

## Laporan IF3260 Grafika Komputer Kelompok 14 Kelas 1

<https://github.com/EdwardAJ/WW1-Airplane-3D>



Oleh:

Vincent Chuardi / 13517103

Edward Alexander Jaya / 13517115

Akhmal Iswara Adjie / 13517127

## Deskripsi

Pada tugas ini, kami membuat sebuah model pesawat perang dunia pertama dengan menggunakan model polygon yang minimal memiliki fitur-fitur sebagai berikut:

- 2 *Layer* Sayap Utama
- Badan pesawat
- Baling - baling
- 1 Sayap Ekor Tegak
- 1 Sayap Ekor Mendatar

Definisi model disimpan dalam sebuah file yang dengan mudah diedit. (Daftar koordinat & warna setiap polygon). Interaksi untuk *viewing* model pesawat yang dibuat memungkinkan untuk:

- Mengubah jarak (radius) kamera view untuk mendekat atau menjauh dari model..
- Memutar (merotasi) bidang proyeksi dengan memutar vektor yang menunjukkan arah atas kamera pada bidang proyeksi (vektor  $\mathbf{v}$ , yaitu proyeksi vektor *up* kamera pada bidang proyeksi )
- Menggerakkan kamera untuk mengitari model dalam lintasan lingkaran pada bidang yang ortogonal/tegak lurus dengan vektor  $\mathbf{v}$  (arah ke atas kamera).
- Memutar model terhadap sumbu X, Y atau Z.
- Me-reset *default view*.
- Buat menu help yang memudahkan pengguna baru untuk dapat melakukan operasi di atas tanpa harus bertanya.

Warna dasar pada model tersebut ditambahkan dengan menggunakan teknik shading. Shading bisa di-ON atau di-OFF kan pada saat penggambaran model.

Digunakan fungsi `gluLookAt` untuk mengatur posisi kamera, termasuk menggerakkan kamera untuk mengitari model dan merotasi vektor *up*. Pada `gluLookAt`, didefinisikan vektor *eye* dari kamera, vektor *origin* (target), dan vektor *up* (normal) kamera. Untuk menggambar world, digunakan `gluPerspective` yang mengatur *field of view*, *aspect ratio*, *near*, dan *far*. `gluPerspective` digunakan juga untuk mengatur zoom in dan zoom out.

Untuk memutar model, digunakan `glRotatef`. `glRotatef` dapat digunakan untuk merotasikan pesawat terhadap sumbu x, sumbu y, dan sumbu z. Untuk memberi shading, digunakan fungsi `glMaterialfv` untuk memberi sifat material dari benda.

Untuk menggambar pesawat, digunakan fungsi drawShape (fungsi buatan sendiri) yang isinya seperti berikut:

```
void drawShape(double Xmin, double Xmax, double Ymin, double Ymax,  
               double Zmin, double Zmax,  
               double red, double green, double blue) {  
  
    glBegin(GL_POLYGON);  
    glColor3f(red, green, blue);  
    glVertex3f(Xmin, Ymax, Zmin);  
    glVertex3f(Xmax, Ymax, Zmin);  
    glVertex3f(Xmax, Ymax, Zmax);  
    glVertex3f(Xmin, Ymax, Zmax);  
  
    glEnd();  
  
    glBegin(GL_POLYGON);  
    glColor3f(red, green, blue);  
    glVertex3f(Xmin, Ymin, Zmax);  
    glVertex3f(Xmax, Ymin, Zmax);  
    glVertex3f(Xmax, Ymin, Zmin);  
    glVertex3f(Xmin, Ymin, Zmin);  
}
```

Gambar berisi fungsi drawShape

Terdapat glBegin(GL\_POLYGON), artinya polygon ini dapat digunakan untuk menggambar multiple vertex. Kemudian, glColor3f(red, green, blue) memberikan warna untuk setiap polygon.

