

Nama : Sophie Venecia May M

Nim : 24060123120043

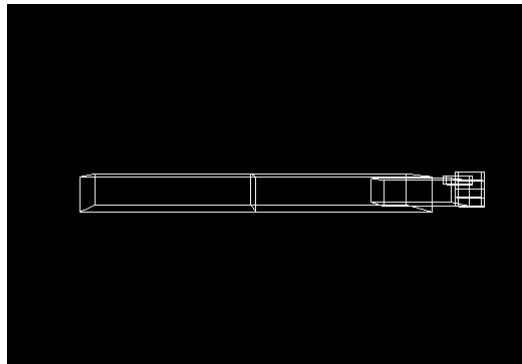
1. Jelaskan Bagaimana cara kerja Pergerakan Tangan pada kode diatas?

Jawaban:

Kode ini mensimulasikan pergerakan tangan dengan dua bagian utama: lengan atas yang terhubung ke bahu dan lengan bawah yang terhubung ke siku. Pergerakan dilakukan dengan rotasi pada bahu (shoulder) dan siku (elbow), menggunakan fungsi `glRotatef` untuk memutar dan `glTranslatef` untuk menggeser posisi objek.

Saat tombol S dan W ditekan, bahu bergerak maju atau mundur, sedangkan tombol E dan Q menggerakkan siku. Setiap tombol menambah atau mengurangi sudut rotasi sebesar 5 derajat, sehingga tangan terlihat bergerak secara bertahap.

2. Simulasikan menggunakan sumbu x, y, z bagaimana operasi yang dilakukan ketika keyboard di ketik (dalam bentuk screenshot dan milimeter blok).

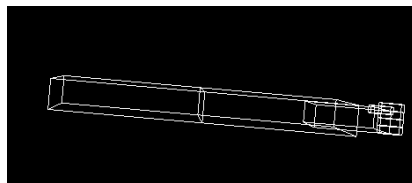


Posisi Awal Lengan

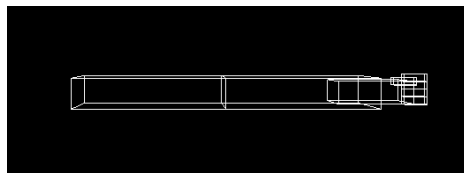
- a. Shoulder (Bahu)

Tidak memiliki batasan (bisa berputar 360°). Bisa diputar terus menerus tanpa batas.

Setiap kali menekan tombol W maka berkurang 5°



Setiap kali menekan tombol S maka bertambah 5°

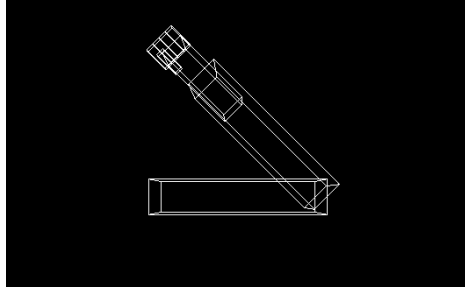


Nama : Sophie Venecia May M

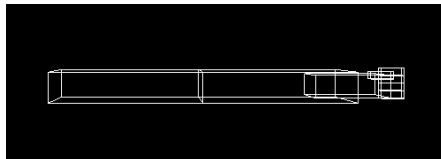
Nim : 24060123120043

b. Elbow(Siku)

Setiap kali menekan tombol E, siku bertambah 5° hingga mencapai 135° .

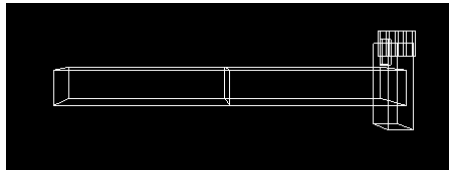


Setiap kali menekan tombol Q, siku berkurang 5° hingga kembali ke posisi lurus (0°).

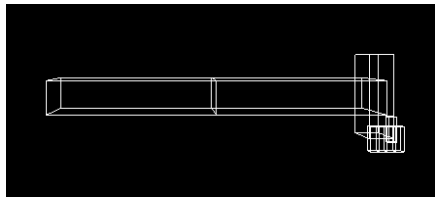


c. Wrist (Pergelangan Tangan)

Setiap kali menekan tombol R, pergelangan tangan naik 5° hingga mencapai 90° .

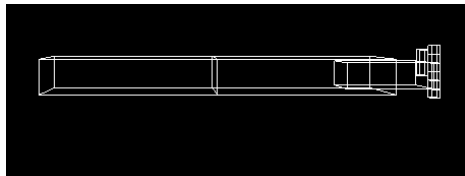


Setiap kali menekan tombol F, pergelangan tangan turun 5° hingga mencapai -90° .

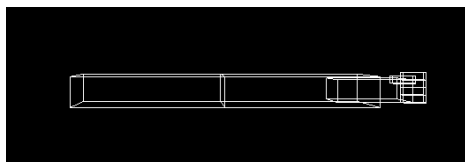


d. Fingers (Jari)

Setiap kali menekan tombol T, jari-jari menutup 5° hingga maksimal 90° .



