

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



Disusun oleh:

13520112 - Fernaldy

13520121 - Nicholas Budiono

13520146 - Bryan Amirul Husna

13520160 - Willy Wilsen

Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung
2023

Daftar Isi

| | |
|--|-----------|
| Daftar Isi | 2 |
| Deskripsi | 3 |
| Hasil | 5 |
| Fungsionalitas Program | 7 |
| Manual | 17 |
| Checklist Spesifikasi dan Pembagian Tugas | 19 |

Deskripsi

Berikut spesifikasi dari aplikasi yang dibangun:

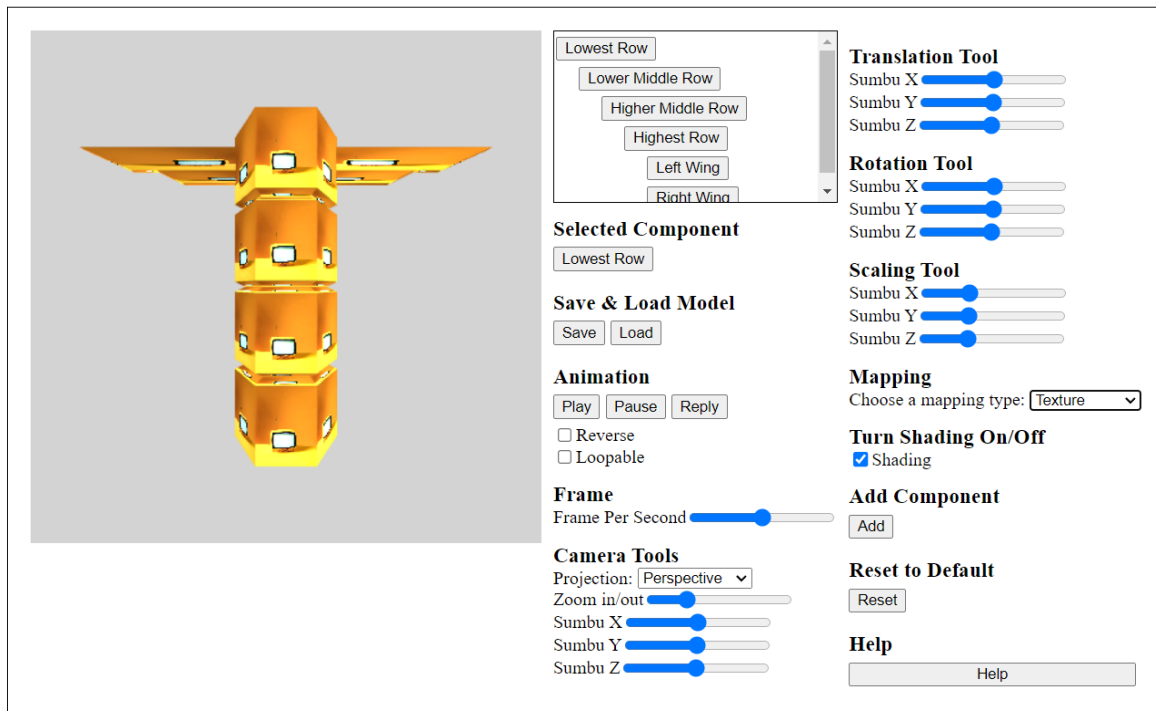
1. **[General Implementation]** Menggunakan WebGL Murni, tanpa library/framework tambahan.
2. **[General Model Count]** Membuat 4 buah model objek articulated.
3. **[Load and Save File]** Mendefinisikan semua model dan menyimpannya dalam file yang mudah dibuka dan diedit (berisi daftar koordinat dan warna setiap komponen dari articulated model serta hubungan transformasi parent-child masing-masing komponen).
4. **[General View Controls]** Membuat interaksi untuk view model keseluruhan sehingga dapat:
 - Mengubah jenis proyeksi untuk menampilkan articulated model (orthographic, oblique atau perspective).
 - Melakukan rotasi, translasi dan scaling dari articulated model.
 - Mengubah jarak (radius) kamera view untuk mendekat atau menjauh dari model serta menggerakkan kamera untuk mengitari model-model.
 - Me-reset ke default view controls.
 - Enable dan disable shading.
 - Ubah tekstur permukaan model: bump, reflective, custom.
5. **[Animation]** Membuat kumpulan logika animasi yang dapat diaplikasikan pada articulated model.
6. **[Component Controls]** Menambahkan kontrol untuk semua komponen yang ada dalam articulated model.
7. **[Animation Controller]** Menambahkan animation player lanjutan yang terdiri atas tombol play, tombol pause, tombol reverse, tombol replay, slider fps, dan pilihan loop.
8. **[Component Tree]** Menampilkan struktur pohon dari komponen yang ada. Elemen dalam pohon dapat dipilih untuk menentukan komponen apa yang ingin dimanipulasi. Implementasi fitur ini mengakibatkan kontrol tidak bertambah dengan bertambahnya jumlah komponen.
9. **[Component View Controls (Subtree)]** Menambahkan kontrol sehingga manipulasi yang dilakukan pada sebuah komponen terpilih pada tree akan berpengaruh kepada seluruh komponen subtree.
10. **[Add Component]** Menambahkan sebuah kubus sebagai anak dari komponen terpilih pada tree.