Terdapat beberapa fungsi yang memanggil drawShape ini, yaitu drawBody(), drawPropeller(), drawWingsMain(), dan drawWingsTail(). Fungsi - fungsi ini tersebar pada file-file berikut:

```
▼ parts  
  G- body.cpp  
  C  body.h  
  G- propeller.cpp  
  C  propeller.h  
  G- utils.cpp  
  C  utils.h  
  G- wingsmain.cpp  
  C  wingsmain.h  
  G- wingstail.cpp  
  C  wingstail.h  
a.out
```

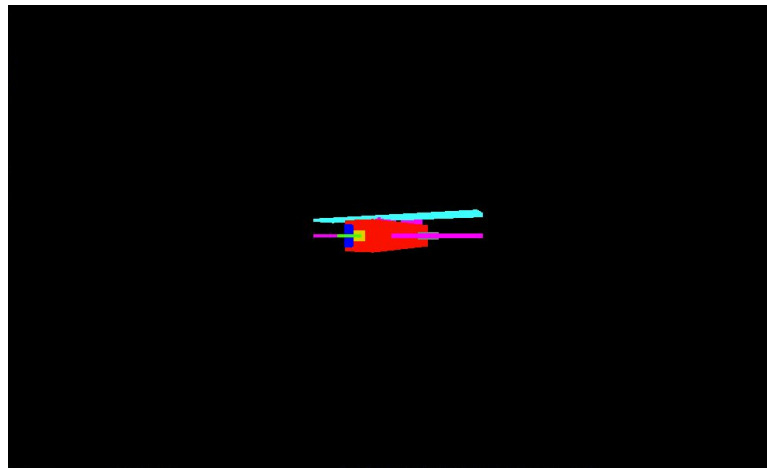
Gambar berisi file - file program

## Contoh Fungsionalitas / Hasil

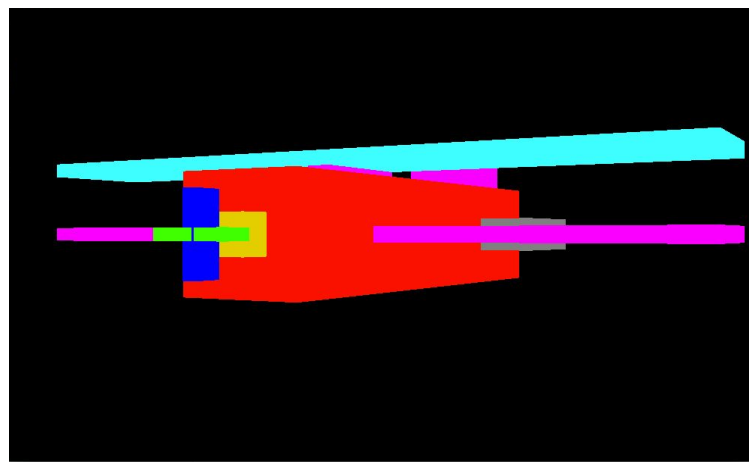
Pengguna dapat melakukan hal-hal seperti berikut:

### 1. Camera Zoom

Pengguna dapat menekan key “X” dan “Z” yang dapat digunakan untuk menggerakkan kamera pada sumbu -Z dan Z.



