

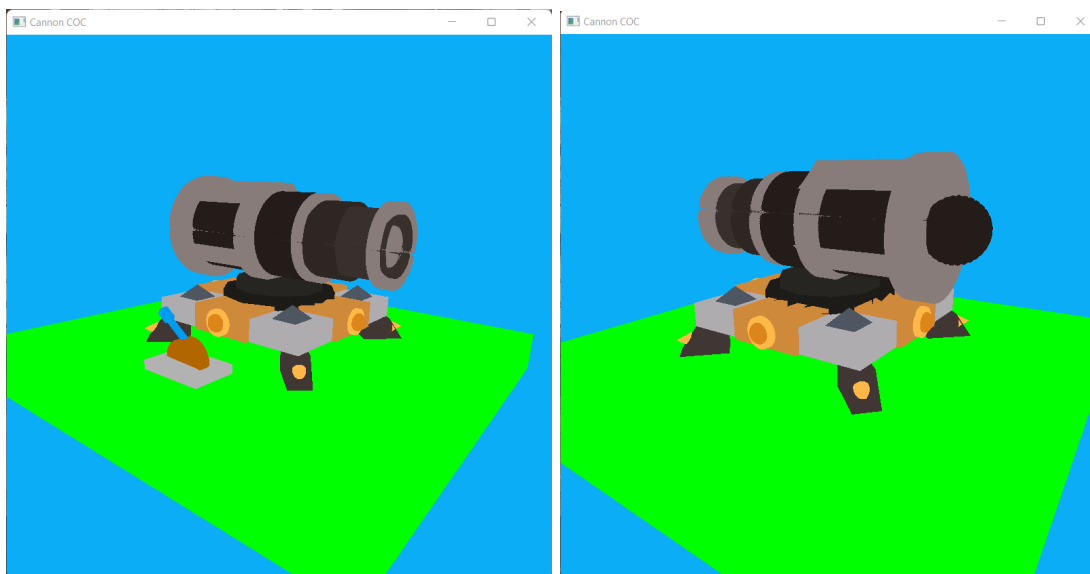
# **PROYEK GRAFIKA KOMPUTER (A)**

## **KELOMPOK 10**



**Anggota Kelompok :**  
**- Joy Fisca / C14210291**  
**- Christofer Romeo A.D.T / C14210175**  
**- Martinus Merari / C14210142**

Laporan ini merupakan penjelasan dari proyek Grafika Komputer yang ditujukan sebagai bentuk penilaian. Pada laporan ini, kami menggunakan game COC sebagai inspirasi dari objek-objek yang kami buat. Objek yang kami buat terdiri dari berbagai bentuk bangun ruang yang berbeda dan diberikan animasi yang sesuai dengan animasi yang terdapat pada game COC.



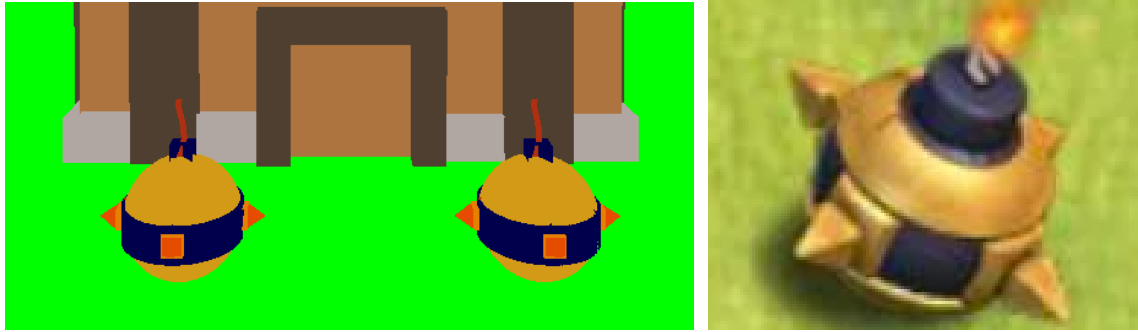
#### Komponen Objek Cannon :