11. **[Component Save and Load]** Menyimpan seluruh komponen subtree dari komponen yang terpilih pada tree (bukan keseluruhan articulated model) dan dapat mengganti seluruh komponen subtree dari komponen yang terpilih pada tree dengan melakukan load sebuah model.

Hasil

Berikut merupakan tampilan akhir dari program yang telah dibuat.

Tugas 3 IF3260 Grafika Komputer



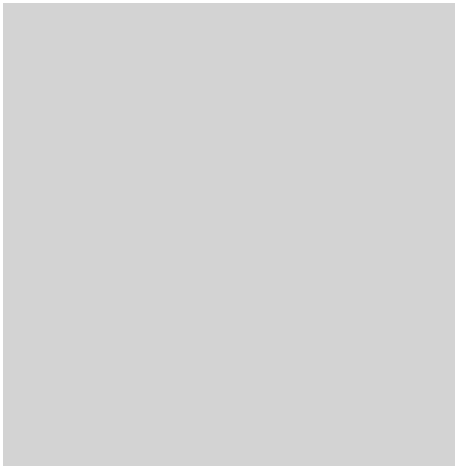
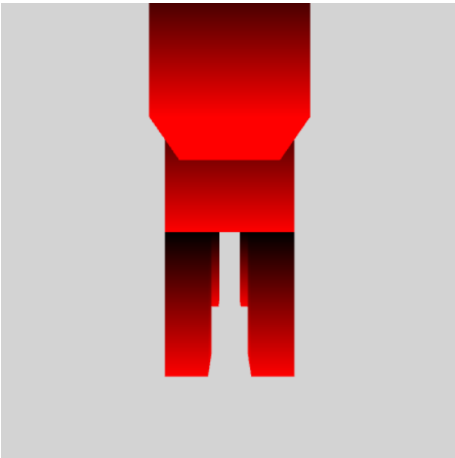

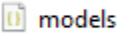
Pengguna dapat berkreasi dan berinteraksi dengan kanvas menggunakan berbagai *tools* yang tersedia pada bagian sebelah kanan kanvas. Untuk menentukan komponen yang akan dimodifikasi, pengguna dapat memilih sendiri melalui *tree* yang telah disediakan. Terdapat pula berbagai fungsionalitas yang dapat membantu pengguna dalam melakukan perubahan pada objek articulated yang terdapat pada kanvas, seperti *translation tool*, *rotation tool*, dan *scaling tool*.

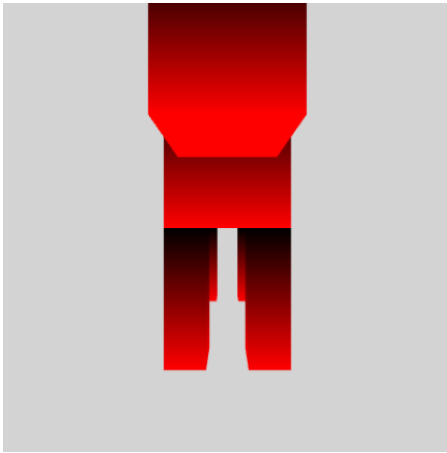
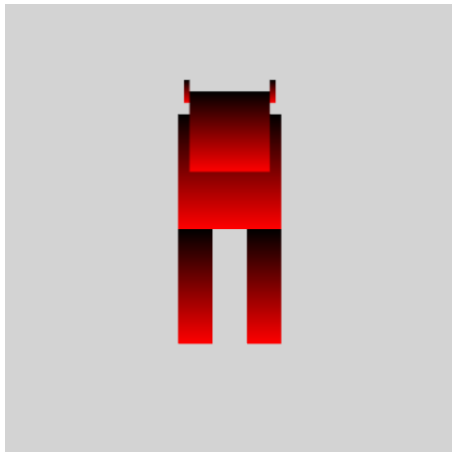
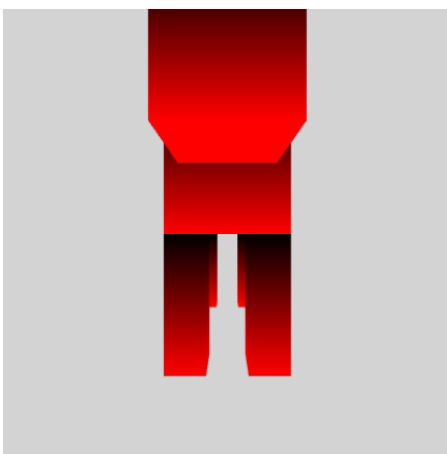