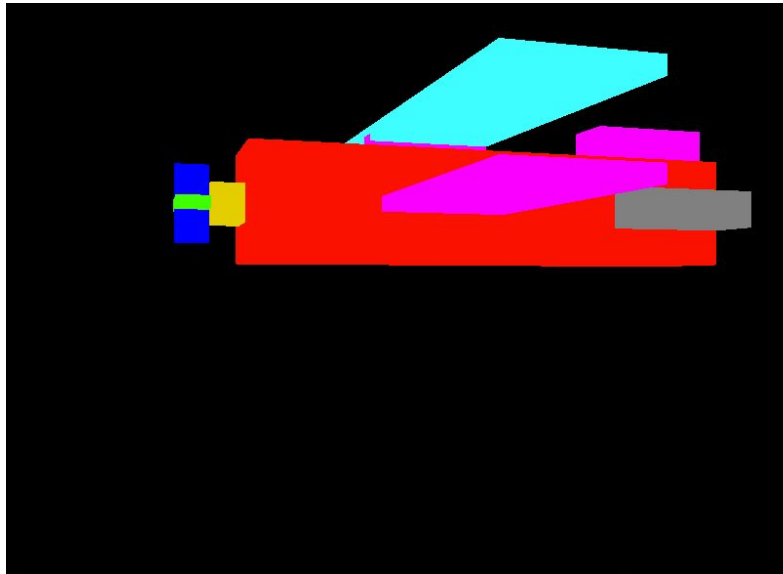
Gambar sesudah d-zoom out



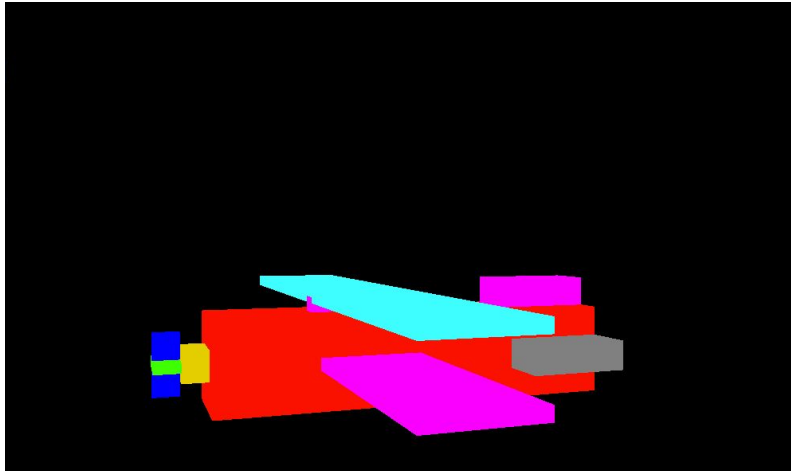
Gambar sesudah di-zoom in

### 2. Move World

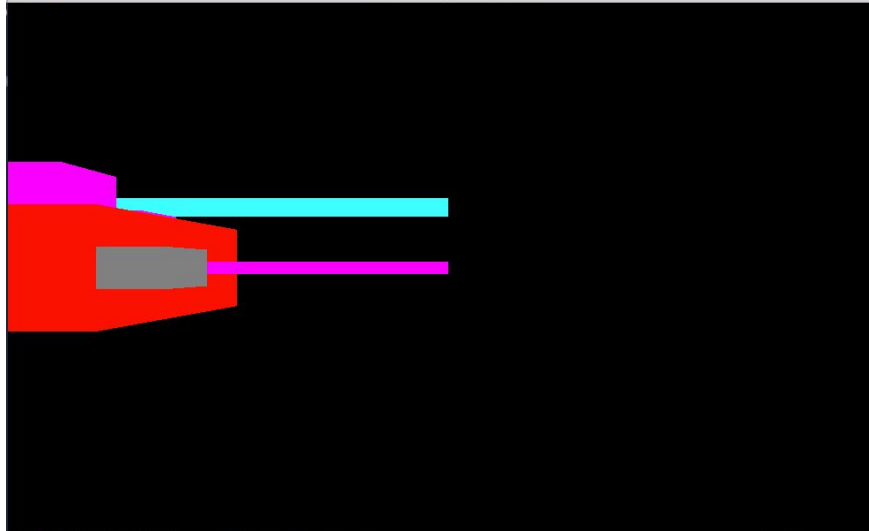
Pengguna dapat menekan key “W”, “A”, “S”, dan “D” untuk menggerakkan kamera pada sumbu horizontal dan vertikal.



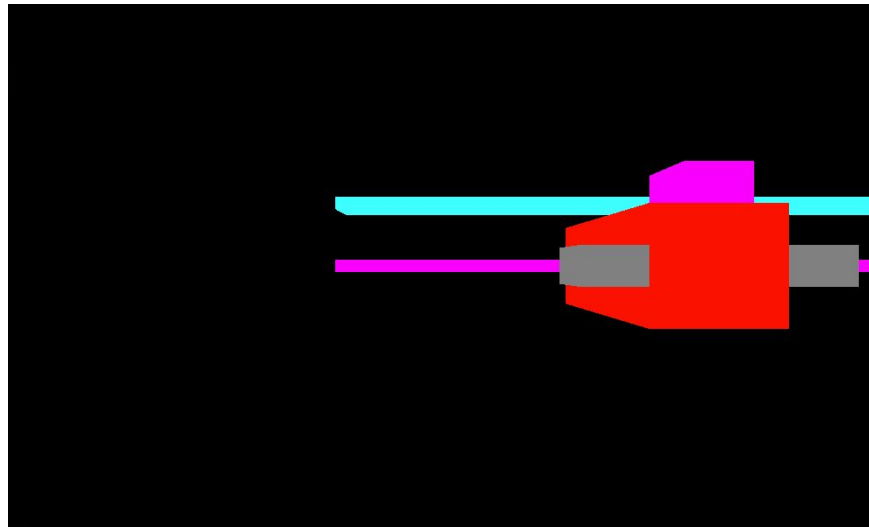
Gambar ketika pengguna menekan key “W”



