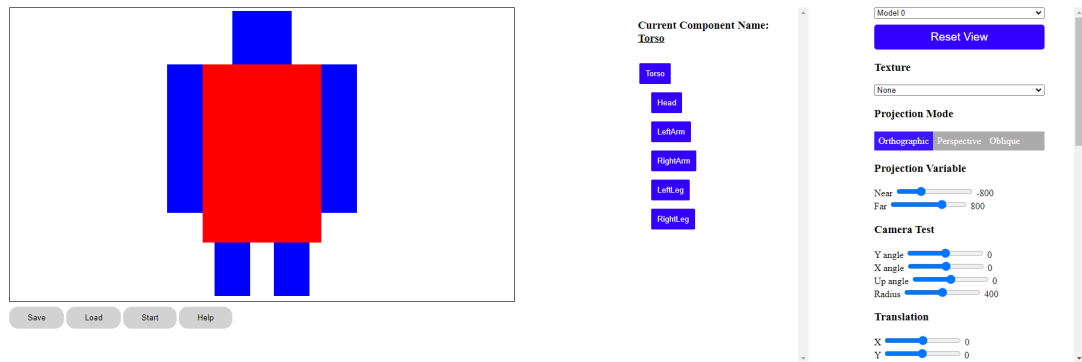
2. Fitur Program

2.1 Fitur Wajib

2.1.1 Model Articulated (4 Model)

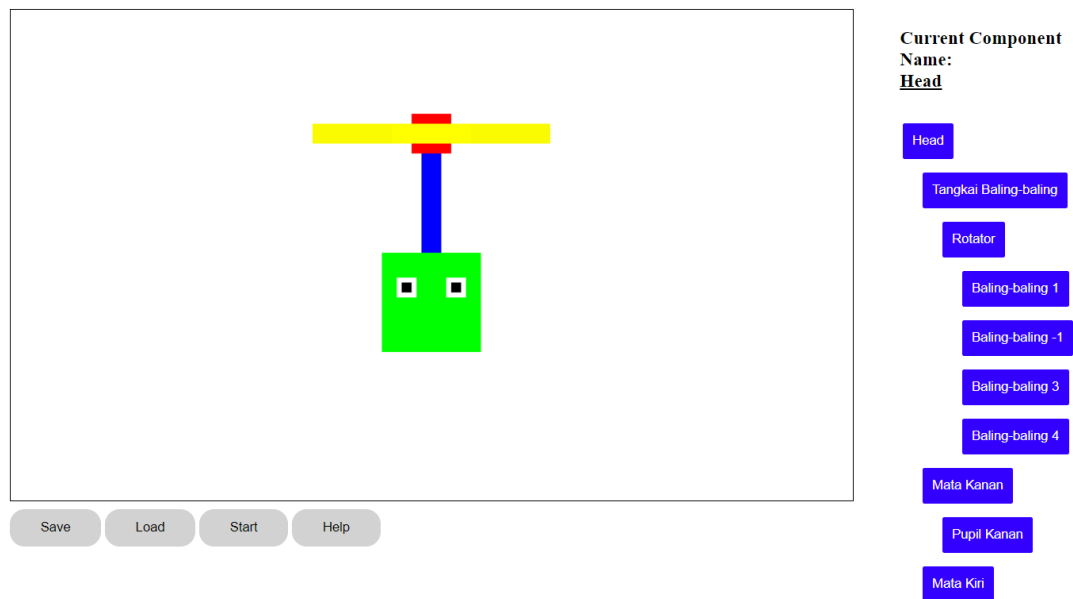
a. Steve

Model ini memodelkan orang dengan part-part tubuh, lengan, kaki, dan kepala



b. Baling baling

Model ini memodelkan kepala dengan baling-baling tertancap pada kepalanya layaknya NobbiXX.



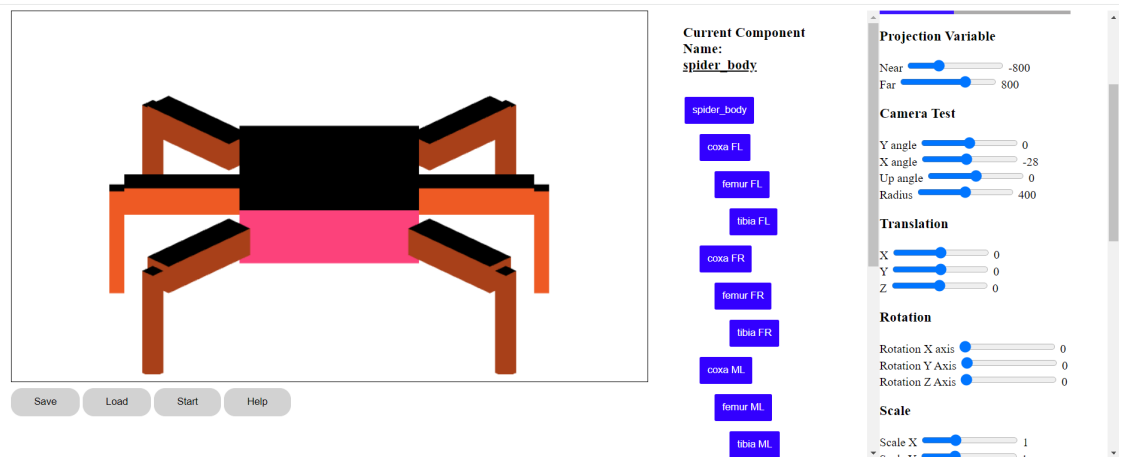
c. Bear

Model ini memodelkan hewan beruang / hewan berkaki 4 dengan badan, kaki, serta kepala.