Pengguna dapat melakukan *import* objek articulated yang diinginkan melalui button *load*. Model yang di-*import* adalah *file* berformat *.json* dan memiliki atribut *name*, *vertices*, *colors*, *faces*, *animation*, dan *children* di dalamnya. Setelah objek yang di-*import* dimodifikasi, pengguna dapat melakukan *save* melalui button *save* agar objek articulated tersebut dapat di-*load* kembali dalam kondisi setelah modifikasi. Sementara itu, terdapat juga button *reset* yang ketika diklik,

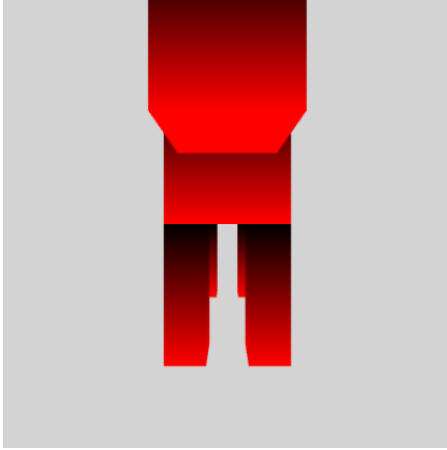
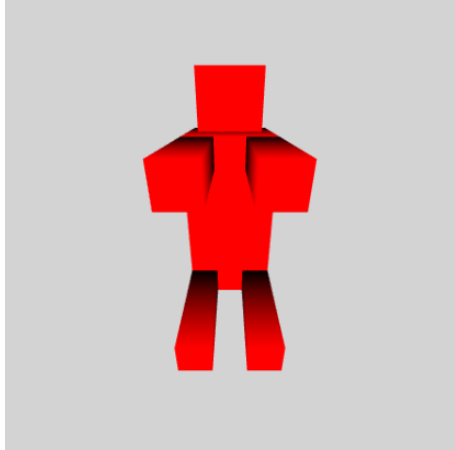

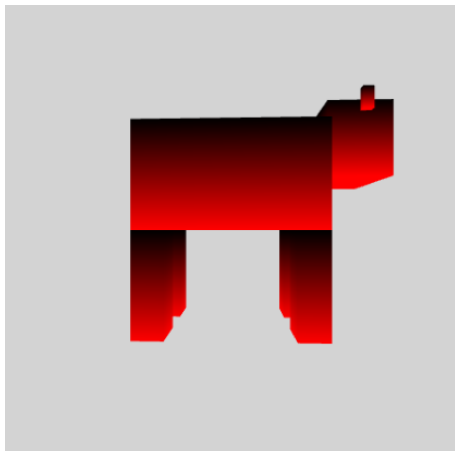
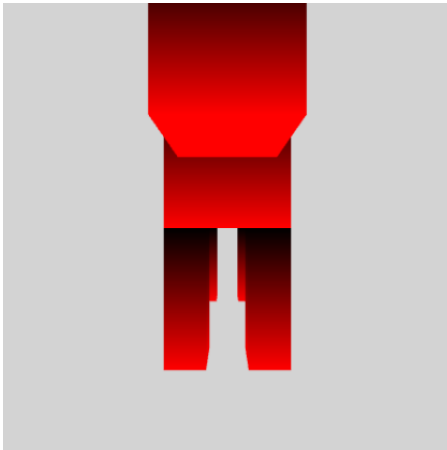
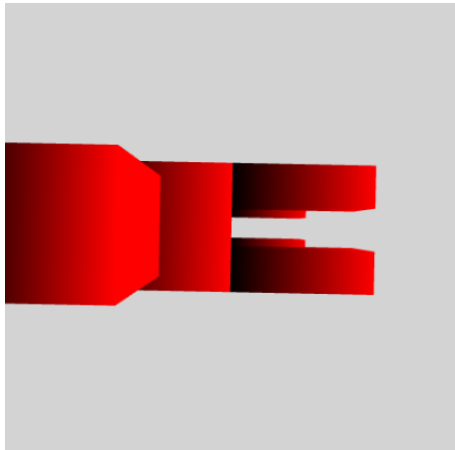
seluruh objek yang telah dimodifikasi akan kembali ke dalam keadaan *default* yakni keadaan objek saat pertama kali di-*load*.

