

Modul 1

Primitif Drawing

I. Tugas Pendahuluan

1. Jelaskan secara singkat sejarah OpenGL!
2. Sebutkan beberapa contoh software yang menggunakan OpenGL!
3. Apa guna glBegin() dan glEnd()?
4. Jelaskan apa itu vertex!

II. Pengantar

Grafika Komputer dewasa ini telah melesat sangat jauh dibandingkan pada masa awal kemunculannya. Cakupannya telah meluas ke berbagai bidang: kedokteran, sains, teknik, bisnis, industri, seni, hiburan, iklan, dan lain-lain.

Salah satu tools/library pembuatan aplikasi grafik adalah OpenGL (Open Graphics Library). OpenGL adalah suatu standar grafik yang menyediakan fungsi-fungsi *low-level* untuk pembuatan berbagai gambar pada komputer.

Sebagai API (*Application Programming Interface*), OpenGL bersifat platform-independent/tidak tergantung pada piranti dan platform yang digunakan. Sehingga, adalah hal yang wajar jika aplikasi OpenGL berjalan pada sistem operasi Windows, UNIX, Mac, Android, dll. OpenGL pada awalnya didesain untuk digunakan oleh bahasa pemrograman C/C++, namun dalam perkembangannya OpenGL dapat juga digunakan oleh bahasa pemrograman yang lain seperti Java, Tcl, Ada, Visual Basic, Delphi, maupun Fortran.

Primitif Drawing

OpenGL memiliki beberapa obyek dasar yang disebut primitif. Gambar-gambar kompleks dibuat dari kombinasi obyek-obyek primitif ini. Primitif mudah digambar pada layar monitor karena menggunakan persamaan geometrik sederhana. Contoh primitif / grafik dasar adalah:

1. Titik
2. Garis
3. Segitiga
4. Polygon

Perintah OpenGL

OpenGL memiliki daftar fungsi yang banyak. Untuk saat ini, praktikan hanya perlu fokus pada beberapa perintah dasar yang tertera pada tabel 1.1.

Perintah	Arti	Keterangan
glVertex2i(x,y)	Lokasi vertex di (x,y)	Tipe argumen adalah integer dan 2 dimensi yaitu x dan y
glVertex2f(x,y)	Lokasi vertex di (x,y)	Tipe argumen adalah float dan 2 dimensi yaitu x dan y
glVertex3i(x,y,z)	Lokasi vertex di (x,y,z)	Tipe argumen adalah integer dan 3 dimensi yaitu x, y, dan z
glVertex3f(x,y,z)	Lokasi vertex di (x,y,z)	Tipe argumen adalah float dan 3 dimensi yaitu x, y, dan z
glClearColor(R,G,B,a)	Warna latar belakang	Empat komponen warna: Red, Green, Blue, dan alpha
glColor3f(R,G,B)	Warna latar muka/pena	Tiga komponen warna: Red, Green, dan Blue
glColor4f(R,G,B,a)	Warna latar muka/pena	Empat komponen warna: Red, Green, Blue, dan alpha
glPointSize(k)	Ukuran Titik k pixel	Besar kecilnya ukuran titik tergantung pada k (integer)
glBegin(GL_POINTS)	Titik	Primitive object
glBegin(GL_LINES)	Garis	Primitive object
glBegin(GL_LINE_STRIP)	Poligaris	Primitive object
glBegin(GL_LINE_LOOP)	Poligaris tertutup	Primitive object
glBegin(GL_TRIANGLES)	Segitiga	Primitive object
glBegin(GL_TRIANGLE_STRIP)	Segitiga berurutan	Primitive object
glBegin(GL_TRIANGLE_FAN)	Segitiga berurutan	Primitive object
glBegin(GL_QUADS)	Segiempat	Primitive object
glBegin(GL_QUAD_STRIP)	Segiempat berurutan	Primitive object
glBegin(GL_POLYGON)	Bangun datar	Primitive object
glRect(kiri, bawah, kanan, atas)	Segiempat siku-siku	Obyek segiempat yang ditentukan 2 titik: (kiri, bawah) dan (kanan, atas)
glEnd()	Penutup glBegin()	Tanpa argumen

