

Nama : Shofi Rasyida Nata

NIM : 24060123120007

LAB : GKV E1

1. Jelaskan lighting yang ada di GLFW

Jawab:

Lighting diaktifkan dengan `glEnable(GL_LIGHTING)` dan mengatur sumber cahaya menggunakan `glLightfv` termasuk posisi, warna ambient, diffuse, dan specular. Material objek juga diatur dengan `glMaterialfv` untuk menentukan bagaimana permukaan objek merespon cahaya, termasuk tingkat kilauannya (`GL_SHININESS`). Selain itu, `glEnable(GL_NORMALIZE)` menjaga agar pencahayaan tetap akurat saat objek mengalami transformasi skala, dan `glEnable(GL_COLOR_MATERIAL)` agar penggunaan warna objek melalui fungsi `glColor`. Semua pengaturan ini digabung dalam fungsi `lighting()`.

2. Jelaskan perbedaan antara versi 1 dan versi 2 (bagian coding dan juga mekanismenya)

Jawab:

Versi 1, kamera dirancang untuk selalu mengelilingi objek dengan pendekatan berbasis sudut (`camAngle`), jarak (`camDistance`), dan ketinggian (`camHeight`). Kamera selalu diarahkan ke posisi objek menggunakan fungsi `gluLookAt()`, sehingga menciptakan efek orbit kamera terhadap objek yang diamati. Fungsi `setupCamera()` menghitung posisi kamera berdasarkan sudut dan jarak terhadap objek, sedangkan pergerakan objek dilakukan relatif terhadap arah kamera.

Sebaliknya pada versi 2, kamera dikendalikan secara bebas dalam ruang tiga dimensi. Posisi kamera dinyatakan langsung dalam koordinat `camX`, `camY`, dan `camZ`, serta arah pandang kamera dihitung melalui vektor `camLX`, `camLY`, dan `camLZ`. Fungsi `updateCameraDirection()` digunakan untuk memperbarui arah pandang kamera berdasarkan sudut, dan `setupCamera()` akan mengarahkan kamera ke posisi yang ditentukan oleh hasil penjumlahan antara posisi dan arah kamera. Versi ini membuat pengguna dapat menggerakkan kamera ke segala arah serta memandang ke mana saja.

Secara mekanisme, versi 1 cocok untuk tampilan third-person karena kamera fokus pada objek dan mengikutinya. Sedangkan versi 2 cocok untuk explore dunia 3D secara bebas. Kontrol di versi 1 lebih terbatas, yaitu hanya untuk memutar kamera dan memindahkan objek relatif terhadap pandangan, sedangkan versi 2 memberikan kontrol penuh terhadap posisi kamera maupun arah pandangnya.

3. Analisislah Bagaimana Kubus, Grid dan pencahayaan tersebut dapat dibuat!

Jawab:

Kubus digambar menggunakan fungsi `glBegin(GL_QUADS)` dan `glEnd()` untuk pembuatan segi empat sebagai sisi-sisi kubus. Setiap sisi kubus memiliki warna yang berbeda yang diatur

menggunakan `glColor3f()` sebelum menggambar segi-segi tersebut. Setiap sisi kubus didefinisikan oleh empat titik yang mewakili sudut segi empat, yang masing-masing didefinisikan dalam ruang 3D dengan koordinat x, y, dan z. Posisi kubus dalam ruang 3D ditentukan oleh variabel `boxPosX`, `boxPosY`, dan `boxPosZ`, yang diterapkan melalui `glTranslatef()` untuk mentranslasikan posisi kubus sesuai koordinat yang ditentukan. Maka, kubus dapat digerakkan di ruang 3D sesuai input yang diberikan.

Grid digambar menggunakan banyak garis horizontal dan vertikal yang ditempatkan pada bidang xy dengan menggunakan `glBegin(GL_LINES)`. Fungsi `glVertex3f()` digunakan untuk menentukan posisi titik-titik garis pada sumbu x dan z yang membentuk grid. Garis-garis grid dibagi menjadi beberapa bagian dengan jarak yang ditentukan oleh variabel `gap` (1.5f) dan ukurannya (50f), sehingga membentuk tampilan grid yang cukup besar.

Pencahayaan diatur menggunakan beberapa perintah seperti `glEnable(GL_LIGHT0)` untuk mengaktifkan pencahayaan, serta `glLightfv()` untuk mengatur berbagai parameter pencahayaan. Pencahayaan dibagi menjadi tiga jenis yaitu Ambient lighting yaitu pencahayaan sekitar yang memberikan cahaya merata di seluruh scene, diterapkan dengan parameter `light_ambient`, lalu Diffuse lighting yang memberikan pencahayaan berdasarkan sudut pandang dan material objek, diterapkan dengan parameter `light_diffuse`, dan Specular lighting yang menghasilkan refleksi tinggi di permukaan halus, diterapkan dengan parameter `light_specular`.

Posisi sumber cahaya diatur dengan `light_position`, yang menentukan dimana cahaya berasal, dalam hal ini diatur pada posisi (0.0f, 20.0f, 10.0f). Pengaturan material objek juga diperlukan untuk menentukan bagaimana objek akan berinteraksi dengan cahaya, termasuk ambient, diffuse, dan specular materials (`mat_ambient`, `mat_diffuse`, `mat_specular`).