

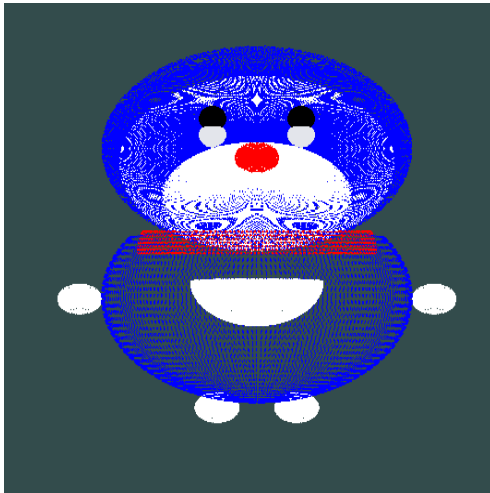
# Laporan Grafkom

Anggota:

Ricky (C14180192)

Natanael Lalujan (C14180204)

## 1. Object 1 (Doraemon dan minion) by: Natanael Lalujan



### ***doraemon***

- a. **Kepala, mata dan alis :** Bagian kepala dibuat menggunakan objek Ellipsoid yang dibuat ada dua yang satu warna biru dan warna putih menggunakan transformasi skala untuk Ellipsoid warna putih lebih kecil dan menggunakan translasi untuk mengatur posisi kepala untuk ditempatkan di bagian yang diinginkan. Matanya juga sama warna matanya grey dan menggunakan transformasi skala untuk memperkecil dan menggunakan translasi untuk menempatkan di posisi yang diinginkan. alis menggunakan Ellipsoid tapi diperkecil sama seperti mata terus menggunakan transformasi skala untuk Ellipsoid warna putih lebih kecil dan menggunakan translasi untuk mengatur posisi kepala untuk ditempatkan di bagian yang diinginkan.  
fungsi yang digunakan

```

6 references
public float CreateEllipsoidVertices(float _x_pos, float _y_pos, float _z_pos, float _radiusX, float _radiusY, float _radiusZ)
{
    Vector3 temp_vector;

    float pi = 3.14159f;

    for (float u = -pi; u <= pi; u += pi / 500)
    {
        for (float v = -pi / 2; v < pi / 2; v += pi / 500)
        {
            temp_vector.X = _x_pos + _radiusX * (float)Math.Cos(v) * (float)Math.Cos(u);
            temp_vector.Y = _y_pos + _radiusY * (float)Math.Cos(v) * (float)Math.Sin(u);
            temp_vector.Z = _z_pos + _radiusZ * (float)Math.Sin(v);
            vertices.Add(temp_vector);
        }
    }
    return 0.0f;
}

```

- b. **Hidung,kaki dan tangan:** menggunakan Ellipsoid yang sama akan tetapi hidungnya menggunakan warna yang berbeda dengan kaki dan tangan dan menggunakan translasi untuk mengatur untuk ditempatkan di bagian yang diinginkan. dan menggunakan skala untuk mengatur ukuran.

perbedaan fungsi dengan kepalanya: for untuk pi yang kepala u dan v ditambah pi/500 sedangkan di dibagian Hidung,kaki dan tangan ditambah pi/300.

```

for (float u = -pi; u <= pi; u += pi / 300)
{
    for (float v = -pi / 2; v < pi / 2; v += pi / 300)
    {

```

- c. **badan :** menggunakan Ellipsoid yang sama akan tetapi pada bagian badan pi/5 untuk menghilangkan atau membuka bagian atau badan dan menggunakan translasi untuk mengatur untuk ditempatkan di bagian yang diinginkan. dan menggunakan skala untuk mengatur ukuran. for untuk pi yang badan u dan v ditambah pi/100

```

for (float u = -pi; u <= pi; u += pi / 100)
{
    for (float v = -pi / 2; v < pi / 5; v += pi / 100)
    {

```

- d. **Kantong:** menggunakan Ellipsoid yang sama akan tetapi pada bagian Kantong v=0 bukan -pi supaya pass di bagi 2 maka katungnya menjadi setengah bagian dan menggunakan translasi untuk mengatur untuk ditempatkan di bagian yang diinginkan. dan menggunakan skala untuk mengatur ukuran. for untuk pi yang Kantong u dan v ditambah pi/550

```
for (float u = -pi; u <= pi; u += pi / 550)
{
    for (float v = 0; v < pi / 2; v += pi / 550)
    {
```