d. Spider

Model ini memodelkan laba-laba dengan bagian badan dan enam kaki



2.1.2 Load and Save File

Fitur melakukan load model dari file dengan format JSON serta melakukan save model dan transformasinya saat ini pada canvas.

Format JSON yang digunakan:

```
[
  {
    "name" : str,
    "vertices" : array of int,
    "colors" : array of int [0..255],
    "joints" : array[16] of int,
    "translation" : array[3] of int,
    "rotation" : array[3] of int,
    "scale" : array[3] of int,
```

```

    "ch_translation" : array[3] of int,
    "ch_rotation" : array[3] of int,
    "ch_scale" : array[3] of int,
    "textureMode" : -1 (color) / 0 (texture mapping) / 1 (environment mapping) /
2 (bump mapping),
    "animation" : array of frames
    "childs" : [recursive]
  }
]

```

Dengan contoh format frames

```

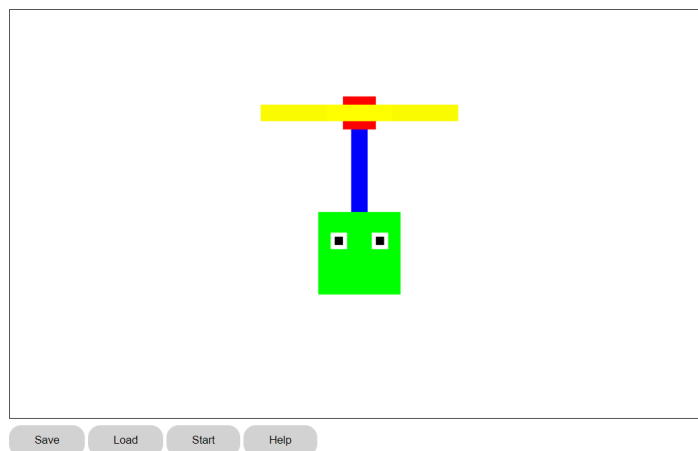
{
  "time":0,
  "translation": [0,0,0],
  "rotation": [0,0,0],
  "scale":[1,1,1],
  "joint_rotation":[0,0,0],
  "ch_translation":[0,0,0],
  "ch_rotation":[0,0,0],
  "ch_scale":[1,1,1]
}