- **Fondasi Cannon 1 berwarna abu-abu** dibuat menggunakan bangun ruang **Kubus** yang diubah ukurannya sehingga menghasilkan bentuk yang diinginkan, Fondasi Cannon tidak diberikan scaling, rotasi maupun translasi. Fondasi Cannon ini berada di titik pusat (0, 0, 0).
- **Fondasi Cannon 2 berwarna hitam** dibuat menggunakan **Prisma Segi Sepuluh** yang diubah ukurannya sehingga menghasilkan ukuran yang diinginkan. Fondasi Cannon 2 tidak diberikan scaling dan rotasi, namun diberikan translasi. Translasi yang diberikan berupa meninggikan Fondasi Cannon 2 sehingga terletak di atas Fondasi Cannon 1.
- **Fondasi Cannon 3 berwarna abu-abu gelap** dibuat menggunakan **Prisma Segi Sepuluh** yang diubah ukurannya sehingga menghasilkan ukuran yang diinginkan. Fondasi Cannon 3 tidak diberikan scaling dan rotasi, namun diberikan translasi. Translasi yang diberikan berupa meninggikan Fondasi Cannon 3 sehingga terletak di atas Fondasi Cannon 2.
- **Duri pada Fondasi Cannon 1** dibuat menggunakan bangun ruang **Limas Segi Empat** yang diubah ukurannya sehingga menghasilkan ukuran yang diinginkan, Duri tidak diberikan scaling dan rotasi, namun diberikan translasi. Translasi yang diberikan berupa meninggikan Duri yang dibuat sehingga terletak di atas Fondasi Cannon 1, Translasi juga diberikan untuk mengatur letak x, y dan z dari duri yang dibuat.
- **Lapisan - lapisan berwarna coklat pada Fondasi Cannon 1** dibuat menggunakan bangun ruang **Kubus** yang diubah ukurannya sehingga menghasilkan bentuk yang diinginkan. Lapisan - lapisan ini tidak diberikan scaling dan rotasi, namun diberikan translasi. Translasi yang diberikan berguna untuk menyesuaikan posisi dari lapisan lapisan tersebut sehingga terletak pada sisi samping dan atas dari Fondasi Cannon 1.
- **Ornamen Tabung Kuning di sisi samping Fondasi Cannon 1** dibuat menggunakan bangun ruang **Cylinder** yang diubah ukurannya sehingga menghasilkan bentuk yang diinginkan. Ornamen ini tidak diberikan scaling dan rotasi, namun diberikan translasi. Translasi yang diberikan berupa mengatur letak x, y dan z dari ornamen sehingga ornamen terletak pada sisi samping dari Fondasi Cannon 1.
- **Ornamen Elipsoid Coklat di sisi samping Fondasi Cannon 1** dibuat menggunakan bangun ruang **Elipsoid** yang diubah ukurannya sehingga menghasilkan bentuk yang diinginkan. Ornamen ini tidak diberikan scaling tetapi diberikan translasi dan rotasi. Translasi yang diberikan berupa mengatur letak x, y dan z dari ornamen sehingga ornamen terletak pada sisi samping dari Fondasi Cannon 1, sedangkan rotasi yang diberikan berupa mengatur degree ornamen agar ornamen terlihat menonjol dari sisi samping Fondasi Cannon 1.
- **Kaki Fondasi Cannon 1** dibuat menggunakan bangun ruang **Trapezium Siku Siku** yang diubah ukurannya sehingga menghasilkan bentuk yang diinginkan. Kaki dari Fondasi Cannon 1 tidak diberikan scaling tetapi diberikan rotasi dan translasi. Rotasi yang diberikan berupa mengatur degree Kaki Fondasi agar kaki terlihat mengarah pada sisi yang diinginkan. Sedangkan Translasi yang diberikan berupa mengatur letak x, y, dan z dari kaki fondasi sehingga kaki terletak pada setiap ujung dari Fondasi Cannon 1.
- **Duri pada Kaki dari Fondasi Cannon 1** dibuat menggunakan bangun ruang **Elliptic Cone** yang diubah ukurannya sehingga menghasilkan bentuk yang diinginkan. Duri pada Kaki dari Fondasi Cannon 1 tidak diberikan scaling tetapi diberikan rotasi dan translasi. Rotasi yang diberikan berupa mengatur degree duri agar duri terlihat mengarah pada sisi yang diinginkan. Sedangkan Translasi yang diberikan berupa mengatur letak x, y, dan z dari duri sehingga duri terletak pada setiap ujung dari Kaki Fondasi Cannon 1.