- e. Kalung: menggunakan Ellipsoid yang sama akan tetapi pada bagian Kalung  $v=0$  upaya pass dibagi 10 maka katungnya menjadi setengah bagian atas dan bawah yang ketinggal adalah bagian tengah yang kosong tidak berisi dan menggunakan translasi untuk mengatur untuk ditempatkan di bagian yang diinginkan. dan menggunakan skala untuk mengatur ukuran.

for untuk pi yang Kalung u dan v ditambah  $\pi/300$

```
for (float u = -pi; u <= pi; u += pi / 300)
{
    for (float v = 0; v < pi / 10; v += pi / 300)
    {
```

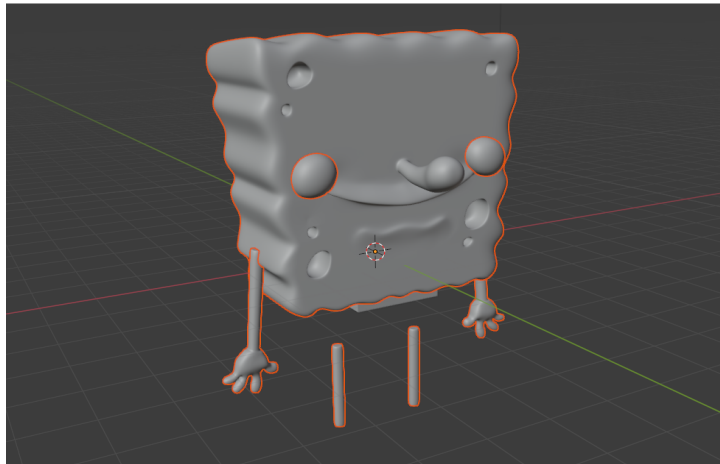
- f. **animasi:** animasi yang digunakan ada di OnUpdateFrame dimana bagian kepala bisa bergerak ke semua arah bisa menghadap ke kiri kanan atas dan bawah juga bisa bergerak kepala miring atau memiringkan kepala. tangan bisa bergerak maju dan mundur. kaki bisa bergerak kekiri dan ke kanan. untuk kaki dan tangan rotasi sumbu z. kepala rotasi sumbu x dan y.

## 2. Object 2 (Spongebob & Kasurnya Spongebob) by: Ricky

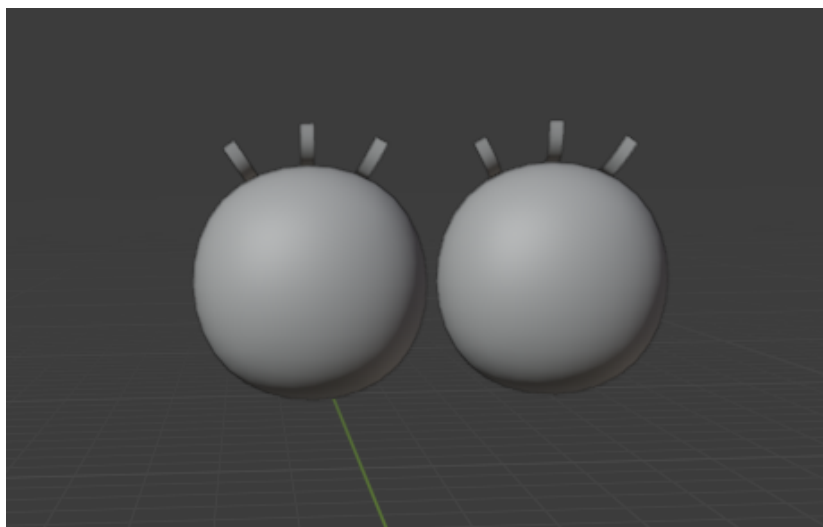


Disini spongebob menggunakan OBJ yang sudah jadi dari internet kemudian dipisahkan ke beberapa bagian:

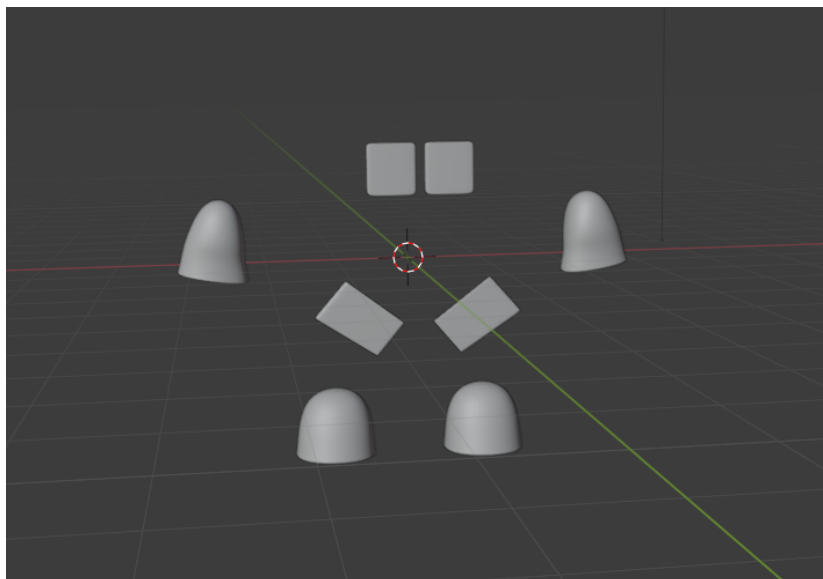
- a. badan



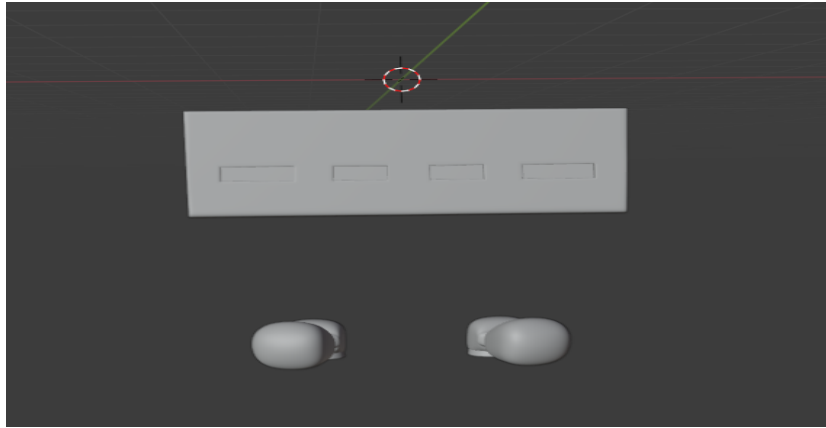
b. mata



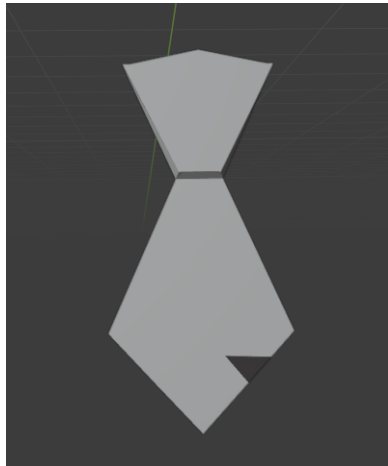
c. lengan baju/celana, gigi, kerah baju



d. celana/sepatu



e. dasi



Setelah dipisahkan ke beberapa bagian, di-export dengan mengaktifkan fungsi Triangulate Faces. Kemudian menggunakan fungsi

```

public void LoadObjectFile(string path)
{
    if (!File.Exists(path))
    {
        throw new FileNotFoundException("Unable to open \"" + path + "\", does not exist.");
    }
    using (StreamReader streamReader = new StreamReader(path))
    {
        while (!streamReader.EndOfStream)
        {
            List<string> words = new List<string>(streamReader.ReadLine().ToLower().Split(' '));
            words.RemoveAll(s => s == string.Empty);
            if (words.Count == 0)
                continue;
            string type = words[0];
            words.RemoveAt(0);
            switch (type)
            {
                case "v":
                    vertices.Add(new Vector3(float.Parse(words[0]) / 10, float.Parse(words[1]) / 10, float.Parse(words[2]) / 10));
                    break;
                case "vt":
                    textureVertices.Add(new Vector3(float.Parse(words[0]), float.Parse(words[1]), words.Count < 3 ? 0 : float.Parse(words[2])));
                    break;
                case "vn":
                    normals.Add(new Vector3(float.Parse(words[0]), float.Parse(words[1]), float.Parse(words[2])));
                    break;
                case "f":
                    foreach (string w in words)
                    {
                        if (w.Length == 0)
                            continue;
                        string[] comps = w.Split('/');
                        vertexIndices.Add(uint.Parse(comps[0]) - 1);
                    }
                    break;
                default:
                    break;
            }
        }
    }
}