Gambar ketika pengguna menekan key “S”



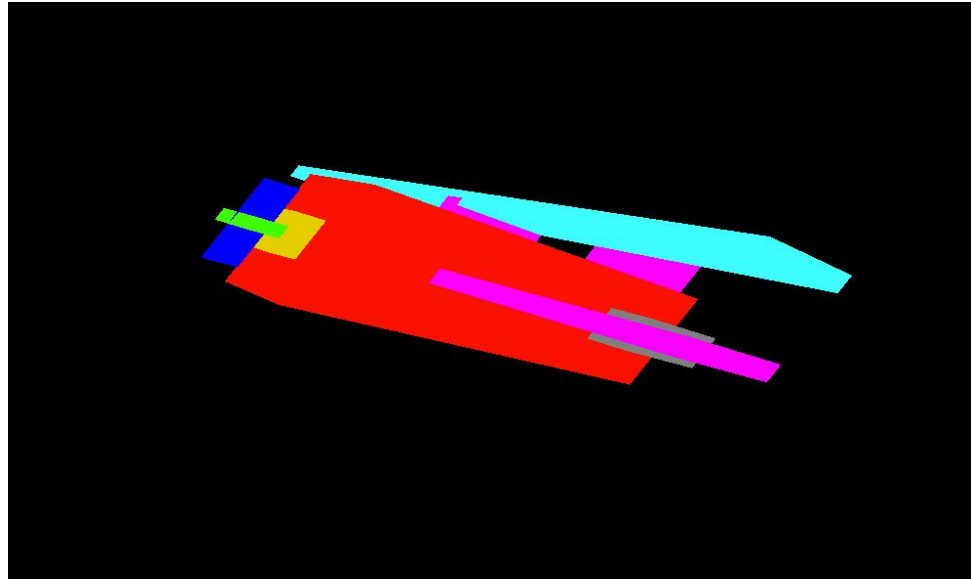
Gambar ketika pengguna menekan key "D"



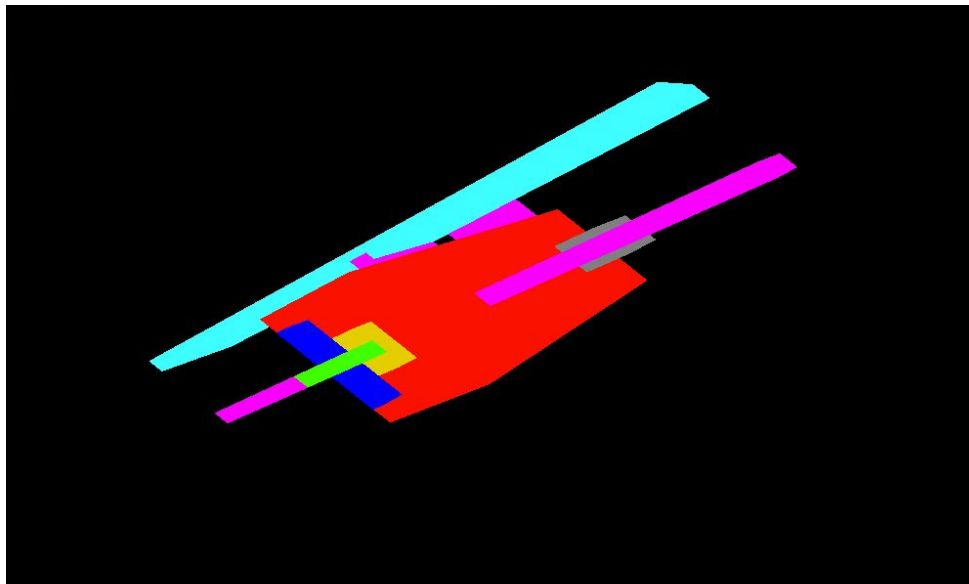
Gambar ketika pengguna menekan key "A"

### 3. Rotate Camera's Vector Up

Pengguna dapat menekan key "J" dan "L" untuk memutar vector up kamera pada sumbu -X dan X. Pengguna juga dapat menekan key "I" dan "K" untuk memutar vector up kamera pada sumbu Y dan -Y. Selain itu, pengguna dapat menekan key "M" dan "N" digunakan untuk memutar vector up kamera pada sumbu -Z dan Z