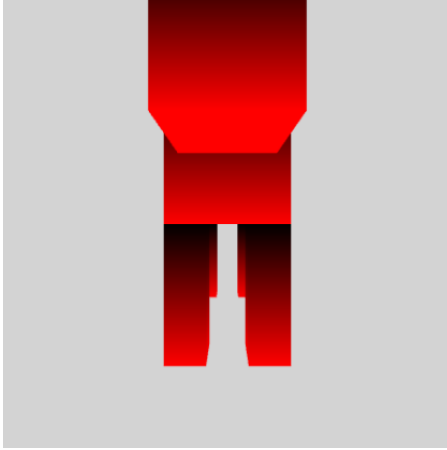



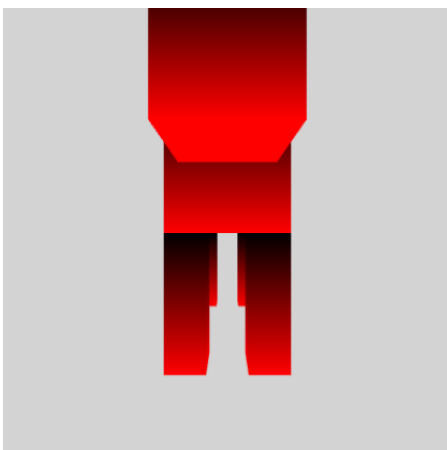
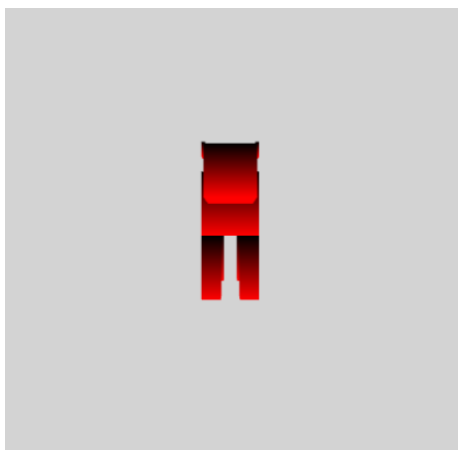
Selain fitur-fitur yang telah disebutkan, pengguna juga dapat memainkan animasi yang terdapat pada model, mengubah posisi kamera, mengubah mode proyeksi, mengubah tipe mapping, dan menambahkan default cube baru.

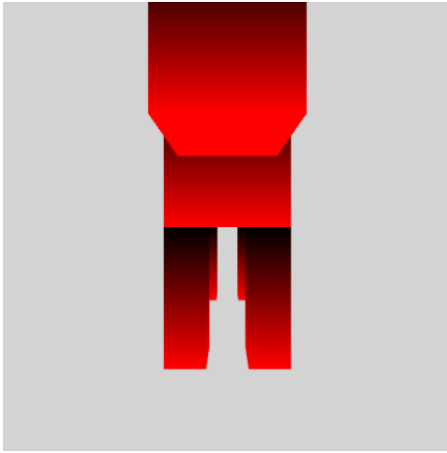

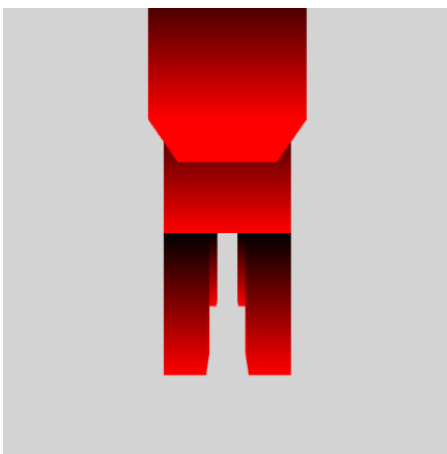
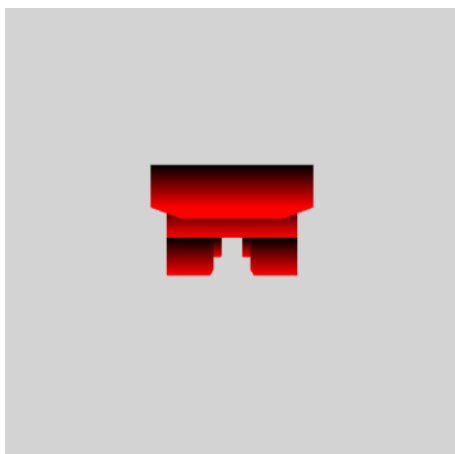
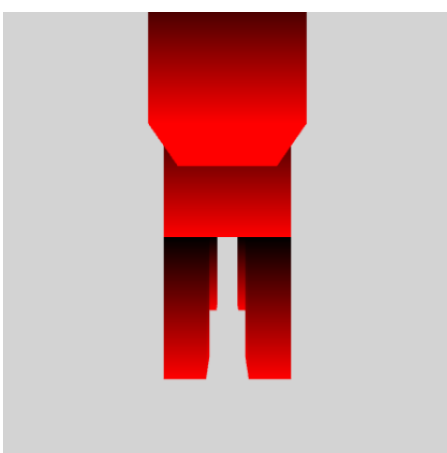