```

untuk meload semua OBJ yang ada. Setelah itu, di GameWindow utama setiap OBJ di load dengan membuat nama variabel Mesh,

```

Mesh lenganbaju = new Mesh();
Mesh celana = new Mesh();
Mesh dasi = new Mesh();
Mesh mata = new Mesh();
Mesh sponbody = new Mesh();

```

pemberian variable vert dan frag untuk posisi dan pewarnaan, Translate untuk posisi dan penggunaan Child untuk penggabungan di beberapa bagian.

F.**animasi**: animasi yang digunakan ada di On UpdateFrame dimana bagian mata dimana matanya bisa bergerak ke kiri dan ke kanan

```

//// Setup First Object, Spongebob
Object3D[0] = new Mesh();
sponbody.LoadObjectFile(path_body);
sponbody.SetupObject(vert_body, frag_body);
sponbody.Translate(-0.44f, 0.0f, 0.5f);
sponbody.Scale(1.3f);
mata.LoadObjectFile(path_mata);
mata.SetupObject(vert_mata, frag_mata);
mata.Translate(0.0f, 0.0f, 0.0f);
dasi.LoadObjectFile(path_dasi);
dasi.SetupObject(vert_dasi, frag_dasi);
dasi.Translate(0.0f, 0.0f, -0.1f);
lenganbaju.LoadObjectFile(path_lenganbaju);
lenganbaju.SetupObject(vert_lenganbaju, frag_lenganbaju);
celana.LoadObjectFile(path_celana);
celana.SetupObject(vert_celana, frag_celana);
Object3D[0].AddChild(mata);
Object3D[0].AddChild(lenganbaju);
Object3D[0].AddChild(dasi);
Object3D[0].AddChild(celana);
Object3D[0].Translate(-0.44f, 0.0f, 0.0f);
Object3D[0].Scale(1.3f);

```

Setelah semua variable sudah siap, maka dilakukan pemanggilan untuk setiap part OBJ disertai dengan vert dan frag menggunakan variable yang sudah disediakan

```

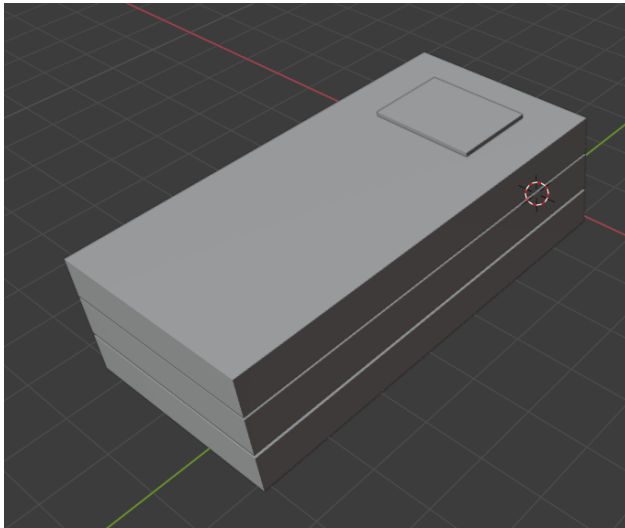
// =====SPONGEBOB=====
//Ricky C14180192
// Body, warna kuning.
string path_body = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/asset/spongebob/badansponge.obj";
string vert_body = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/Shaders/shader_body.vert";
string frag_body = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/Shaders/shader_body.frag";
//mata, warna putih
string path_mata = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/asset/spongebob/mata.obj";
string vert_mata = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/Shaders/shader_mata.vert";
string frag_mata = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/Shaders/shader_mata.frag";
// lengan baju, putih.
string path_lenganbaju = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/asset/spongebob/bajuputih.obj";
string vert_lenganbaju = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/Shaders/shader_lenganbaju.vert";
string frag_lenganbaju = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/Shaders/shader_lenganbaju.frag";
// celana, warna coklat.
string path_celana = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/asset/spongebob/celanacoklat.obj";
string vert_celana = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/Shaders/shader_celana.vert";
string frag_celana = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/Shaders/shader_celana.frag";
//dasi, warna merah
string path_dasi = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/asset/spongebob/dasi.obj";
string vert_dasi = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/Shaders/shader_dasi.vert";
string frag_dasi = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/Shaders/shader_dasi.frag";