```

2.1.3 General View Controls

1. Proyeksi

a. Proyeksi Orthographic



Current Component
Name:
Pupil Kiri

Head

Tangkai Baling-baling

Rotator

Baling-baling 1

Baling-baling 2

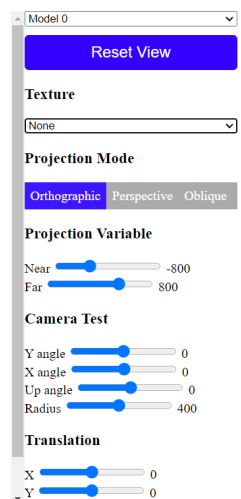
Baling-baling 3

Baling-baling 4

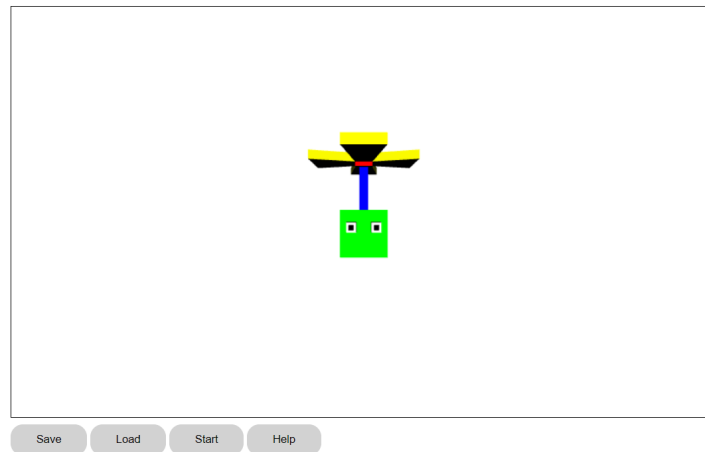
Mata Kanan

Pupil Kanan

Mata Kiri



b. Proyeksi Perspective



Current Component
Name:
Pupil Kiri

Head

Tangkai Baling-baling

Rotator

Baling-baling 1

Baling-baling 2

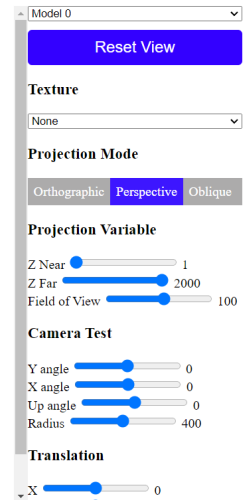
Baling-baling 3

Baling-baling 4

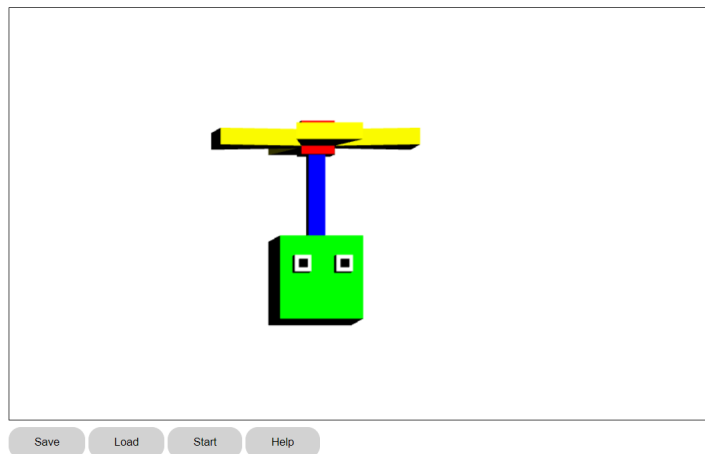
Mata Kanan

Pupil Kanan

Mata Kiri



c. Proyeksi Oblique



Current Component
Name:
Pupil Kiri

Head

Tangkai Baling-baling

Rotator

Baling-baling 1

Baling-baling 2

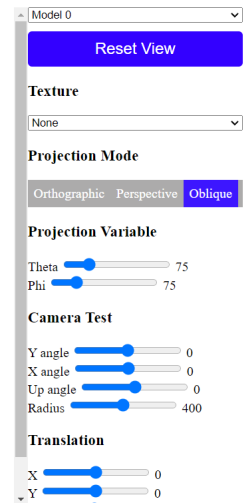
Baling-baling 3

Baling-baling 4

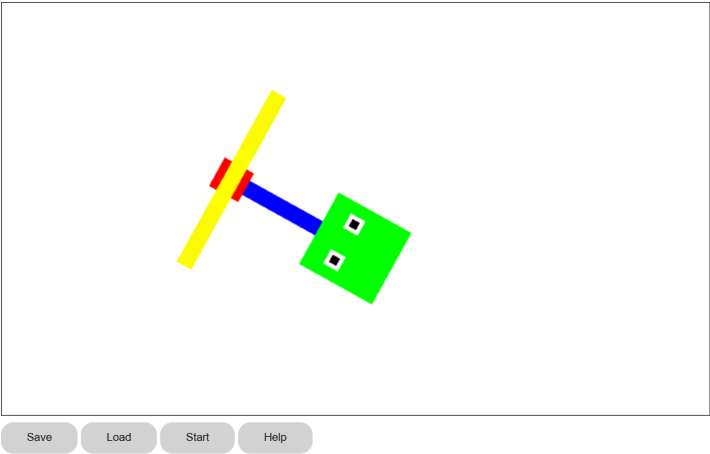
Mata Kanan

Pupil Kanan

Mata Kiri



2. Transformasi (Rotasi, Scaling, dan Translasi, Digabung dengan Fitur Lanjutan)
 - a. Rotasi