Fungsionalitas Program




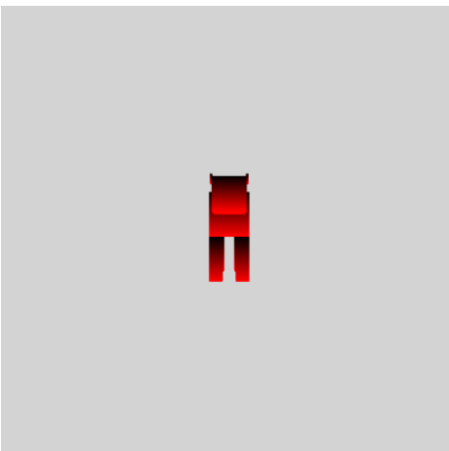

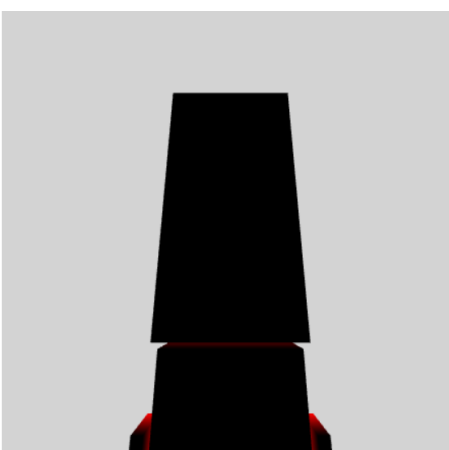
| Aksi | Sebelum Aksi | Sesudah Aksi |
|------------|--|---|
| Load model |  |  |
| Save model |  |  |

| | | |
|---|---|--|
| <p>Proyeksi <i>orthographic</i></p> |  |  |
| <p>Proyeksi <i>oblique</i></p> |  |  |
| <p>Proyeksi <i>perspective</i></p> |  |  |

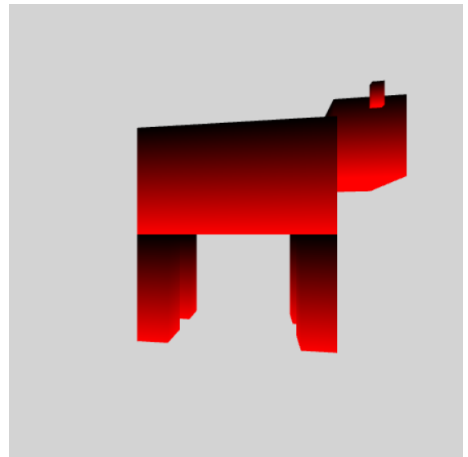
| | | |
|--------------------------------|---|--|
| <p>Rotasi terhadap sumbu-x</p> |  |  |
| <p>Rotasi terhadap sumbu-y</p> |  |  |
| <p>Rotasi terhadap sumbu-z</p> |  |  |

| | | |
|-----------------------------------|---|--|
| <p>Translasi terhadap sumbu-x</p> |  |  |
| <p>Translasi terhadap sumbu-y</p> |  |  |
| <p>Translasi terhadap sumbu-z</p> |  |  |

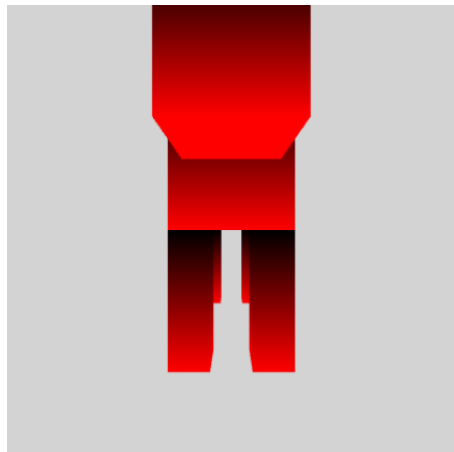
| | | |
|---------------------------------|---|--|
| <p>Scaling terhadap sumbu-x</p> |  |  |
| <p>Scaling terhadap sumbu-y</p> |  |  |
| <p>Scaling terhadap sumbu-z</p> |  |  |

| | | |
|--|---|--|
| <p>Dekatkan kamera</p> |  |  |
| <p>Jauhkan kamera</p> |  |  |
| <p>Putar kamera terhadap sumbu-x</p> |  |  |

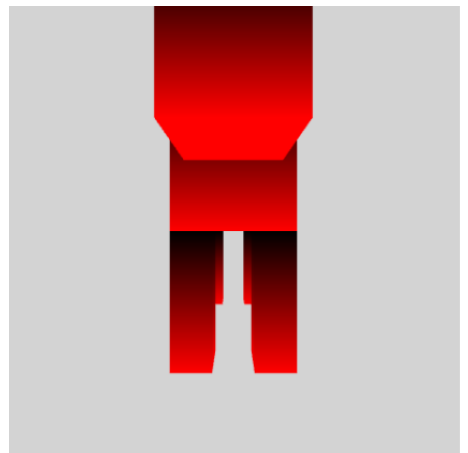
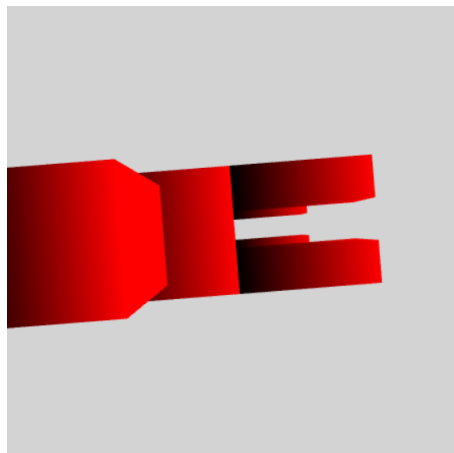
Putar kamera
terhadap sumbu-y