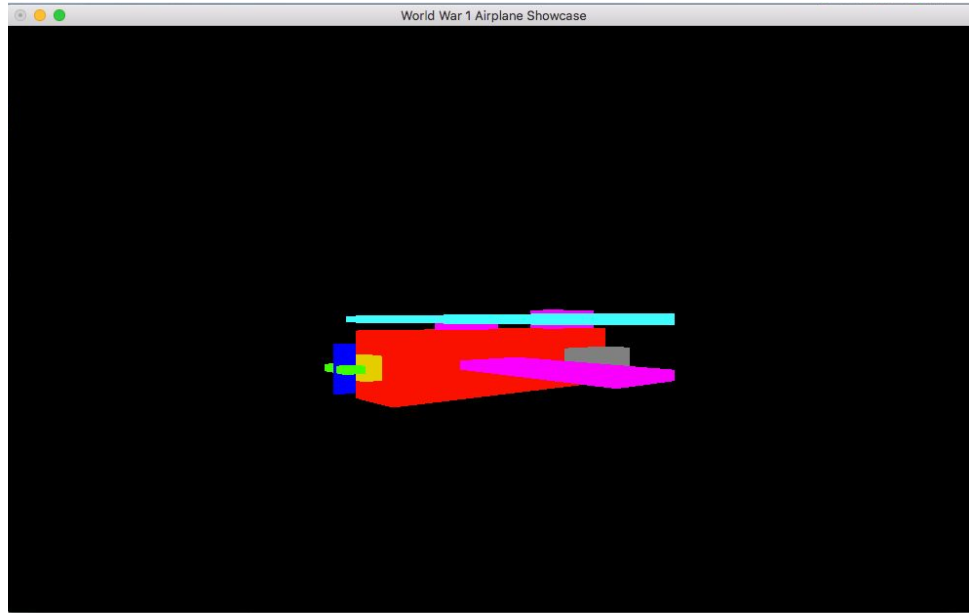
Gambar ketika vector up kamera diputar terhadap sumbu X dan -X



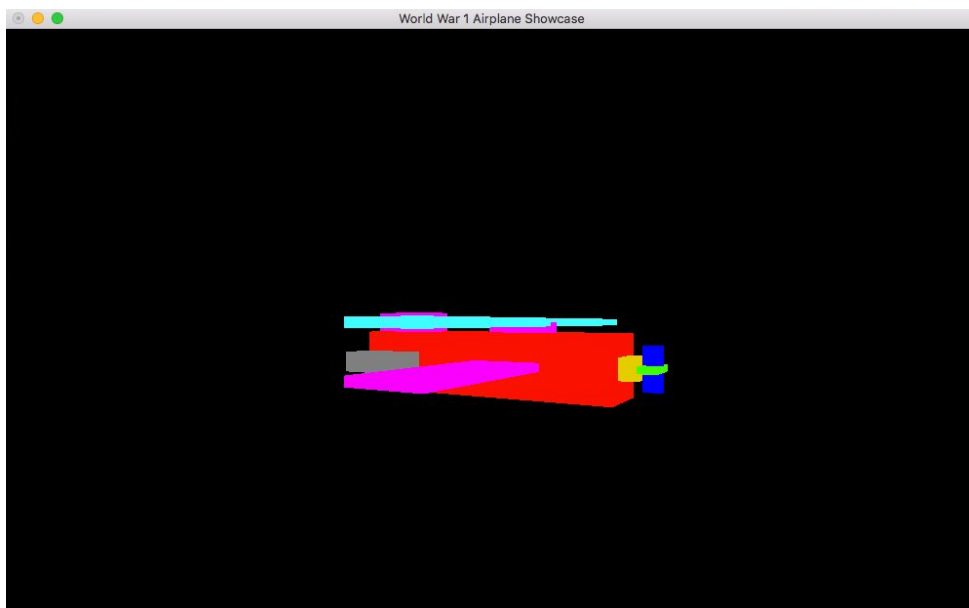
Gambar ketika vector up kamera diputar terhadap sumbu X, Y, dan Z

#### 4. Rotate Camera in Circle Path

Pengguna dapat memutar kamera secara counterclockwise dan clockwise dengan menekan key ArrowLeft dan ArrowRight.