```

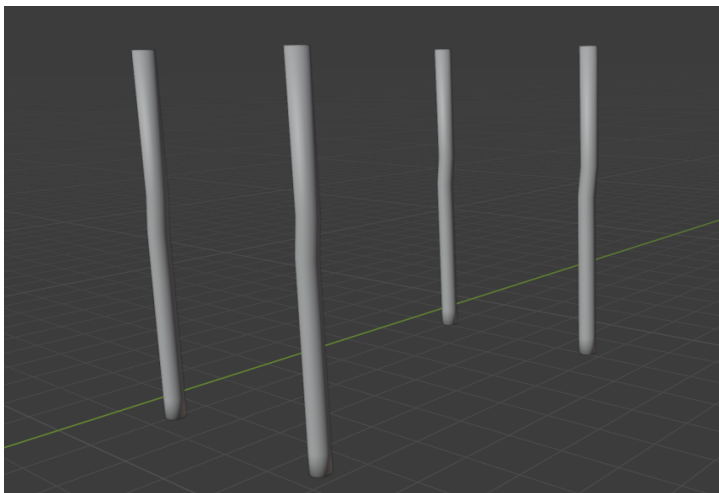
### 3. Kasur Spongebob

Kasur Spongebob, juga menggunakan OBJ yang didownload dari internet dan dibagi menjadi beberapa bagian.

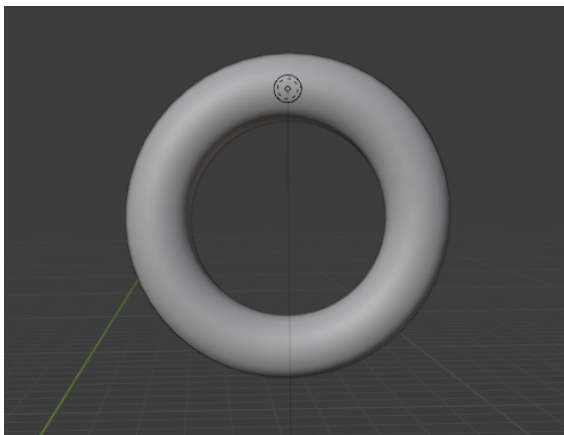
#### a. kasur/bantal:



#### b. tiang:



#### c. sandaran/torus:





Pemberian nama Mesh untuk setiap bagian OBJ

```
Mesh kasursponge = new Mesh();  
Mesh tiang = new Mesh();  
Mesh sandaran = new Mesh();
```

pemberian variable vert dan frag untuk posisi dan pewarnaan,  
Translate untuk posisi.

```
// Setup Third Object, kasur spongebob  
Object3D[2] = new Mesh();  
kasursponge.LoadObjectFile(spongebobed);  
kasursponge.SetupObject(vert_bed, frag_bed);  
tiang.LoadObjectFile(tiangkasur);  
tiang.SetupObject(vert_tiang, frag_tiang);  
tiang.Translate(-0.8f, -0.38f, 0.6f);  
sandaran.LoadObjectFile(sandarankasur);  
sandaran.SetupObject(vert_sandar, frag_sandar);  
sandaran.Translate(-0.8f, -0.38f, 0.17f);  
kasursponge.Translate(-0.685f, -0.4f, 0.0f);  
kasursponge.Scale(1.5f);  
tiang.Scale(1.5f);  
sandaran.Scale(1.5f);
```