- **Tabung Cannon berwarna hitam hingga abu-abu beserta Cincin Cannon yang berwarna abu-abu** dibuat menggunakan bangun ruang **Cylinder** yang diubah ukurannya sehingga menghasilkan bentuk yang diinginkan. Tabung Cannon tidak diberikan scaling dan rotasi, namun diberikan translasi. Translasi yang diberikan berupa mengatur letak x, y dan z dari tabung-tabung yang dibuat sehingga dapat membentuk sebuah Cannon.
- **Lapisan Abu-Abu pada Tabung Cannon** dibuat menggunakan fungsi bezier yang diatur sedemikian rupa agar membentuk lapisan yang menghubungkan cincin cannon bagian belakang dan tengah..
- **Sphere pada bagian belakang Cannon** dibuat menggunakan bangun ruang **Sphere** yang diubah ukurannya sehingga menghasilkan bentuk yang diinginkan. Bola tidak diberikan scaling dan rotasi, namun diberikan translasi. Translasi yang diberikan berupa mengatur letak x, y dan z dari Sphere sehingga sphere dapat terletak pada bagian belakang dari cannon.
- **Fondasi Tuas berwarna abu-abu** dibuat menggunakan bangun ruang **Kubus** yang diubah ukurannya sehingga menghasilkan bentuk yang diinginkan, Fondasi Tuas tidak diberikan scaling dan rotasi namun diberikan translasi. Translasi yang diberikan berupa mengatur letak x, y dan z dari Fondasi Tuas sehingga Fondasi dapat terletak disamping cannon.
- **Fondasi Setengah Tabung berwarna coklat** yang terletak diatas Fondasi Tuas dibuat menggunakan bangun ruang **Cylinder** yang rumus nya dimodifikasi sedemikian rupa agar menghasilkan Setengah Tabung. Fondasi Setengah Tabung ini tidak diberikan scaling tetapi diberikan rotasi dan translasi. Rotasi yang diberikan berupa mengatur degree setengah tabung agar duri terlihat mengarah pada sisi yang diinginkan. Sedangkan Translasi yang diberikan berupa mengatur letak x, y dan z dari Setengah Tabung sehingga Setengah Tabung dapat terletak diatas Fondasi Tuas.
- **Tuas Biru** dibuat menggunakan bangun ruang **Cylinder**. Tuas Biru ini tidak diberikan scaling tetapi diberikan rotasi dan translasi. Rotasi yang diberikan berupa mengatur degree dari Tuas biru ini agar tuas terlihat mengarah pada sisi yang diinginkan. Sedangkan Translasi yang diberikan berupa mengatur letak x, y dan z dari tuas sehingga tuas dapat terletak diatas Fondasi Setengah Tabung.

Animasi Pergerakan Objek Cannon :

- **WASD** → digunakan untuk menggerakkan kamera sesuai arah yang diinginkan
- **IJKL** → digunakan untuk menggerakkan kamera sesuai arah yang diinginkan
- **LEFT SHIFT / CTRL** → zoom in dan zoom out
- **F** → untuk memutar tabung cannon yang berada di sisi kiri town hall ke arah kiri yang berguna untuk menentukan arah tembak peluru
- **G** → untuk memutar tabung cannon yang berada di sisi kiri town hall ke arah kanan yang berguna untuk menentukan arah tembak peluru
- **C** → untuk memanggil kembali peluru dari cannon yang sudah ditembakkan
- **V** → untuk menembakan sebuah peluru dari cannon yang berada di sisi kiri town hall
- **1** → untuk memutar tabung cannon yang berada di sisi kanan town hall ke arah kiri yang berguna untuk menentukan arah tembak peluru
- **2** → untuk memutar tabung cannon yang berada di sisi kanan town hall ke arah kanan yang berguna untuk menentukan arah tembak peluru
- **3** → untuk memanggil kembali peluru dari cannon yang sudah ditembakkan
- **4** → untuk menembakan sebuah peluru dari cannon yang berada di sisi kanan town hall