Gambar posisi asal



Gambar setelah dirotasi (kamera diputar)

## 5. Rotate Object

Pengguna dapat melakukan rotate object dengan cara sebagai berikut

- Tekan key "1" dan "2" digunakan untuk memutar object pada sumbu X dan -X



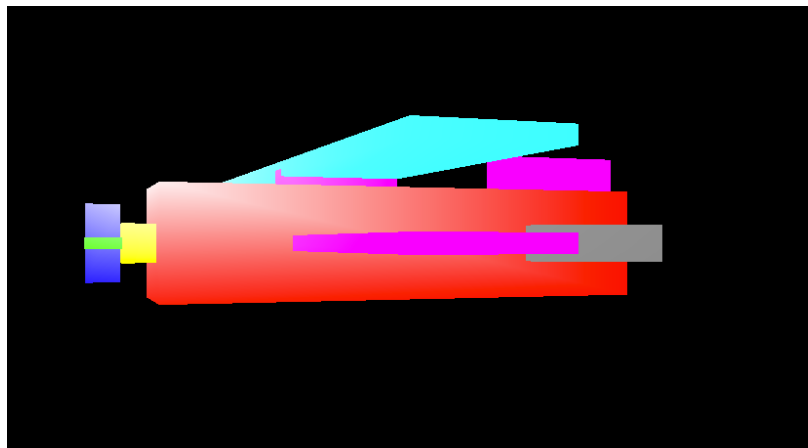
- Tekan key “3” dan “4” digunakan untuk memutar vector up kamera pada sumbu Y dan -Y
- Tekan key “5” dan “6” digunakan untuk memutar vector up kamera pada sumbu Z dan -Z



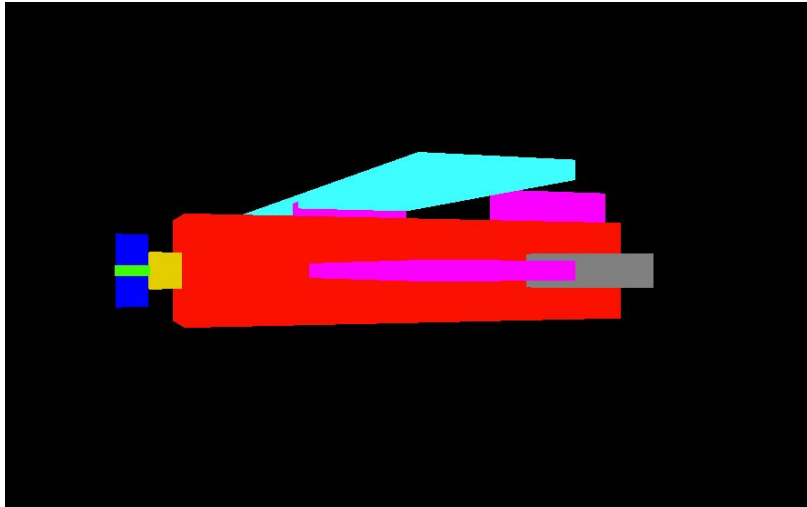
Gambar ketika pesawat dirotasi terhadap sumbu x

#### 6. Shading

Untuk mengaktifkan shading, pengguna dapat menggunakan key “1” pada terminal. Jika tidak ingin mengaktifkan, pengguna dapat menggunakan key “0” pada terminal.



Gambar ketika pesawat diberi shading



Gambar ketika pesawat tanpa diberi shading

```
SHADER:  
Ketik 1 pada terminal jika ingin dilakukan shading!  
Ketik 0 pada terminal jika tidak ingin dilakukan shading!  
-----  
MERESET DEFAULT VIEW DAN MENGEKSPLOKASI HELP MENU:
```

Gambar perintah pengguna untuk mengaktifkan atau menonaktifkan shading

## 7. Reset Default View dan Mengeluarkan Help Menu

Pengguna dapat melakukan reset default view dengan menekan tombol klik kiri untuk mereset view ke state semula.