Current Component
Name:
Head

Head

Tangkai Baling-baling

Rotator

Baling-baling 1

Baling-baling 2

Baling-baling 3

Baling-baling 4

Mata Kanan

Pupil Kanan

Mata Kiri

0

Articulated Translation

X

Y

Z

Articulated Rotation

Rotation X axis

Rotation Y Axis

Rotation Z Axis

Articulated Scale

Scale X

Scale Y

Scale Z

Shading

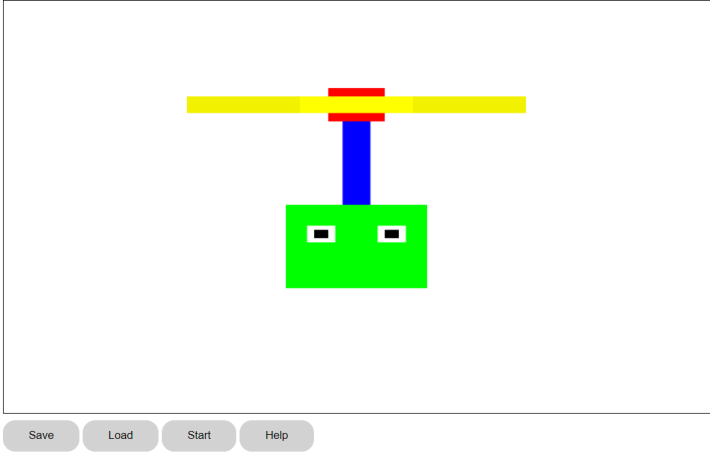
Shading ☒

Lighting

X Part

Y Part

b. Scaling



Current Component
Name:
Head

Head

Tangkai Baling-baling

Rotator

Baling-baling 1

Baling-baling 2

Baling-baling 3

Baling-baling 4

Mata Kanan

Pupil Kanan

Mata Kiri

0

Articulated Translation

X

Y

Z

Articulated Rotation

Rotation X axis

Rotation Y Axis

Rotation Z Axis

Articulated Scale

Scale X

Scale Y

Scale Z

Shading

Shading ☒

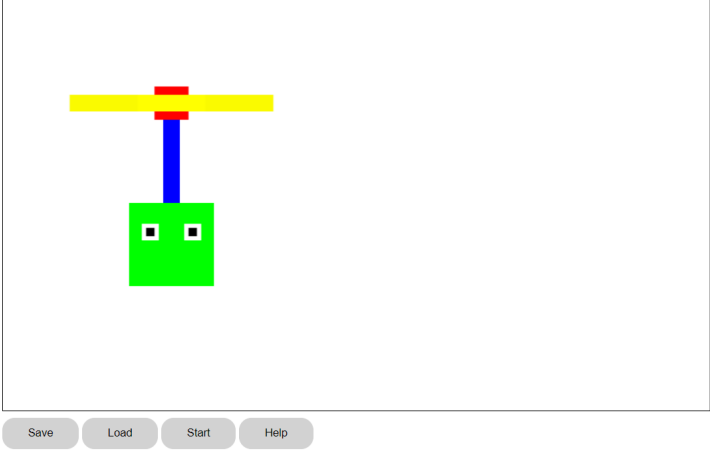
Lighting

X Part

Y Part

Z Part

c. Translasi



Current Component
Name:
Head

Head

Tangkai Baling-baling

Rotator

Baling-baling 1

Baling-baling 2

Baling-baling 3