#### Komponen Objek Bomb:

- Pada titik tengah bola tersebut terdapat satu object Sphere yang berukuran radius(0,0,0) sehingga tidak terlihat. Titik ini berfungsi sebagai parent dari bola bomb tersebut beserta atribut-atributnya
- Bagian Bola Bomb menggunakan bangun ruang Sphere yang disesuaikan skala ukurannya ( $x=1$ ,  $y=1$ ,  $z=1$ ) sehingga menjadi bentuk bola. Bola ini tidak diberikan fungsi translasi sehingga letaknya tepat berada di tengah frame(0, 0, 0). Rotasi yang diberikan merupakan rotasi berdasarkan parent dengan diberikan sedikit kemiringan derajat sehingga perputaran bola akan memiliki efek 3D.
- Bagian lapis tengah yang berwarna biru gelap menggunakan bentuk tabung berdiri yang ukuran lebarnya sedikit lebih besar dari bola sehingga menciptakan lapisan. Lapisan ini diberikan rotasi, translasi, dan scaling yang sama dengan bola bomb.
- Kotak biru gelap diatas bola menggunakan bentuk Box. Kotak ini mempresentasikan wadah dari sumbu bom tersebut, sehingga memiliki ukuran yang lebih kecil dari bola. Kotak ini diberikan fungsi translasi dengan menambahkan ketinggian sesuai yang diinginkan. Objek ini juga memiliki ukuran scaling yang lebih kecil. Dan rotasi dari kotak ini mengikuti parent dari bola.
- Tali sumbu bom menggunakan fungsi Bezier dimana fungsi ini dapat menghasilkan bentuk kurva. Fungsi ini menggunakan 4 titik sebagai acuan dimana letak dari titik-titik ini ditentukan oleh titik  $x$  dan  $y$ . Objek ini tidak memiliki translasi dan scaling, namun memiliki rotasi mengikuti parent dari bom.
- Kotak kuning di tengah dan di luar lapisan biru menggunakan object 3D Box. Kotak ini memiliki scale yang disesuaikan dengan ukuran bomb dan memiliki rotasi mengikuti parent. Kotak ini memiliki translasi disesuaikan dengan letak kotak tersebut apakah di depan, belakang, kiri, atau kanan.
- Duri di tengah ini menggunakan objek 3D Limas segiempat. Pembuatan objek Limas ini diambil dari bangun Box namun hanya memiliki 5 titik yaitu 4 dibawah dan 1 di tengah-tengah atas. Duri ini juga memiliki fungsi rotate dimana fungsi ini berfungsi untuk mengubah posisi dari Limas tersebut sehingga Limas tersebut tidak hanya menghadap ke atas namun dapat menghadap ke kiri, kanan, depan, belakang disesuaikan dengan arah dari kotak di sekitar bola. Untuk rotasi mengikuti parent dari bomb, translasi Limas ini disesuaikan dengan gambar sehingga dapat pas di luar box kuning, dan untuk scaling juga disesuaikan dengan objek lainnya sehingga mendapat ukuran yang diinginkan.

### Animasi Pergerakan Objek Bomb :

Animasi ini berfungsi untuk mendapatkan pergerakan dari objek yang telah dibuat. Animasi ini dapat dijalankan dengan menekan beberapa tombol sebagai berikut.

Tombol :

- **WASD** → digunakan untuk menggerakkan kamera sesuai arah yang diinginkan
- **IJKL** → digunakan untuk menggerakkan kamera sesuai arah yang diinginkan
- **LEFT SHIFT** → zoom in
- **LEFT CTRL** → zoom out
- **5** → untuk menggerakkan semua objek kecuali alas