## Default View

```
Key J dan L digunakan untuk memutar vector up kamera pada sumbu -X dan X
Key I dan K digunakan untuk memutar vector up kamera pada sumbu Y dan -Y
Key M dan N digunakan untuk memutar vector up kamera pada sumbu -Z dan Z
=====
CAMERA ZOOM:
Key X dan Z digunakan untuk menggerakan kamera pada sumbu -Z dan Z
=====
ROTATE CAMERA IN CIRCLE PATH:
Key ArrowLeft dan ArrowRight untuk memutar kamera secara counterclockwise dan clockwise
=====
ROTATE OBJECT:
Key 1 dan 2 digunakan untuk memutar object pada sumbu X dan -X
Key 3 dan 4 digunakan untuk memutar vector up kamera pada sumbu Y dan -Y
Key 5 dan 6 digunakan untuk memutar vector up kamera pada sumbu Z dan -Z
=====
SHADER:
Ketik 1 pada terminal jika ingin dilakukan shading!
Ketik 0 pada terminal jika tidak ingin dilakukan shading!
=====
MERESET DEFAULT VIEW DAN MENGELUARKAN HELP MENU:
Tekan tombol klik kiri untuk mereset view ke state semula
=====
|
```

Ln 59, Col 33 Spaces: 4 UTF-8 LF

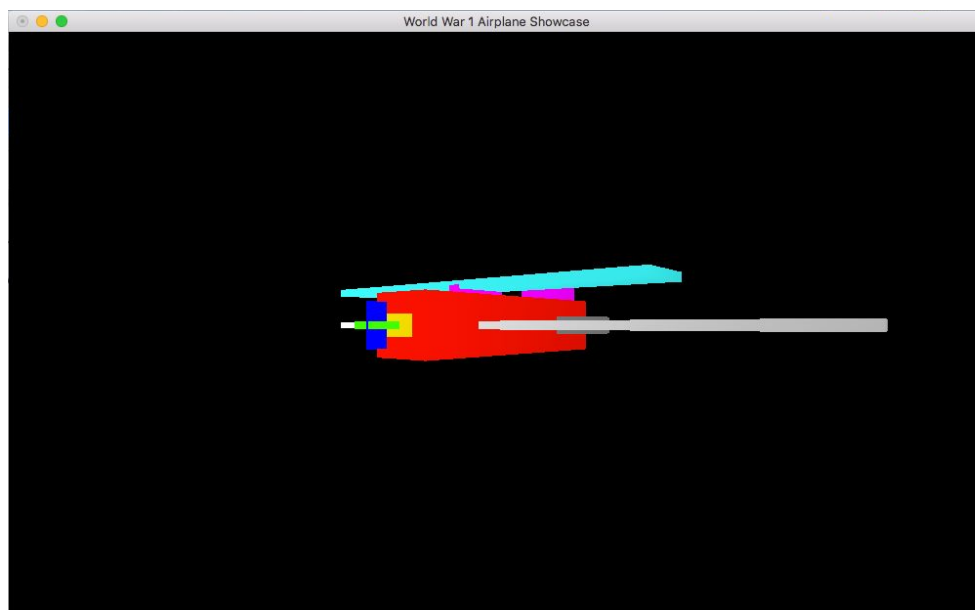
## Menu Help

### 8. File Eksternal

Pengguna dapat melakukan konfigurasi warna, ukuran dan koordinat body, sayap, dan seluruh komponen pesawat dengan melakukan edit pada file “modeldefinition.txt”. Pada saat program dijalankan, program akan membaca file terlebih dahulu sebelum dilakukan rendering gambar.

```
a.out wingstail.h body.cpp compileall.sh modeldefinition.txt x
1 -2.00 2.00 -0.75 0.75 -0.50 0.50
2 -2.25 -2.50 -0.075 0.075 -0.3 0.3
3 -2.25 -2.50 -0.50 0.50 -0.05 0.05
4 -2.25 -2.00 -0.25 0.25 -0.25 0.25
5 -1.00 0.00 -0.10 0.10 -3.00 3.00
6 -1.00 0.00 0.90 1.10 -3.00 3.00
7 -1.00 0.00 -0.75 1.00 -0.10 0.10
8 1.00 2.00 0.75 1.25 -0.25 0.25
9 1.00 2.00 -0.25 0.25 -1.00 1.00
10 1.0 0.0 0.0
11 0.0 1.0 0.0
12 0.0 0.0 1.0
13 0.9 0.8 0.0
14 1.0 0.0 1.0
15 0.0 1.0 1.0
16 1.0 0.0 1.0
17 1.0 0.0 1.0
18 0.5 0.5 0.5
```

File eksternal



Gambar pesawat yang berubah akibat panjang sayap pesawat dan warna sayap diubah