Baling-baling 4

Mata Kanan

Pupil Kanan

Mata Kiri

Scale Y

Scale Z

Joint Rotation

Joint Rotation X axis

Joint Rotation Y Axis

Joint Rotation Z Axis

Articulated Translation

X

Y

Z

Articulated Rotation

Rotation X axis

Rotation Y Axis

Rotation Z Axis

Articulated Scale

Scale X

Scale Y

Scale Z

3. Mengubah View Kamera

a. Rotasi Kamera



Current Component Name:
Head

Head

Tangkai Baling-baling

Rotator

Baling-baling 1

Baling-baling 2

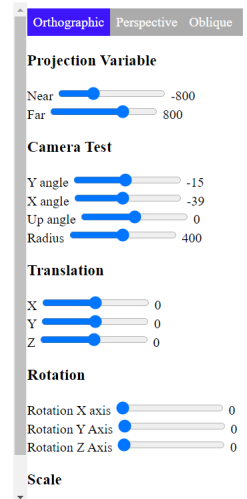
Baling-baling 3

Baling-baling 4

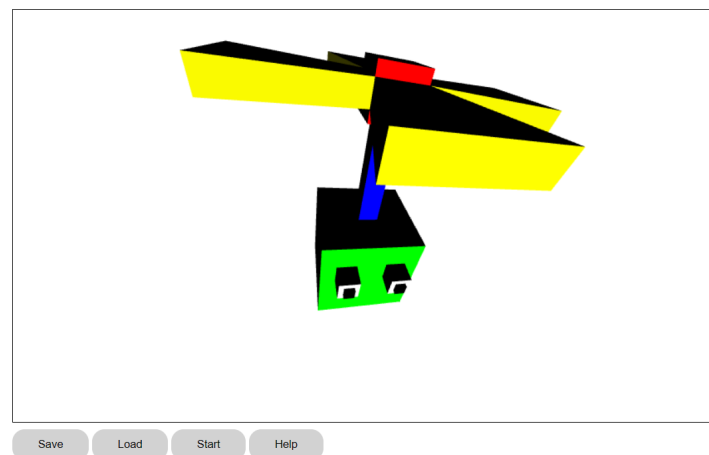
Mata Kanan

Pupil Kanan

Mata Kiri



b. Jarak Kamera



Current Component Name:
Head

Head

Tangkai Baling-baling

Rotator

Baling-baling 1

Baling-baling 2

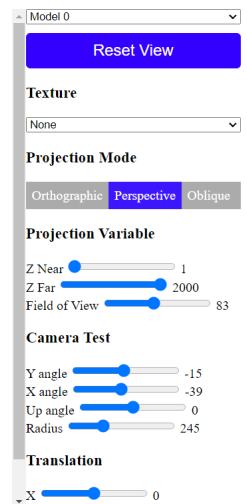
Baling-baling 3

Baling-baling 4

Mata Kanan

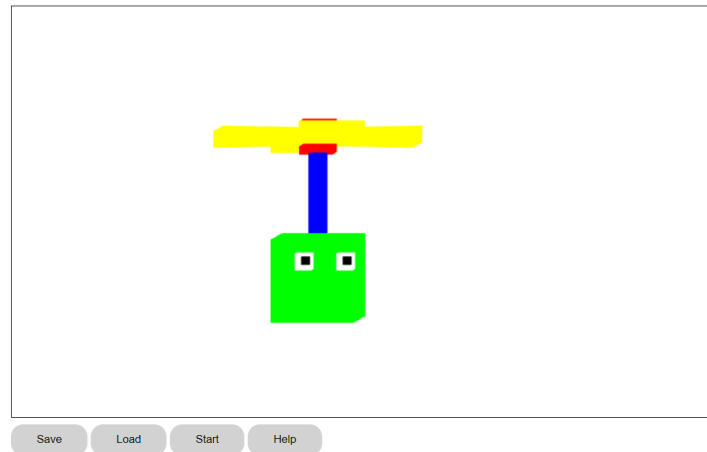
Pupil Kanan

Mata Kiri



4. Shading

Shading directional light yang dapat dinyalakan / dimatikan. Berikut contoh model dengan shading dimatikan.