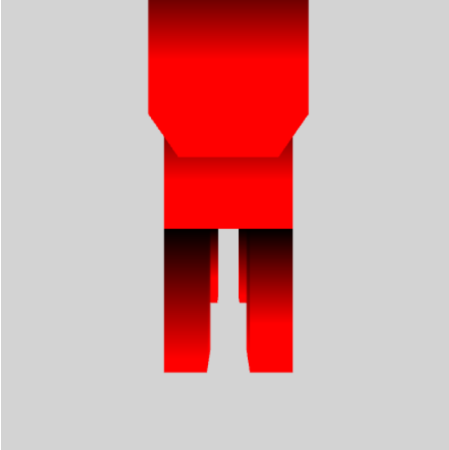
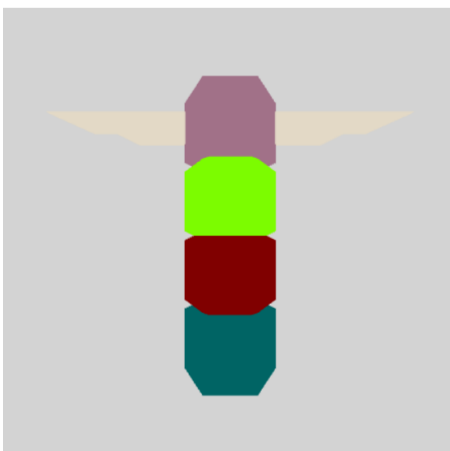

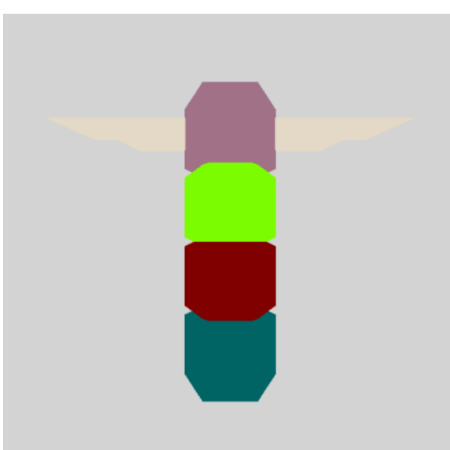



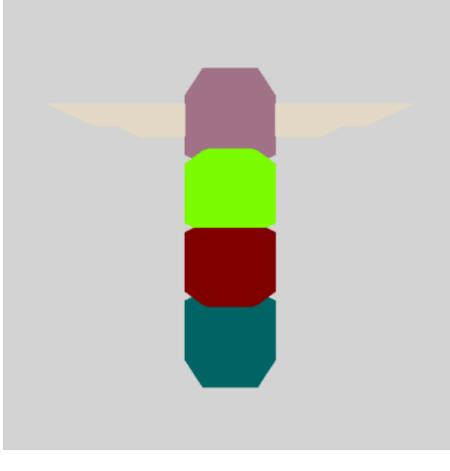
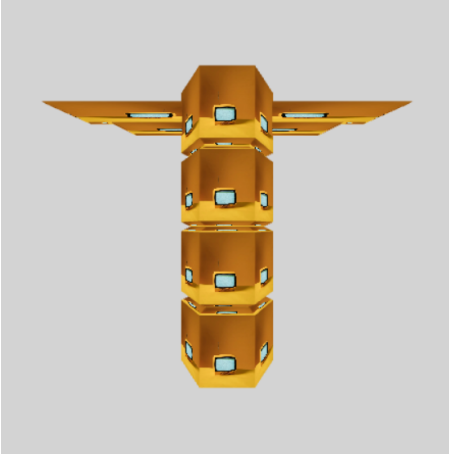
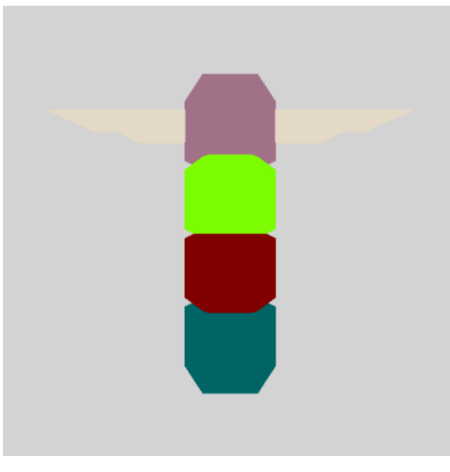
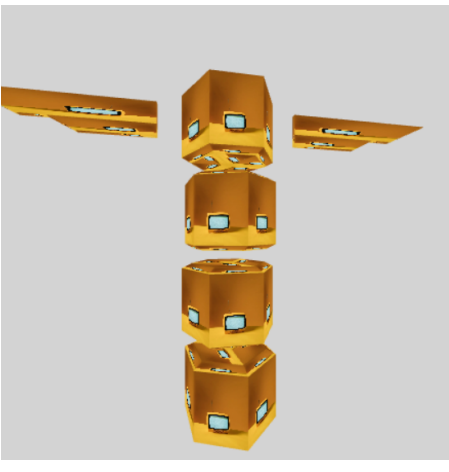
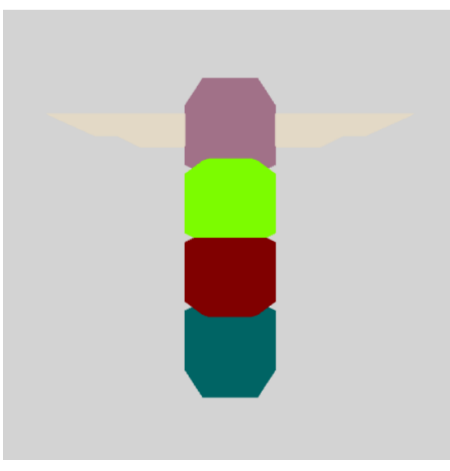
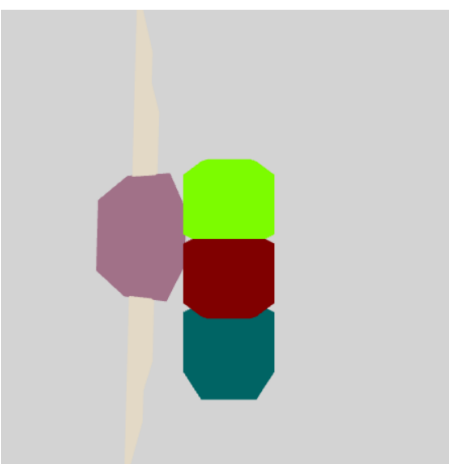
Putar kamera
terhadap sumbu-z



