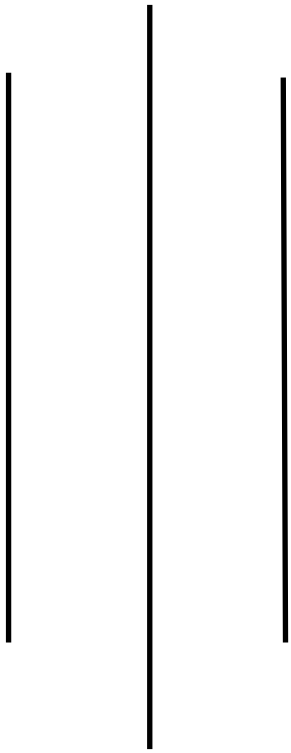
LAPORAN UAS KOMPUTER GRAFIK

Dosen Pengampuh :

Teuku Risky Noviandi, S.KOM., M.KOM



NAMA : Rosa Juliana

NIM : 24146052

MK : Komputer Grafik

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ABULYATAMA

CODE PYTHON :

```
import pygame
from pygame.locals import *
from OpenGL.GL import *
from OpenGL.GLU import *

# ================= KUBUS 3D =================
cube_vertices = [
   (-1,-1,-1),(1,-1,-1),(1,1,-1),(-1,1,-1),
   (-1,-1,1),(1,-1,1),(1,1,1),(-1,1,1)
]

cube_edges = [
   (0,1),(1,2),(2,3),(3,0),
   (4,5),(5,6),(6,7),(7,4),
   (0,4),(1,5),(2,6),(3,7)
]

cube_pos = [-2,0,-6]
cube_rot_x = 0
cube_rot_y = 0
cube_scale = 1

def draw_cube():
   glEnable(GL_BLEND)
   glBlendFunc(GL_SRC_ALPHA, GL_ONE_MINUS_SRC_ALPHA)

   glColor4f(0.6, 0.6, 0.6, 0.5)  # abu transparan
   glBegin(GL_LINES)
   for edge in cube_edges:
      for v in edge:
```

```
            glVertex3fv(cube_vertices[v])
    glEnd()

    glDisable(GL_BLEND)

# ================= PERSEGI 2D =================
square_vertices = [
    (0,0,0),(2,0,0),(2,2,0),(0,2,0)
]

def apply_reflection(vertices, axis=None):
    result = []
    for x,y,z in vertices:
        if axis == 'x':
            result.append((x,-y,z))
        elif axis == 'y':
            result.append((-x,y,z))
        else:
            result.append((x,y,z))
    return result

def apply_shearing(vertices, shear_x=0):
    result = []
    for x,y,z in vertices:
        result.append((x + shear_x*y, y, z))
    return result

sq_pos = [2,0]
sq_rot = 0
sq_scale = 1
shear_x = 0
```

```
reflect_axis = None

def draw_square():
    v = apply_reflection(square_vertices, reflect_axis)
    v = apply_shearing(v, shear_x)

    glColor3f(1.0, 0.5, 0.0)  # ORANGE
    glBegin(GL_QUADS)
    for p in v:
        glVertex3fv(p)
    glEnd()

# ================= MAIN =================
pygame.init()
display = (800,600)
pygame.display.set_mode(display, DOUBLEBUF | OPENGL)
pygame.display.set_caption("Transformasi 2D & 3D")

clock = pygame.time.Clock()

while True:
    for event in pygame.event.get():
        if event.type == QUIT:
            pygame.quit()
            quit()
        elif event.type == KEYDOWN:
            if event.key == K_1: shear_x = 1
            if event.key == K_2: shear_x = 0
            if event.key == K_3: reflect_axis = 'x'
            if event.key == K_4: reflect_axis = 'y'
            if event.key == K_5: reflect_axis = None
```

```
keys = pygame.key.get_pressed()

# === KUBUS ===
if keys[K_LEFT]: cube_pos[0] -= 0.1
if keys[K_RIGHT]: cube_pos[0] += 0.1
if keys[K_UP]: cube_pos[1] += 0.1
if keys[K_DOWN]: cube_pos[1] -= 0.1
if keys[K_w]: cube_pos[2] += 0.1
if keys[K_s]: cube_pos[2] -= 0.1
if keys[K_a]: cube_rot_y -= 5
if keys[K_d]: cube_rot_y += 5
if keys[K_q]: cube_rot_x -= 5
if keys[K_e]: cube_rot_x += 5
if keys[K_z]: cube_scale += 0.05
if keys[K_x]: cube_scale = max(0.1, cube_scale - 0.05)

# === PERSEGI ===
if keys[K_i]: sq_pos[1] += 0.1
if keys[K_k]: sq_pos[1] -= 0.1
if keys[K_j]: sq_pos[0] -= 0.1
if keys[K_l]: sq_pos[0] += 0.1
if keys[K_u]: sq_rot += 5
if keys[K_o]: sq_rot -= 5
if keys[K_n]: sq_scale += 0.05
if keys[K_m]: sq_scale = max(0.1, sq_scale - 0.05)

glClear(GL_COLOR_BUFFER_BIT | GL_DEPTH_BUFFER_BIT)
glEnable(GL_DEPTH_TEST)

# === KUBUS 3D ===
```

```
    glMatrixMode(GL_PROJECTION)
    glLoadIdentity()
    gluPerspective(45, display[0]/display[1], 0.1, 50)

    glMatrixMode(GL_MODELVIEW)
    glLoadIdentity()
    glTranslatef(*cube_pos)
    glRotatef(cube_rot_x,1,0,0)
    glRotatef(cube_rot_y,0,1,0)
    glScalef(cube_scale,cube_scale,cube_scale)
    draw_cube()

    # === PERSEGI 2D ===
    glMatrixMode(GL_PROJECTION)
    glLoadIdentity()
    gluOrtho2D(-4,6,-4,4)

    glMatrixMode(GL_MODELVIEW)
    glLoadIdentity()
    glTranslatef(sq_pos[0],sq_pos[1],0)
    glRotatef(sq_rot,0,0,1)
    glScalef(sq_scale,sq_scale,1)
    draw_square()

    pygame.display.flip()
    clock.tick(60)
```