#### Komponen objek Air Sweeper Clash Of Clans

1. **Pondasi Air Sweeper berwarna abu-abu**, dibuat dengan bangun ruang **kubus** yang di atur ulang ketebalannya sehingga menghasilkan bentuk yang agak pipih sesuai pada gambar. Pondasi tersebut diatur dengan **radius X : 0.5f , radiusY : 0.05f, radiusZ: 0.56f**. Untuk **Scale menggunakan ukuran XYZ : 2f**. Dan tidak menggunakan translasi dan rotasi.
2. **Pump Air Sweeper berwarna merah**, dibuat dengan **bangun ruang prisma segi enam beraturan** yang diatur dibawah pondasi pertama dan lonjong ke bawah. Untuk posisinya dibawah pondasi berwarna abu-abu. Pump tersebut diberi nilai pada **radius YZ, scale object : 0.6f, dan translasi Y saja, dan tidak menggunakan rotasi**.
3. **Ornamen di bawah pump berwarna emas**, dibuat dengan bangun ruang **prisma segi enam beraturan** yang dibentuk lebih pipih dan lebih besar yang menggambarkan sebagai penutup pump bagian bawah.
4. **Keempat kaki-kaki berwarna coklat**, keempat kaki-kaki tersebut menggunakan bangun ruang kubus yang dibentuk agar menyerupai balok dan seolah menyangga air sweeper. Untuk membuat keempat kaki-kaki ini menggunakan **radius XYZ, scale XYZ, translation XYZ, serta menggunakan rotation dengan degree 50 dan -50 dan offset posisi Z yang diatur sesuai kebutuhan**.
5. **Bagian lingkaran merah, nozzle abu-abu gelap, nozzle abu-abu terang dan nozzle abu-abu semi gelap**. Beberapa objek tadi memiliki posisi diatas pondasi Dibuat menggunakan bangun ruang **Stand Cylinder**, **Stand Cylinder** dibuat oleh kelompok, karena banyak digunakan dalam objek kelompok yang akan dibuat oleh kelompok. **Nozzle nozzle tersebut diatur menggunakan radius XYZ, scale YZ, serta translation Y. dan tidak menggunakan rotasi**.
6. **Bagian moncong Nozzle**. Terdapat 3 nozzle yang digunakan. Nozzle pertama berwarna abu-abu terang, nozzle kedua berwarna abu-abu gelap, dan nozzle ke 3 berwarna abu-abu terang. Ukuran nozzle berbeda-beda, nozzle pertama memiliki ukuran yang paling kecil, lalu nozzle kedua memiliki ukuran yang paling besar yang merepresentasikan sebagai penghubung antara nozzle 1 dan 3, dan nozzle 3 memiliki ukuran yang tidak sebesar nozzle 2 dan tidak sekecil nozzle 1.

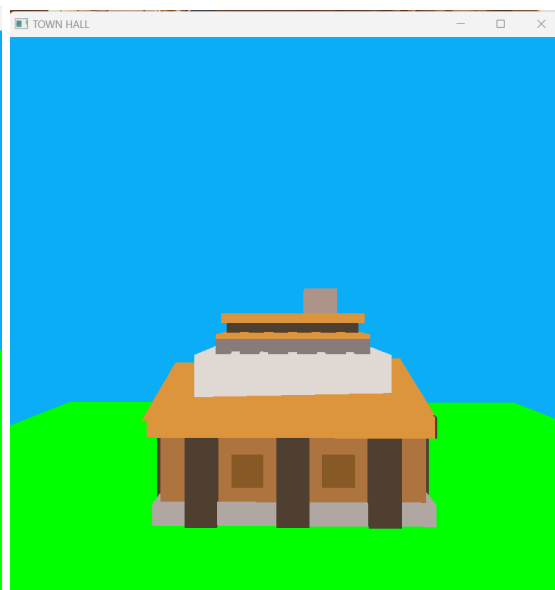
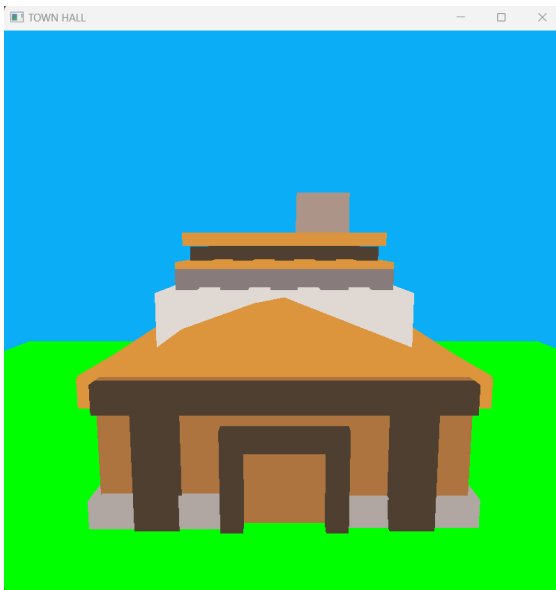
Ketiga nozzle dibuat dengan menggunakan bangun ruang **Cylinder** dengan mengatur nilai **radius XYZ, scale XYZ, translation XYZ, dan tidak menggunakan rotasi.**

7. **Bagian ornamen emas pada pondasi.** Dibuat menggunakan kubus yang dibentuk balok pipih mempresentasikan ornamen emas. Nilai diatur pada **radius XYZ, scale XYZ, translation XYZ, dan tidak menggunakan rotasi.**
8. **Bagian angin berwarna putih.** Dibuat menggunakan **rumus bezier**, yang diatur **ketebalan dan posisi** di depan objek air sweeper yang mempresentasikan sebagai angin yang dikeluarkan oleh air sweeper.