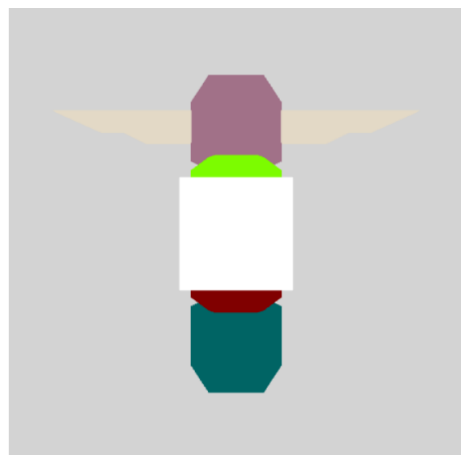
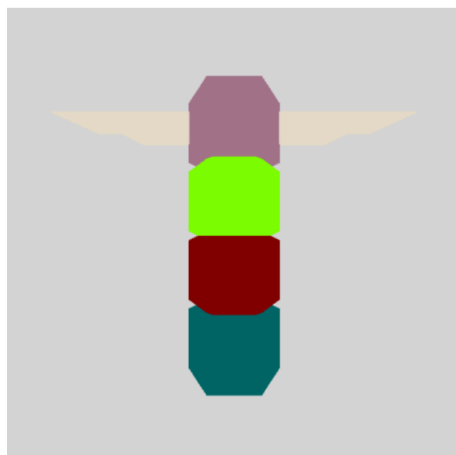
Reset view



| | | |
|--|---|--|
| <p>Aktifkan <i>shading</i></p> |  |  |
| <p>Tekstur permukaan <i>bump</i></p> |  |  |
| <p>Tekstur permukaan <i>reflective</i></p> |  |  |

| | | |
|--|---|--|
| <p>Tekstur permukaan <i>custom</i></p> |  |  |
| <p>Mainkan animasi</p> |  |  |
| <p>Mentransformasi subtree</p> |  |  |

Menambah
komponen



Manual

1. Component Selection **(bonus)**

- Pilih komponen yang diinginkan pada struktur tree yang ada. Komponen yang terpilih akan terlihat pada bagian Selected Component.

2. Load dan Save Model

- Load: Tambahkan model dengan menekan Load, kemudian memilih file json yang berisi model objek articulated.
(bonus) Load: Sebuah subtree model dapat dipilih dan diganti dengan file json yang berisi model objek articulated.
- Save: Semua object di canvas disimpan ke file baru (vertices akan dikalikan dengan matrix transformasi lalu disimpan, begitu pula dengan objek childnya).
(bonus) Save: Sebuah subtree model dapat dipilih dan disimpan ke file baru (vertices akan dikalikan dengan matrix transformasi lalu disimpan, begitu pula dengan objek childnya).