PENJELASAN CODE :

1. Pendahuluan

Program ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman Python dengan bantuan library Pygame dan PyOpenGL. Tujuan dari program ini adalah untuk menampilkan serta

menerapkan transformasi geometri pada objek 3D (kubus) dan 2D (persegi) dalam satu jendela aplikasi.

Transformasi yang diterapkan meliputi:

- Translasi
- Rotasi
- Skala
- Shearing
- Refleksi

Pengendalian objek dilakukan melalui input keyboard.

2. Library yang Digunakan

```
import pygame
from pygame.locals import *
from OpenGL.GL import *
from OpenGL.GLU import *
```

Penjelasan:

- pygame → menangani window, event, dan input keyboard.
- OpenGL.GL → menyediakan fungsi dasar OpenGL untuk menggambar objek.
- OpenGL.GLU → menyediakan fungsi utilitas seperti perspektif kamera (gluPerspective) dan proyeksi ortogonal (gluOrtho2D).

3. Objek 3D: Kubus

3.1 Definisi Titik dan Sisi Kubus

```
cube_vertices = [
  (-1,-1,-1),(1,-1,-1),(1,1,-1),(-1,1,-1),
  (-1,-1,1),(1,-1,1),(1,1,1),(-1,1,1)
]
```

- Kubus terdiri dari 8 titik (vertex) dalam ruang 3 dimensi (x, y, z).

```
cube_edges = [
  (0,1),(1,2),(2,3),(3,0),
  (4,5),(5,6),(6,7),(7,4),
```

(0,4),(1,5),(2,6),(3,7)

]

- cube_edges berfungsi menghubungkan titik-titik untuk membentuk kerangka kubus.

3.2 Transformasi Kubus

cube_pos = [-2,0,-6]

cube_rot_x = 0

cube_rot_y = 0

cube_scale = 1

- Translasi: cube_pos
- Rotasi: cube_rot_x, cube_rot_y
- Skala: cube_scale

3.3 Fungsi Menggambar Kubus

```
def draw_cube():
  glEnable(GL_BLEND)
  glBlendFunc(GL_SRC_ALPHA, GL_ONE_MINUS_SRC_ALPHA)
  glColor4f(0.6, 0.6, 0.6, 0.5)
```

- Kubus digambar sebagai kerangka (GL_LINES).
- Warna abu-abu transparan menggunakan alpha blending.