Animasi yang digunakan

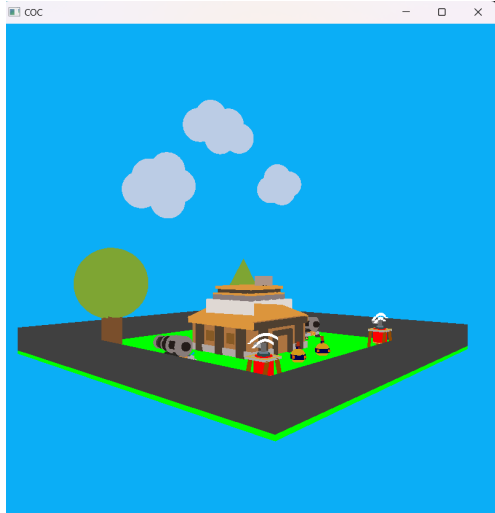
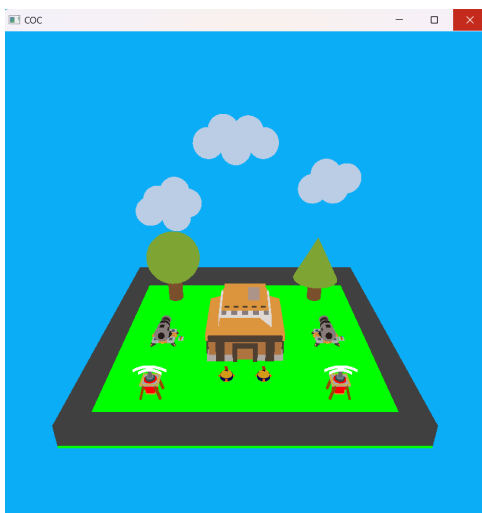
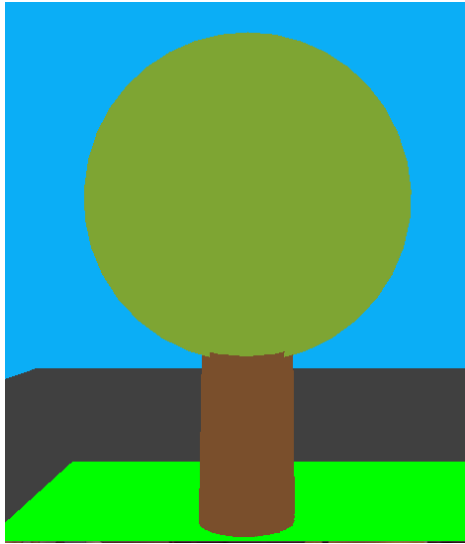
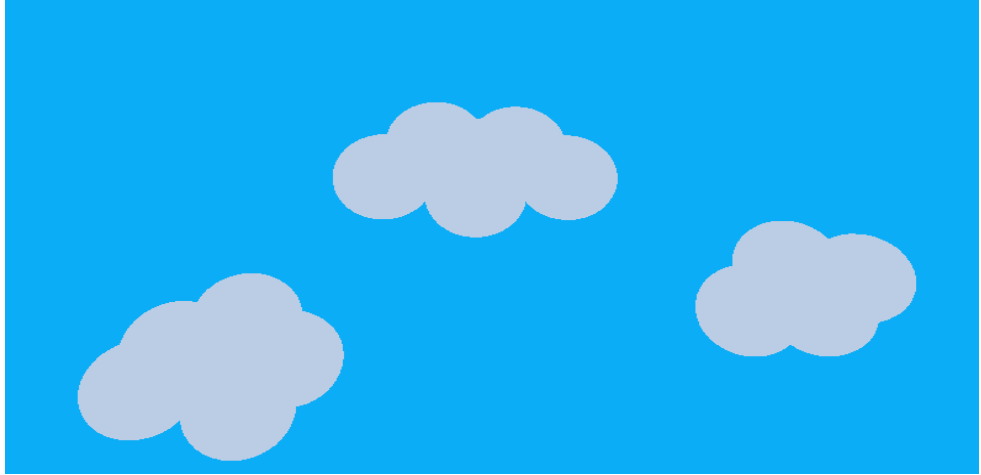
1. **WASD** : digunakan untuk rotasi object air sweeper dengan alas nya di sumbu 0.0
2. **IJKL** : digunakan untuk translasi objek air sweeper sesuai arah yang diinginkan.
3. **SHIFT** : digunakan untuk zoom-in object air sweeper.
4. **CTRL** : digunakan untuk zoom-out object air sweeper.
5. **M** : untuk menggerakkan nozzle ke arah kiri di tempat
6. **B** : untuk menggerakkan objek bezier ke arah atas atau bawah