Current Component Name:
Pupil Kiri

Head

Tangkai Baling-baling

Rotator

Baling-baling 1

Baling-baling 2

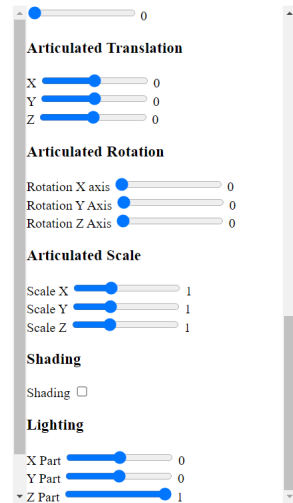
Baling-baling 3

Baling-baling 4

Mata Kanan

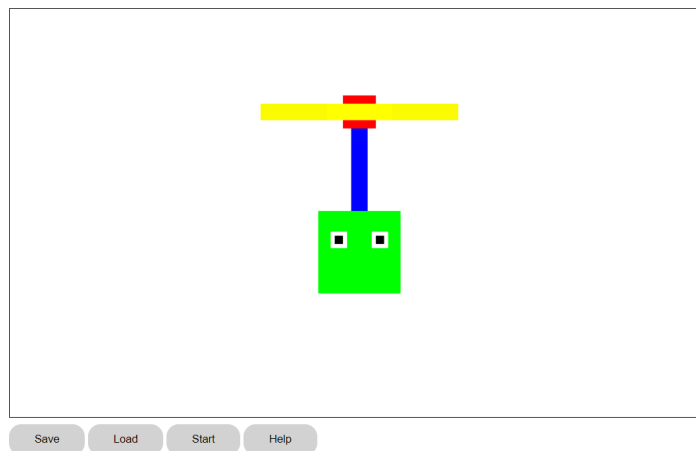
Pupil Kanan

Mata Kiri



5. Tekstur

a. Tanpa tekstur



Current Component Name:
Pupil Kiri

Head

Tangkai Baling-baling

Rotator

Baling-baling 1

Baling-baling 2

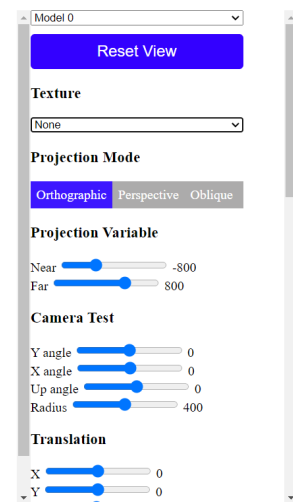
Baling-baling 3

Baling-baling 4

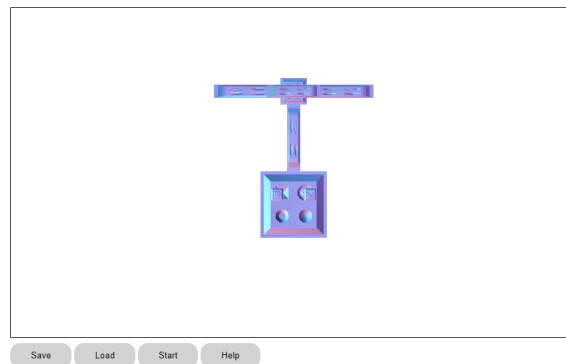
Mata Kanan

Pupil Kanan

Mata Kiri



b. Tekstur bump



Current Component Name:
Head

Head

Tangkai Baling-baling

Rotator

Baling-baling 1

Baling-baling 2

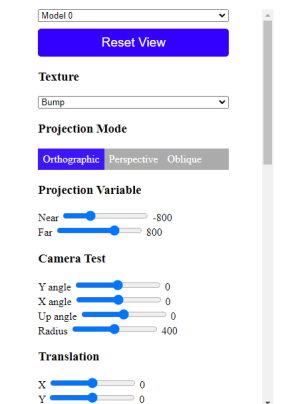
Baling-baling 3

Baling-baling 4

Mata Kanan

Pupil Kanan

Mata Kiri



c. Tekstur reflective



Current Component Name:
Pupil Kiri

Head

Tangkai Baling-baling

Rotator

Baling-baling 1

Baling-baling 2

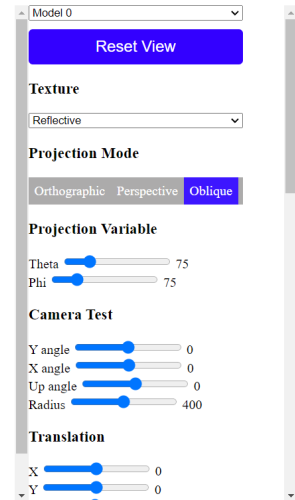
Baling-baling 3

Baling-baling 4

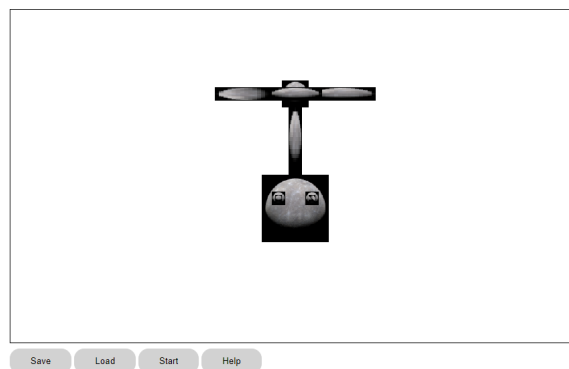
Mata Kanan

Pupil Kanan

Mata Kiri



d. Tekstur custom



Current Component Name:
Head

Head

Tangkai Baling-baling

Rotator

Baling-baling 1

Baling-baling 0

Baling-baling 3

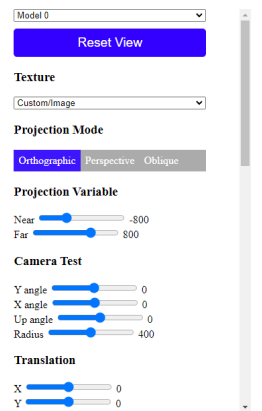
Baling-baling 4

Mata Kanan

Pupil Kanan

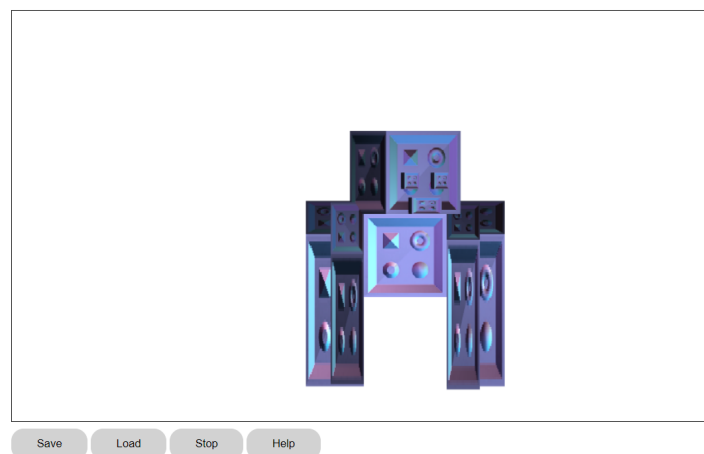
Mata Kiri

Pupil Kiri



2.1.4 Animation

Fitur ini digunakan untuk memutar dan menghentikan animasi yang dibuat untuk model bangun ruang. Animasi diputar dengan menekan tombol “start” yang ada di bawah canvas dan dapat dihentikan dengan menekan tombol “stop”.