4. Objek 2D: Persegi

4.1 Definisi Titik Persegi

```
square_vertices = [
  (0,0,0),(2,0,0),(2,2,0),(0,2,0)
]
```

- Persegi terdiri dari 4 titik dalam bidang 2D (z = 0).

4.2 Transformasi Persegi

a. Refleksi

def apply_reflection(vertices, axis=None):

- Refleksi terhadap:
    - Sumbu X → y dibalik
    - Sumbu Y → x dibalik

b. Shearing

def apply_shearing(vertices, shear_x=0):

- Menggeser koordinat x berdasarkan nilai y.
- Digunakan untuk efek miring (shear).

c. Parameter Transformasi Persegi

sq_pos = [2,0]

sq_rot = 0

sq_scale = 1

shear_x = 0

reflect_axis = None

- Translasi, rotasi, skala, shearing, dan refleksi disimpan dalam variabel terpisah.

4.3 Fungsi Menggambar Persegi

glColor3f(1.0, 0.5, 0.0)

- Persegi diberi warna ORANGE.
- Digambar menggunakan GL_QUADS.

5. Inisialisasi Window dan Loop Program

pygame.display.set_mode(display, DOUBLEBUF | OPENGL)

- Membuat window OpenGL dengan double buffering agar animasi halus.

while True:

- Loop utama program:
    - Mendeteksi event keyboard
    - Mengupdate transformasi
    - Menggambar ulang objek

6. Sistem Proyeksi

- Kubus 3D menggunakan:

gluPerspective(45, aspect_ratio, 0.1, 50)

- Persegi 2D menggunakan:

gluOrtho2D(-4,6,-4,4)

Ini menyebabkan objek 3D dan 2D berada pada sistem proyeksi yang berbeda.

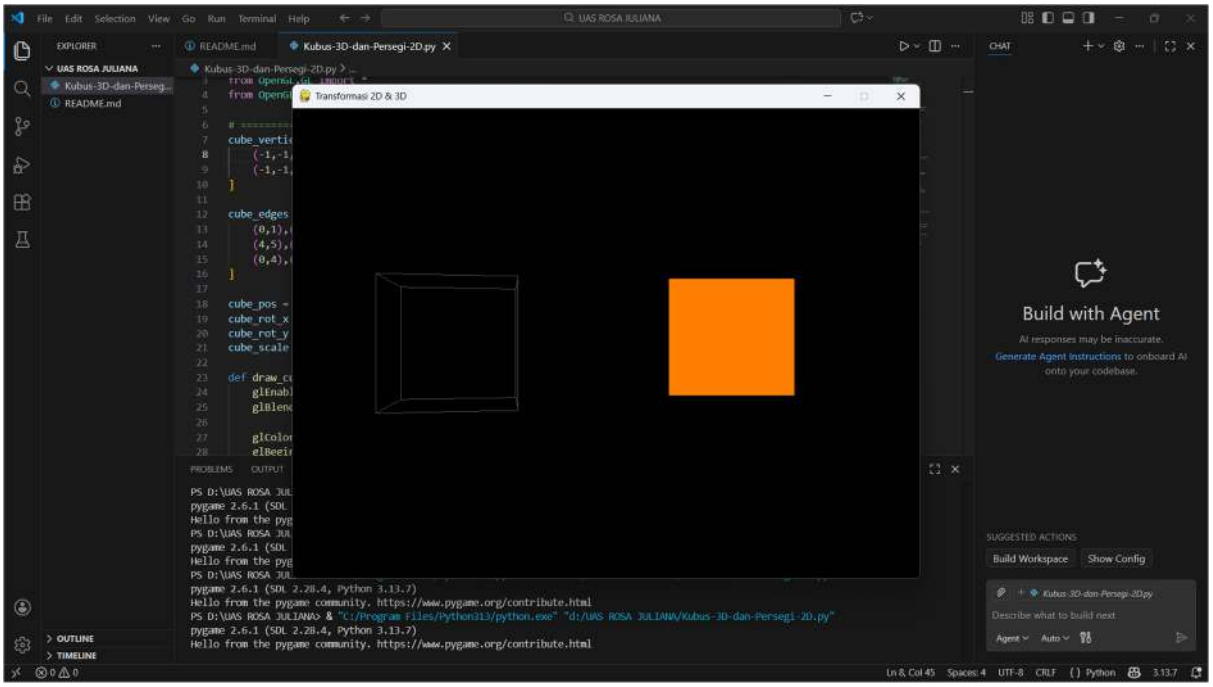
7. Kesimpulan

Program ini berhasil menampilkan objek 3D dan 2D serta menerapkan berbagai transformasi geometri secara interaktif menggunakan keyboard. Dengan memanfaatkan OpenGL dan Pygame, pengguna dapat memahami konsep transformasi grafika komputer secara visual dan praktis.