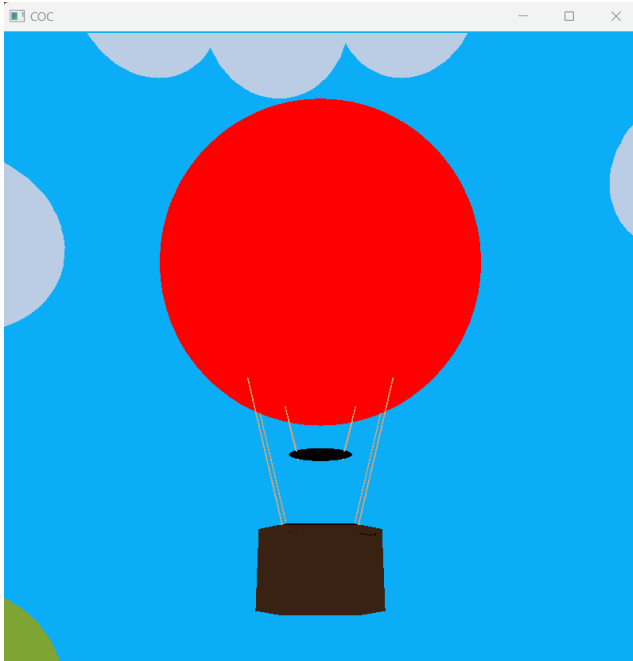
### Komponen Objek Town Hall:

- **Rumput** dibuat menggunakan bangun ruang **Kubus** yang diubah ukurannya sehingga menghasilkan ukuran yang diinginkan, rumput tidak diberikan scaling, rotasi maupun translasi. Fondasi Cannon ini berada di titik pusat (0, 0, 0).
- **Dinding Town Hall** dibuat menggunakan bangun ruang **Kubus** yang diubah ukurannya sehingga menghasilkan ukuran yang diinginkan, **Dinding Town Hall** tidak diberikan scaling dan rotasi tetapi diberikan translasi. Translasi yang diberikan berupa meninggikan Dinding sehingga terletak di atas Rumput.
- **Pilar dan Pintu Town Hall** dibuat menggunakan bangun ruang **Kubus** yang diubah ukurannya sehingga menghasilkan ukuran yang diinginkan, **Pilar dan Pintu Town Hall** Tidak diberikan scaling dan rotasi tetapi diberikan translasi. Translasi yang diberikan berguna untuk mengatur letak x, y dan z dari pilar yang dibuat, agar menempel dengan dinding town hall.
- **Lapisan Abu-abu** dibuat menggunakan bangun ruang **Kubus** yang diubah ukurannya sehingga menghasilkan ukuran yang diinginkan, **Lapisan Abu-abu** tidak diberikan scaling dan rotasi tetapi diberikan translasi. Translasi yang diberikan berguna untuk mengatur letak x, y dan z dari **Lapisan Abu-Abu** yang dibuat, agar menempel dengan dinding town hall.
- **Jendela Town Hall** dibuat menggunakan bangun ruang **Kubus** yang diubah ukurannya sehingga menghasilkan ukuran yang diinginkan, **Jendela Town Hall** tidak diberikan scaling dan rotasi tetapi diberikan translasi. Translasi yang diberikan berguna untuk mengatur letak x, y dan z dari **Jendela Town Hall** yang dibuat, agar menempel dengan dinding town hall.
- **Atap Town Hall (Prisma Segitiga)** dibuat menggunakan bangun ruang **Prisma Segitiga** yang diubah ukurannya sehingga menghasilkan ukuran yang diinginkan, **Atap Town Hall** tidak diberikan scaling namun diberikan rotasi dan translasi. Rotasi yang diberikan berupa untuk mengatur arah atap menghadap. Sedangkan untuk Translasi yang diberikan berguna untuk mengatur letak x, y dan z dari **Atap Town Hall** yang dibuat, agar berada di atas dinding town hall.
- **Atap berbentuk kubus di atas Atap berbentuk Prisma Segitiga** dibuat menggunakan bangun ruang **Kubus** yang diubah ukurannya sehingga menghasilkan ukuran yang diinginkan, **Atap berbentuk kubus** tidak diberikan scaling dan rotasi tetapi translasi. Translasi yang diberikan berguna untuk mengatur letak x, y dan z dari **Atap berbentuk kubus** yang dibuat, agar berada di atas atap berbentuk prisma segitiga.
- **Lapisan Atap berwarna abu-abu, orange, dan coklat** dibuat menggunakan bangun ruang **Kubus** yang diubah ukurannya sehingga menghasilkan ukuran yang diinginkan, **Lapisan Atap** tidak diberikan scaling dan rotasi tetapi diberikan translasi. Translasi yang diberikan berguna untuk mengatur letak x, y dan z dari **Lapisan Atap** yang dibuat, agar berada di posisi yang diinginkan.
- **Cerobong Asap** dibuat menggunakan bangun ruang **Kubus** yang diubah ukurannya sehingga menghasilkan ukuran yang diinginkan, **Cerobong Asap** tidak diberikan scaling dan rotasi tetapi diberikan translasi. Translasi yang diberikan berguna untuk mengatur letak x, y dan z dari **Cerobong Asap** yang dibuat, agar berada di posisi yang diinginkan.