Current Component Name:
Bear_Body

Bear_Body

Head

Left-Eyes

Right-Eyes

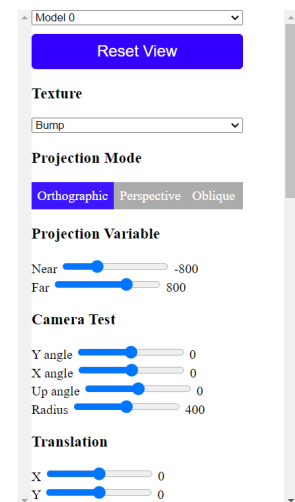
Mouth

Left-Arm

Right-Arm

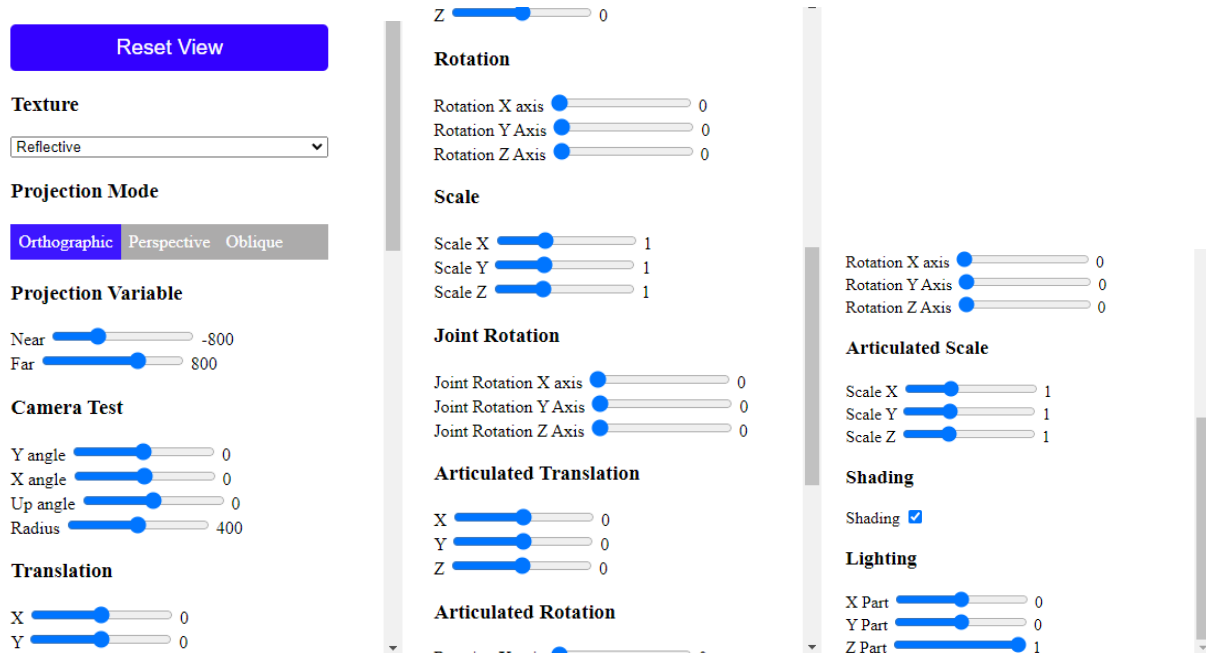
Left-Leg

Right-Leg



2.1.5 Component Controls (Digabung dengan Fitur Lanjutan)

Fitur ini diimplementasikan dengan fitur lanjutan yaitu Component Tree, dengan masing-masing component akan menampilkan tab controls seperti berikut pada bagian kanan layar:

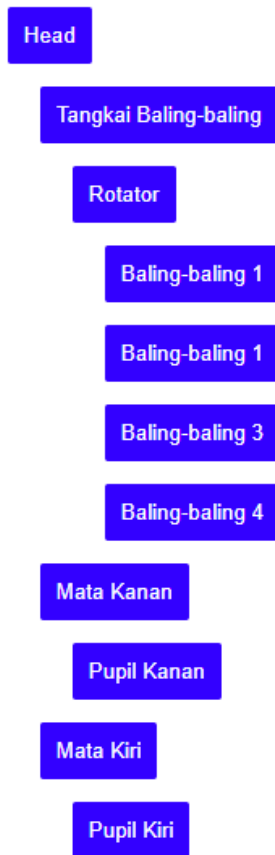


2.2 Fitur Lanjutan

2.2.1 Component Tree (Component Heavy)

Bersamaan dengan fitur component controls pada 2.1.5, component tree akan menampilkan seluruh komponen dari objek dalam bentuk tree menggambarkan relasi parent-child tree antara komponen pada model tersebut.

Current Component Name:
Head



Current Component Name:
Rotator



2.2.2 Frame Smoothing

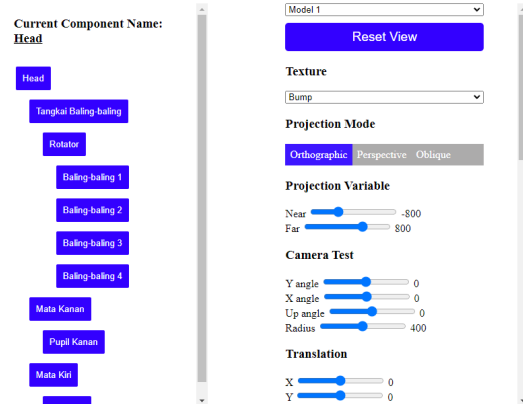
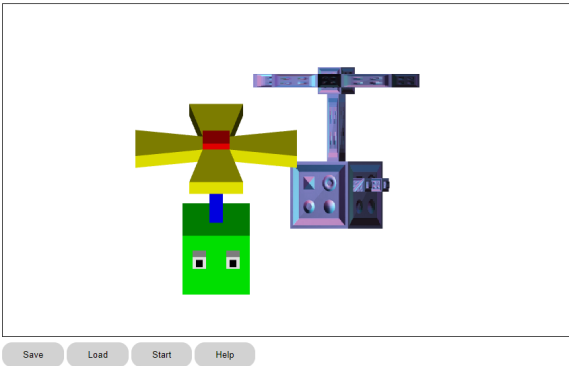
Implementasi dari frame smoothing ini adalah melakukan perhitungan transformasi berdasarkan delta waktu (dt) animasi. Perhitungan secara matematis pada tiap komponen model.