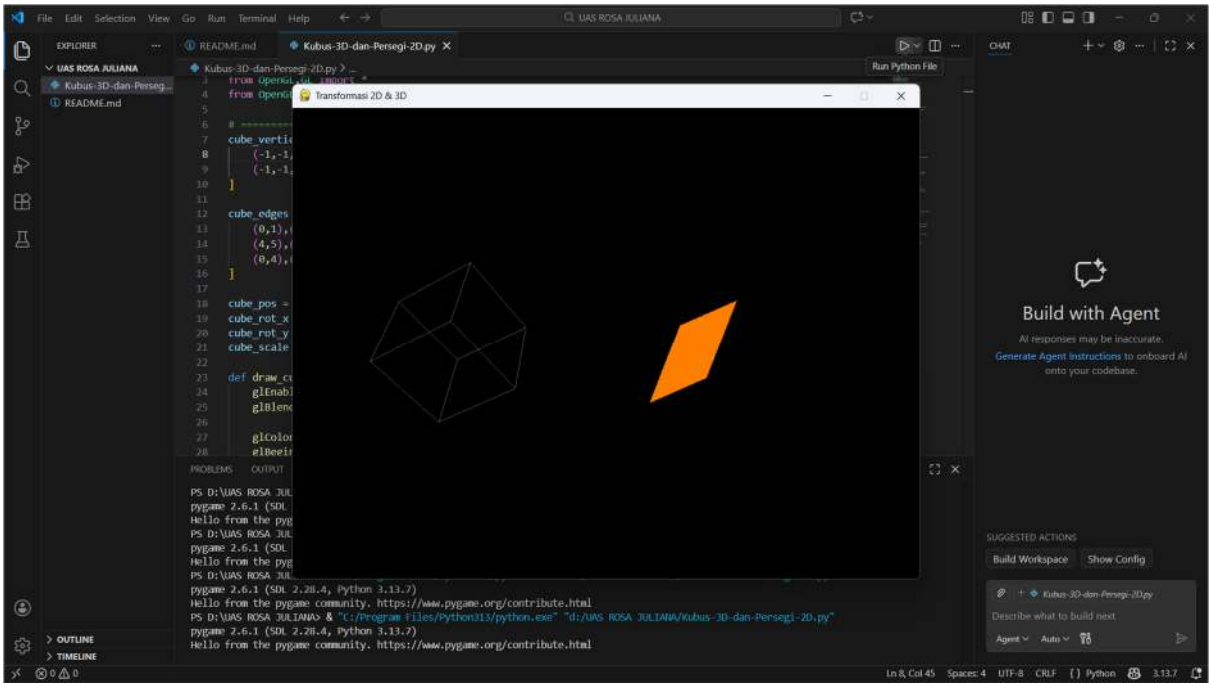
TAMPILAN HASIL KODE :

TRANSLASI, ROTASI, SKALA, SHEARING, DAN REFLEKSI

TAMPILAN AWAL :



TAMPILAN AKHIR :



CARA MENJALANKAN :

Kontrol Keyboard

Kontrol Kubus (3D)

Tombol	Fungsi
← → ↑ ↓	Translasi X & Y
W / S	Translasi Z
A / D	Rotasi sumbu Y
Q / E	Rotasi sumbu X
Z / X	Skala besar / kecil

Kontrol Persegi (2D)

Tombol	Fungsi
I J K L	Translasi
U / O	Rotasi
N / M	Skala
1 / 2	Shearing aktif / nonaktif
3 / 4	Refleksi sumbu X / Y
5	Reset refleksi

Dapat di jalankan menggunakan control keyboard 3D dan 2D yang tertera di atas

LINK GITHUB :

https://github.com/RosaJuliana/Kubus3D-2D-RosaJuliana.git