#### Komponen Objek Environment :

- ☐ **Awan** dibuat dengan bangun ruang **Sphere**. Awan tersebut terdiri dari beberapa sphere yang ditumpuk sehingga menghasilkan bentuk awan. **Awan** tidak diberikan scaling dan rotasi tetapi diberikan translasi. Translasi yang diberikan berguna untuk mengatur letak x, y dan z dari **Awan** yang dibuat, agar berada di tempat yang diinginkan.
- ☐ **Batang Kedua Pohon** dibuat dengan bangun ruang **Cylinder** yang diubah ukurannya sehingga menghasilkan ukuran yang diinginkan, **Batang Pohon** tidak diberikan scaling dan rotasi tetapi diberikan translasi. Translasi yang diberikan berguna untuk mengatur letak x, y dan z dari **Batang Pohon** yang dibuat, agar berada di tempat yang diinginkan.
- ☐ **Daun Pohon 1** dibuat menggunakan bangun ruang **Sphere** yang diubah ukurannya sehingga menghasilkan ukuran yang diinginkan, **Daun Pohon** tidak diberikan scaling dan rotasi tetapi diberikan translasi. Translasi yang diberikan berguna untuk mengatur letak x, y dan z dari **Daun Pohon** yang dibuat, agar berada di atas batang pohon.
- ☐ **Daun Pohon 2** dibuat menggunakan bangun ruang **Elliptic Cone** yang diubah ukurannya sehingga menghasilkan ukuran yang diinginkan, **Daun Pohon** tidak diberikan scaling dan rotasi tetapi diberikan translasi. Translasi yang diberikan berguna untuk mengatur letak x, y dan z dari **Daun Pohon** yang dibuat, agar berada di atas batang pohon.
- ☐ **Wall** dibuat menggunakan objek ruang **Kubus** yang diubah ukurannya sehingga menghasilkan ukuran yang diinginkan, **Wall** tidak diberikan scaling dan rotasi tetapi diberikan translasi. Translasi yang diberikan berguna untuk mengatur letak x, y dan z dari **Wall** yang dibuat, agar wall dapat berada ditempat yang diinginkan.



Komponen Objek Balon :

- ☐ **Balon** dibuat dengan bangun ruang **Sphere**. Balon tidak diberikan scaling dan rotasi tetapi diberikan translasi. Translasi yang diberikan berguna untuk mengatur letak x, y dan z dari **Balon** yang dibuat, agar berada di tempat yang diinginkan.
- ☐ **Tali-Tali balon** dibuat dengan bangun ruang **Kubus** yang dibentuk menyerupai balok. Balon diatur menggunakan **translate dan scale object**. Lalu diberi **rotate** sesuai posisi tali. Untuk translasi diberikan untuk mengatur XYZ dari balon.
- ☐ **Tempat Skeleton dan Tempat Api**, dibuat dengan **segi enam beraturan** dan diatur ketebalan nya. Lalu di atur translate nya agar lebih kebawah untuk tempat skeleton dan lebih ke atas untuk tempat api.