Pemanggilan OBJ disertai dengan vert dan frag

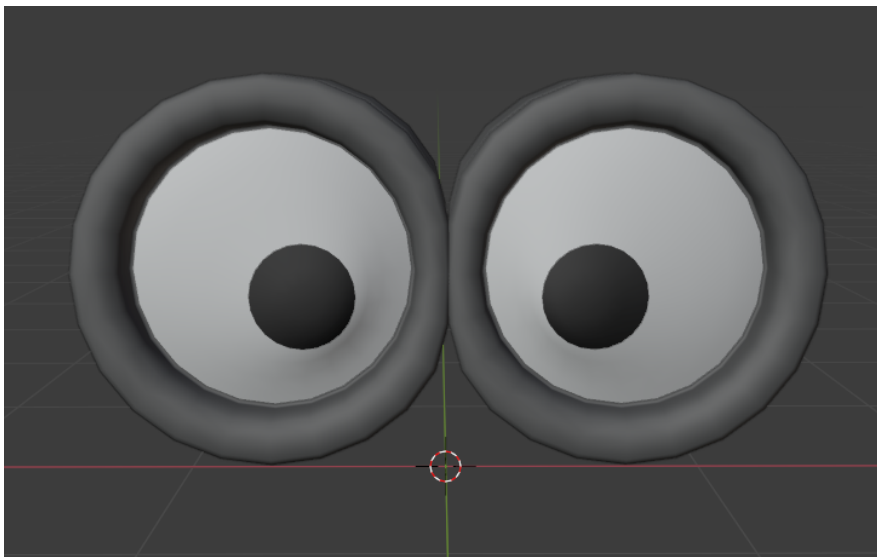
```
// ===== kasur spongebob=====  
//Ricky C14180192  
string spongebobed = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/asset/spongebed/kasur.obj";  
string vert_bed = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/Shaders/shader_kasur.vert";  
string frag_bed = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/Shaders/shader_kasur.frag";  
//tiang  
string tiangkasur = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/asset/spongebed/tiang.obj";  
string vert_tiang = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/Shaders/shader_tiang.vert";  
string frag_tiang = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/Shaders/shader_tiang.frag";  
//sandaran  
string sandarankasur = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/asset/spongebed/torus.obj";  
string vert_sandar = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/Shaders/shader_torus.vert";  
string frag_sandar = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/Shaders/shader_torus.frag";  
//lantai  
string lantai1 = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/asset/lantai/lantai.obj";  
string vert_lantai = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/Shaders/natan/lantai.vert";  
string frag_lantai = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/Shaders/natan/lantai.frag";
```

#### 4. Minion (Natanael Lالujan)

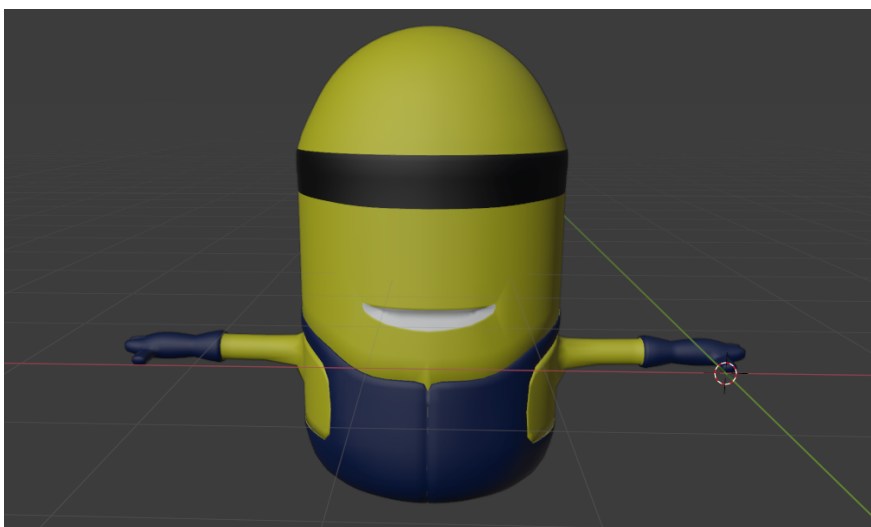


Sama seperti Spongebob di nomor 2 dan 3, Minion juga menggunakan OBJ yang dipisahkan menjadi beberapa bagian:

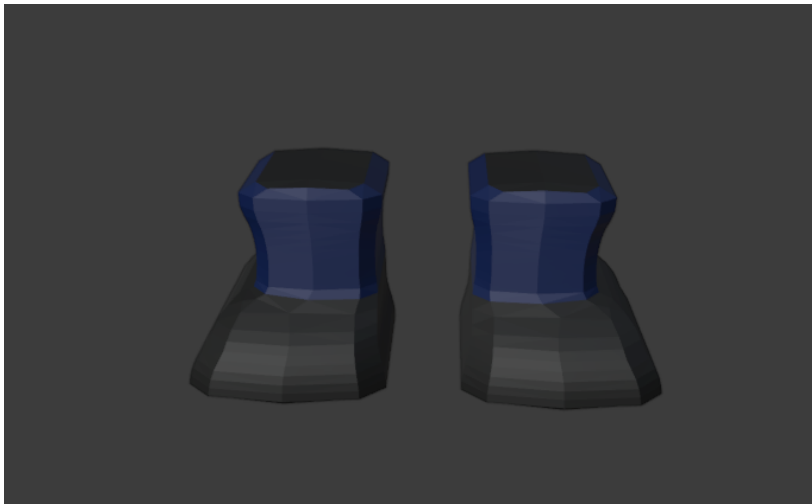
a. kacamata:



b. badan



c. kaki



Pemberian nama Mesh untuk setiap bagian OBJ

```
Mesh badanminion = new Mesh();  
Mesh kacamata = new Mesh();  
Mesh sepatu = new Mesh();
```

pemberian variable vert dan frag untuk posisi dan pewarnaan,  
Translate untuk posisi dan penggunaan Child untuk penggabungan di  
beberapa bagian.

```
//// Setup Second Object, minion  
  
Object3D[1] = new Mesh();  
badanminion.LoadObjectFile(minion);  
badanminion.SetupObject(vert_mini, frag_mini);  
badanminion.Translate(0.0f, 0.0f, 0.0f);  
kacamata.LoadObjectFile(kacamataminion);  
kacamata.SetupObject(vert_kcmt, frag_kcmt);  
badanminion.Translate(0.6f, 0.0f, 0.0f);  
sepatu.LoadObjectFile(sepatuminion);  
sepatu.SetupObject(vert_sepatu, frag_sepatu);  
kacamata.Translate(-0.09f, -0.03f, -0.33f);  
Object3D[1].AddChild(kacamata);  
Object3D[1].AddChild(sepatu);  
Object3D[1].Translate(0.6f, 0.0f, 0.0f);
```

Pemanggilan OBJ disertai dengan vert dan frag

```
// =====MINION=====
//Natanael lalujan C14180204
//badan kuning
string minion = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/asset/minion/badanminion.obj";
string vert_mini = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/Shaders/shader_mini.vert";
string frag_mini = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/Shaders/shader_mini.frag";
//kacamata
string kacamataminion = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/asset/minion/kacamata.obj";
string vert_kcmt = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/Shaders/mata_minion.vert";
string frag_kcmt = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/Shaders/mata_minion.frag";
//sepatu
string sepatuminion = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/asset/minion/sepatu.obj";
string vert_sepatu = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/Shaders/sepatu_minion.vert";
string frag_sepatu = "C:/Users/Ricky/Desktop/UTS_Grafkom/GrafKom/GrafKom/Shaders/sepatu_minion.frag";
```

Setelah semua selesai diatur, semua objek di render dalam OnRenderFrame. animasi rotasi sumbu y

```
protected override void OnRenderFrame(FrameEventArgs args)
{
    GL.Clear(ClearBufferMask.ColorBufferBit | ClearBufferMask.DepthBufferBit);
    head1.Render();
    head2.Render();
    nose.Render();
    left_eye.Render();
    right_eye.Render();
    left_eye2.Render();
    right_eye2.Render();
    necklace.Render();
    right_foot.Render();
    left_foot.Render();
    body.Render();
    left_hand.Render();
    right_hand.Render();
    sponbody.Render();
    pocket.Render();
    lenganbaju.Render();
    celana.Render();
    dasi.Render();
    mata.Render();
    badanminion.Render();
    kacamata.Render();
    sepatu.Render();
    //tiang.Render();
    //sandaran.Render();
    SwapBuffers();
    base.OnRenderFrame(args);
}
```

Code: **GL.Clear(ClearBufferMask.ColorBufferBit | ClearBufferMask.DepthBufferBit);** digunakan agar semua objek yang dirender pada saat display menjadi objek solid, tidak tembus pandang.