Tabel 1.1 Perintah dasar OpenGL

Program untuk menggambar obyek primitif dapat dilihat pada program 1.1.

```
void display(void)
{
    /* bersihkan layar dari titik pixel yang masih ada */
    glClear (GL_COLOR_BUFFER_BIT);
    glColor3f (1.0, 1.0, 0.0);

    /* gambar 5 titik di layar */
    glBegin(GL_POINTS);
        glVertex3f (0.0, 0.0, 0.0);
        glVertex3f (0.0, 0.8, 0.0);
        glVertex3f (0.8, 0.0, 0.0);
        glVertex3f (0.0, -0.8, 0.0);
        glVertex3f (-0.8, 0.0, 0.0);
    glEnd();

    glFlush ();
}

void kunci(unsigned char key, int x, int y)
{
    switch (key)
```

```

{
    /* aplikasi berhenti ketika tombol q ditekan */
    case 27 :
    case 'q':
        exit(0);
        break;
    }
    glutPostRedisplay();
}

int main(int argc, char *argv[])
{
    glutInitWindowSize(400,400);
    glutInitWindowPosition(100,100);
    glutInitDisplayMode(GLUT_RGB | GLUT_SINGLE);
    glutCreateWindow("Primitif");
    glutDisplayFunc(display);
    glutKeyboardFunc(kunci);
    glutMainLoop();
    return 0;
}

```

Program 1.1 Program menggambar 5 titik

Program 1.1 jika dijalankan akan menampilkan 5 titik berwarna kuning pada latar belakang hitam. Posisi titik didefinisikan pada tiap pemanggilan glVertex3f. Ukuran window mengambil nilai default yang disediakan oleh OpenGL: (-1,-1) untuk titik kiri bawah dan (1, 1) untuk titik kanan atas.

!!!Yang perlu diperhatikan di codeblocks, tiap kali user membuat project baru, library yang diperlukan harus ditambahkan. (#include <windows.h>)!!!

Ada kalanya hardware (VGA Card) yang digunakan dapat berpengaruh pada program. Program jadi tidak dapat menampilkan obyek-obyek sebagaimana mestinya. Hal ini bisa disebabkan oleh Driver yang tidak terinstall dengan baik, bug pada driver, bug pada hardware VGA, atau ketidakcocokan driver dengan software lain yang terinstall. Jika mengalami hal ini, coba download driver VGA terbaru lalu install ulang VGA. Jika permasalahan tidak berhasil diatasi, bergabunglah dengan teman atau cari pinjaman komputer.

Untuk modul ini, kadang bentuk QUAD_STRIP yang dihasilkan tidak sama antar komputer yang berbeda. Untuk modul-modul selanjutnya, jika ditemukan kondisi serupa, saran di paragraf di atas dapat dipertimbangkan untuk dilakukan.

IV. Percobaan

1. Gantilah sintak program yang berwarna merah bold untuk membuat berbagai macam primitive drawing. **Lakukan pengamatan apa yang terjadi**

```
glBegin(GL_POINTS);  
glBegin(GL_LINE_STRIP);  
glBegin(GL_LINE_LOOP);  
glBegin(GL_LINES);  
glBegin(GL_TRIANGLES);  
glBegin(GL_TRIANGLE_FAN);  
glBegin(GL_TRIANGLE_STRIP);  
glBegin(GL_QUADS);  
glBegin(GL_QUAD_STRIP);  
glBegin(GL_POLYGON);
```

2. Lakukan penyisipan **glColor3f (X, X, X);** pada tiap vertex, kemudian amati lagi apa yang terjadi.
3. Lakukan pengaturan ketebalan titik dan garis dengan perintah **glPointSize(x);** dan **glLineWidth(x);** kemudian amati apa pengaruhnya terhadap titik dan garis.

V. Tugas

1. Lakukan percobaan sesuai dengan perintah diatas.
2. Buat Pelangi horisontal yang terdiri dari 7 warna berbeda menggunakan 7 rectangle (GL_POLYGON).
3. 3. Buat Pelangi vertikal yang terdiri dari 7 warna berbeda menggunakan 7 rectangle (GL_POLYGON).
4. 4. Ulang soal nomor 2 dan 3 menggunakan glRect().

VI. Referensi

1. Edward Angel, “Interactive Computer Graphics Sixth Edition”, Pearson, 2012, ch 2, p 43

2. F. S. Hill, Jr., Stephen M. Kelley, “Computer Graphics Using OpenGL Third Edition”, Prentice Hall, 2007, ch 2, p 39 – 89
3. Dave Shreiner, Mason Woo, Jackie Neider, Tom Davis, “OpenGL Programming Guide Fifth Edition”, Addison-Wesley, 2006, ch 1, p 1-25, ch 2, p 27-102