Setiap kali menekan tombol G, jari-jari membuka 5° hingga kembali ke posisi awal (0°).



Nama : Sophie Venecia May M

Nim : 24060123120043

1. Jelaskan struktur dari tugas yang kalian buat dalam proyeksi, proyeksi projection dan modelview dalam!

Jawaban:

1. Proyeksi dan juga proyeksi projection

Menentukan bagaimana tampilan 3D diproyeksikan ke layar menggunakan `gluPerspective()`. Pada kode yang sudah saya buat, proyeksi diatur dalam fungsi `Reshape()`. Fungsi `Reshape()` bertanggung jawab untuk mengatur proyeksi setiap kali ukuran jendela berubah.

```
void Reshape(GLFWwindow* window, int width, int height) {  
    if (height == 0 || width == 0) return;  
    glViewport(0, 0, (GLsizei)width, (GLsizei)height);  
    glMatrixMode(GL_PROJECTION);  
    glLoadIdentity();  
    gluPerspective(40.0, (GLfloat)width / (GLfloat)height, 0.5, 20.0);  
    glMatrixMode(GL_MODELVIEW);  
    glLoadIdentity();  
}
```

- a. `glViewport` : Mengatur area tampilan agar sesuai dengan ukuran jendela.
- b. `glMatrixMode(GL_PROJECTION)` : Memilih mode matriks proyeksi, artinya semua operasi transformasi berikutnya akan mempengaruhi proyeksi tampilan.
- c. `glLoadIdentity()` : Mengatur ulang matriks proyeksi ke identitas agar tidak ada transformasi sebelumnya yang mempengaruhi pengaturan proyeksi baru.
- d. `gluPerspective(40.0, (GLfloat)width / (GLfloat)height, 0.5, 20.0)` : Mengatur proyeksi perspektif dengan parameter.
- e. `glMatrixMode(GL_MODELVIEW)` : Kembali ke mode model-view untuk menggambar objek dengan transformasi seperti translasi dan rotasi.
- f. `glLoadIdentity()` : Mengatur ulang matriks model-view agar tidak ada transformasi lama yang tersisa sebelum menggambar objek baru.

Proyeksi diatur dalam mode `GL_PROJECTION`, lalu `gluPerspective()` digunakan untuk menentukan perspektif tampilan.

Nama : Sophie Venecia May M

Nim : 24060123120043

2. Modelview

ModelView digunakan untuk mengatur transformasi objek seperti translasi, rotasi, dan skala. Dalam kode yang sudah saya buat, transformasi dilakukan di fungsi `Display()` :

```
void Display() {  
    glClearColor(GL_COLOR_BUFFER_BIT | GL_DEPTH_BUFFER_BIT);  
    glLoadIdentity();  
  
    glTranslatef(0.0, -0.5, -8.0);  
  
    glPushMatrix();  
    glTranslatef(-1.5, 0.0, 0.0);  
    glRotatef((GLfloat)shoulder, 0.0, 0.0, 1.0);  
    glTranslatef(1.0, 0.0, 0.0);  
  
    glPushMatrix();  
    glScalef(2.0, 0.4, 1.0);  
    DrawWireCube();  
    glPopMatrix();  
  
    glTranslatef(1.0, 0.0, 0.0);  
    glRotatef((GLfloat)elbow, 0.0, 0.0, 1.0);  
    glTranslatef(1.0, 0.0, 0.0);  
  
    glPushMatrix();  
    glScalef(2.0, 0.4, 1.0);  
    DrawWireCube();  
    glPopMatrix();  
  
    glTranslatef(1.0, 0.0, 0.0);  
    glRotatef((GLfloat)wrist, 0.0, 0.0, 1.0);  
  
    glPushMatrix();  
    glScalef(1.0, 0.3, 0.6);  
    DrawWireCube();  
    glPopMatrix();  
  
    DrawFinger(0.4, 0.15, 0.2, fingers[0]);  
    DrawFinger(0.5, 0.2, 0.3, fingers[1]);  
    DrawFinger(0.5, 0.1, 0.3, fingers[2]);  
}
```

Nama : Sophie Venecia May M

Nim : 24060123120043

```
DrawFinger(0.5, 0.0, 0.3, fingers[3]);  
DrawFinger(0.5, -0.1, 0.3, fingers[4]);  
  
glPopMatrix();  
}
```

Fungsi `Display()` digunakan untuk menggambar lengan. Proyeksi sudah diatur di `Reshape()`, sehingga fungsi ini hanya fokus pada menggambar dengan transformasi, seperti translasi (`glTranslatef`), rotasi (`glRotatef`), dan skala (`glScalef`). `glPushMatrix()` dan `glPopMatrix()` digunakan untuk menyimpan dan mengembalikan transformasi agar setiap bagian tubuh tidak memengaruhi bagian lainnya.