Untuk animasi sederhana menggunakan tombol pada keyboard:

```
protected override void OnUpdateFrame(FrameEventArgs args)
{
    KeyboardState input = KeyboardState;
    if (input.IsKeyDown(Keys.W))
    {
        left_foot.Rotate('z', -0.02f);
    }
    if (input.IsKeyDown(Keys.Q))
    {
        left_foot.Rotate('z', 0.02f);
    }
    if (input.IsKeyDown(Keys.E))
    {
        right_foot.Rotate('z', -0.02f);
    }
    if (input.IsKeyDown(Keys.R))
    {
        right_foot.Rotate('z', 0.02f);
    }
    if (input.IsKeyDown(Keys.A))
    {
        left_hand.Rotate('z', 0.02f);
    }
    if (input.IsKeyDown(Keys.S))
    {
        left_hand.Rotate('z', -0.02f);
    }
    if (input.IsKeyDown(Keys.D))
    {
        right_hand.Rotate('z', 0.02f);
    }
}
```

```
if (input.IsKeyDown(Keys.F))
{
    right_hand.Rotate('z', -0.02f);
}

if (KeyboardState.IsKeyDown(Keys.T))
{
    head1.Rotate('y', -0.9f);
    head2.Rotate('y', -0.9f);
    nose.Rotate('y', -0.9f);
    left_eye.Rotate('y', -0.9f);
    right_eye.Rotate('y', -0.9f);
    left_eye2.Rotate('y', -0.9f);
    right_eye2.Rotate('y', -0.9f);
}
if (KeyboardState.IsKeyDown(Keys.Y))
{
    head1.Rotate('y', 0.9f);
    head2.Rotate('y', 0.9f);
    nose.Rotate('y', 0.9f);
    left_eye.Rotate('y', 0.9f);
    right_eye.Rotate('y', 0.9f);
    left_eye2.Rotate('y', 0.9f);
    right_eye2.Rotate('y', 0.9f);
}
```

```
if (KeyboardState.IsKeyDown(Keys.I))
{
    head1.Rotate('x', 0.9f);
    head2.Rotate('x', 0.9f);
    nose.Rotate('x', 0.9f);
    left_eye.Rotate('x', 0.9f);
    right_eye.Rotate('x', 0.9f);
    left_eye2.Rotate('x', 0.9f);
    right_eye2.Rotate('x', 0.9f);
}
if (KeyboardState.IsKeyDown(Keys.Z))
{
    mata.Rotate('x', -1.0f);
    sponbody.Rotate('x', -1.0f);
    celana.Rotate('x', -1.0f);
    dasi.Rotate('x', -1.0f);
    lenganbaju.Rotate('x', -1.0f);
    kasursponge.Rotate('y', -0.5f);
    sandaran.Rotate('y', -0.5f);
    tiang.Rotate('y', -0.5f);
}
if (KeyboardState.IsKeyDown(Keys.X))
{
    sponbody.Rotate('x', 1.0f);
    mata.Rotate('x', 1.0f);
    celana.Rotate('x', 1.0f);
    dasi.Rotate('x', 1.0f);
    lenganbaju.Rotate('x', 1.0f);
    kasursponge.Rotate('y', 0.5f);
    sandaran.Rotate('y', 0.5f);
    tiang.Rotate('y', 0.5f);
}
```

```
if (KeyboardState.IsKeyDown(Keys.V))
{
    head1.Rotate('y', -0.1f);
    head2.Rotate('y', -0.1f);
    nose.Rotate('y', -0.1f);
    left_eye.Rotate('y', -0.1f);
    right_eye.Rotate('y', -0.1f);
    left_eye2.Rotate('y', -0.1f);
    right_eye2.Rotate('y', -0.1f);
    body.Rotate('y', -0.1f);
    left_foot.Rotate('y', -0.1f);
    right_hand.Rotate('y', -0.1f);
    left_hand.Rotate('y', -0.1f);
    right_foot.Rotate('y', -0.1f);
    pocket.Rotate('y', -0.1f);
    necklace.Rotate('y', -0.1f);
}
```