2.2.2 Animation Control (Partial)

Implementasi Start dan Stop animasi.

3. Contoh Fungsionalitas

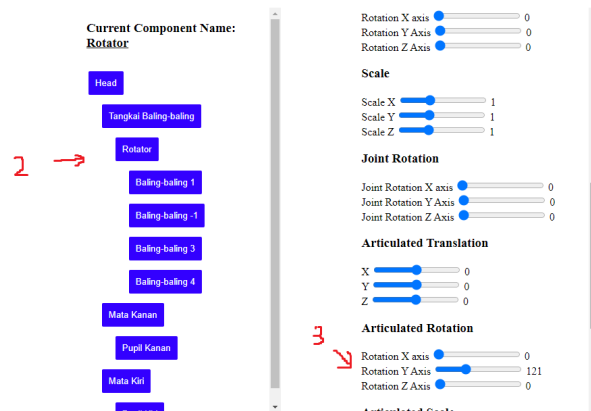
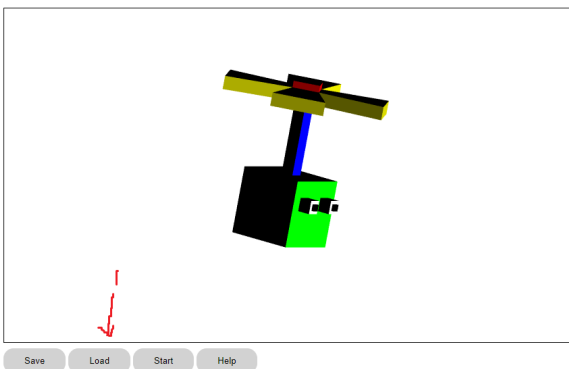
3.1 Load dan Save Model



Steps:

1. Siapkan model yang akan di-load
2. Load file dengan klik tombol load
3. Lakukan transformasi dan lainnya
4. Load file ke 2
5. Save model-model tersebut, hasil save seperti berikut: <https://pastebin.com/gm0gMNQ1>

3.2 Articulated Transformation



Steps:

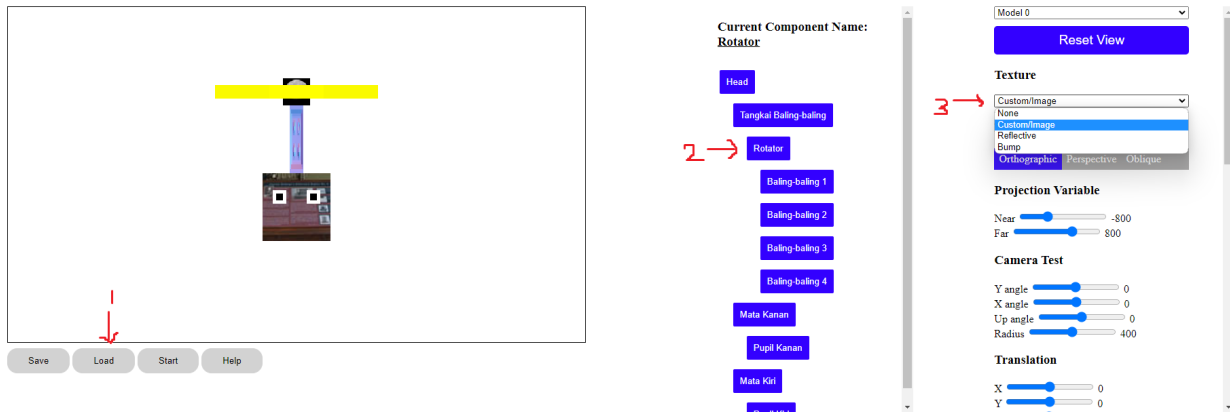
1. Load model
2. Klik component yang akan ditransformasikan
3. Aplikasikan transformasi dengan mengubah slider-slider pada component controls

3.3 Animation

Steps:

1. Load model
2. Klik Start untuk menjalankan animasi
3. Klik Stop untuk memberhentikan animasi

3.4 Mengubah Rendering Mode (Textures)



Steps:

1. Load model
2. Pilih Komponen yang akan diubah
3. Pilih texture (rendering mode) pada drop down Textures (None untuk flat warna), Custom/Image untuk menggunakan gambar/texture mapping, Reflective untuk environment mapping, atau Bump untuk bump mapping