3. Animation

- Play: Mulai ulang atau melanjutkan animasi dengan menekan Play.
- **(bonus)** Pause: Hentikan animasi dengan menekan Pause.
- **(bonus)** Reverse: Memutarbalikkan urutan animasi dengan menekan Reverse.
- **(bonus)** Reply: Mulai ulang animasi dengan menekan Reply.
- **(bonus)** Loopable: Mainkan animasi secara terus-menerus dengan menekan Loopable.

4. Projection Mode

- Pengaturan proyeksi berlaku secara global untuk seluruh object.
- Pilih proyeksi yang diinginkan di dropdown projection di Camera Tools.
- Tersedia tiga proyeksi: Orthogonal, Oblique, dan Perspective.

5. Camera Zoom and Rotation

- Zoom: Atur slider Zoom in/out yang terdapat pada bagian Camera Tools untuk mengatur jarak kamera.
- Rotation: Atur slider Sumbu X/Y/Z yang terdapat pada bagian Camera Tools sesuai sumbu rotasi yang diinginkan untuk merotasi kamera.

6. Model Translation, Rotation, and Scaling

- **(bonus)** Pilih subtree model yang ingin dilakukan transformasi pada panel Hierarchy.
- Lakukan rotasi pada subtree model terhadap sumbu yang diinginkan dengan menggunakan slider yang tersedia pada Rotation Tool.
- Lakukan translasi pada subtree model terhadap sumbu yang diinginkan dengan menggunakan slider yang tersedia pada Translation Tool.

- Lakukan scaling pada subtree model terhadap sumbu yang diinginkan dengan menggunakan slider yang tersedia pada Scaling Tool.
7. Mapping Selection
 - Pilih tipe mapping yang diinginkan melalui dropdown Choose a mapping type yang terdapat pada bagian Mapping.
 8. Shading Activation
 - Centang atau hapus centang pada kolom Shading yang terdapat pada bagian Turn shading On/Off.
 9. Add Component (**bonus**)
 - Pilih komponen yang diinginkan untuk menjadi parent dari default cube pada struktur tree.
 - Tekan tombol Add yang ada pada bagian Add Component.
 10. Reset
 - Tekan tombol Reset yang ada pada bagian Reset to Default.

Checklist Spesifikasi dan Pembagian Tugas

| Fitur Wajib | | |
|--|---|--|
| Spesifikasi | Terselesaikan | Oleh |
| [General Model Count] Membuat 4 buah file model objek articulated | ✓ | 13520112 - Fernaldy 13520121 - Nicholas Budiono 13520146 - Bryan Amirul Husna 13520160 - Willy Wilsen |
| [Load and Save File] Melakukan load dan save model | ✓ | 13520160 - Willy Wilsen |
| [General View Controls] Membuat interaksi untuk view model keseluruhan | ✓ (digantikan oleh [Component View Controls (Subtree)]) | 13520112 - Fernaldy 13520121 - Nicholas Budiono 13520146 - Bryan Amirul Husna |
| [Animation] Membuat kumpulan logika animasi yang dapat diaplikasikan pada articulated model | ✓ | 13520160 - Willy Wilsen |
| [Component Controls] Menambahkan kontrol untuk semua komponen yang ada dalam articulated model | ✓ (digantikan oleh [Component Tree]) | 13520112 - Fernaldy 13520121 - Nicholas Budiono 13520146 - Bryan Amirul Husna |
| Fitur Lanjutan (Animation Heavy) | | |
| [Save dan Load (cont)] Animasi umum | X | - |

| | | |
|---|---|-------------------------|
| diimplementasikan sebagai rangkaian frame | | |
| [Frame Controller] Segala hubungan tentang manajemen frame | x | - |
| [Frame Smoothing] Penyisipan sejumlah frame di antara 2 frame yang awalnya bersebelahan | x | - |
| [Animation Controller] Segala hubungan tentang manajemen animasi player lebih lanjut | ✓ | 13520160 - Willy Wilsen |
| [Adaptive Frames] Mengaplikasikan animasi pada sebuah model yang mana animasi tersebut ditujukan untuk model lain | x | - |
| Fitur Lanjutan (Component Heavy) | | |
| [Component Tree] Menampilkan struktur pohon dari model sehingga dapat memilih komponen yang ingin dimodifikasi | ✓ | 13520112 - Fernaldy |
| [Component View Controls (Single)] Menambahkan kontrol transformasi serta viewnya untuk komponen terpilih | x | - |

| | | |
|--|---|---|
| [Component View Controls (Subtree)] Menambahkan kontrol transformasi serta viewnya untuk subtree komponen terpilih | ✓ | 13520112 - Fernaldy 13520121 - Nicholas Budiono 13520146 - Bryan Amirul Husna |
| [Add Component] Menambahkan sebuah articulated model sebagai anak dari existing component | ✓ | 13520112 - Fernaldy |
| [Component Save and Load] Save dan load komponen tunggal atau subtree komponen yang sedang terpilih | ✓ | 13520160 - Willy Wilsen |