

Nama : Radityantari Kusuma Wardani

NIM : 24060123130059

Lab : E1

Tugas Praktikum GKV Pertemuan 5

1. Jelaskan apa saja yang harus dilakukan agar dapat menggerakkan objek dengan keyboard.

Jawab:

Untuk dapat menggerakkan objek menggunakan keyboard di OpenGL dengan GLFW kita membuat fungsi `key_callback()` digunakan untuk mendeteksi input dari keyboard. Dalam fungsi `key_callback()` digunakan untuk mendeteksi penekanan tombol tertentu, seperti tombol A, L, Y, dan B, yang kemudian akan mengubah nilai variabel `rotAngle` dan `rotAngle1`. Perubahan nilai ini memengaruhi rotasi objek pada sumbu Y dan X. Fungsi ini kemudian didaftarkan ke GLFW menggunakan `glfwSetKeyCallback`, sehingga GLFW akan memanggilnya setiap kali ada input dari keyboard. Selanjutnya, nilai rotasi tersebut diterapkan pada objek dalam fungsi `display()` menggunakan fungsi `glRotated()`, dan karena fungsi `display()` terus dipanggil dalam loop utama program, maka objek akan tampak bergerak atau berputar sesuai input dari keyboard.

2. Dari kode di atas, terdapat dua proyeksi (Projection, dan Model View), Jelaskan cara kerjanya. Mengapa keduanya digunakan?

Jawab:

Mode `GL_PROJECTION` digunakan untuk mengatur proyeksi atau perspektif kamera terhadap dunia 3D. Di dalamnya, fungsi `glFrustum()` dipakai untuk menciptakan efek perspektif, di mana objek yang lebih jauh tampak lebih kecil, menyerupai cara manusia melihat dunia nyata. Proyeksi ini biasanya diatur satu kali saat inisialisasi dan menentukan bagaimana keseluruhan adegan akan ditampilkan pada layar. Di sisi lain, `GL_MODELVIEW` digunakan untuk mengatur transformasi objek di dalam dunia 3D, seperti rotasi, translasi (perpindahan posisi), dan skala. Dalam program ini, setelah memindahkan posisi kamera menggunakan `glTranslatef()`, transformasi lebih lanjut seperti rotasi diterapkan untuk mengubah posisi dan orientasi objek.

Kedua mode ini digunakan secara bersama-sama karena memiliki peran yang berbeda namun saling melengkapi. `GL_PROJECTION` bertugas menentukan sudut pandang atau bagaimana dunia dilihat oleh kamera, sedangkan `GL_MODELVIEW` bertugas mengatur bagaimana objek-objek dalam dunia tersebut ditampilkan dari sudut pandang yang sudah ditentukan. Tanpa keduanya, tidak mungkin menampilkan objek 3D dengan posisi dan tampilan yang benar pada

layar. Dengan memisahkan tanggung jawab ini, program dapat mengelola posisi kamera dan objek secara lebih fleksibel dan terstruktur.

1. Jelaskan lighting yang ada di GLFW

Jawaban:

Lighting diimplementasikan menggunakan fungsi-fungsi dari OpenGL itu sendiri. Dalam kode yang diberikan, pencahayaan diatur dengan menggunakan `glLightfv` untuk menetapkan properti cahaya seperti ambient, diffuse, specular, dan posisi cahaya (`light_position`). Sementara itu, material dari objek diatur menggunakan `glMaterialfv`, seperti ambient, diffuse, specular, dan tingkat kilau (`high_shininess`). Fungsi `lighting()` juga mengaktifkan beberapa fitur pencahayaan, seperti `GL_LIGHTING`, `GL_LIGHT0`, `GL_NORMALIZE`, dan `GL_COLOR_MATERIAL`. Hal ini bertujuan untuk menciptakan efek pencahayaan yang lebih realistis ketika cahaya mengenai permukaan kubus, membuat bayangan dan pantulan cahaya terlihat alami.

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

Jawaban:

Perbedaan antara versi 1 dan versi 2 terletak pada sistem kamera, kontrol interaksi, serta struktur kode yang digunakan. Pada versi 1, kamera bersifat statis dan tidak dapat dikendalikan oleh user. Fokus utamanya adalah pergerakan objek kubus yang dikontrol melalui tombol W, A, S, D, Q, dan E. Pendekatan ini cukup sederhana dan cocok untuk tahap awal pengenalan objek 3D, namun memiliki keterbatasan dalam hal eksplorasi ruang karena sudut pandang pengguna tetap berada di satu posisi.

Sementara itu, versi 2 menghadirkan sistem kamera yang dinamis dan dapat dikontrol. Kamera bisa berputar ke kiri dan kanan serta bergerak maju dan mundur dengan menggunakan tombol panah. Hal ini memungkinkan user untuk menjelajahi lingkungan 3D dengan lebih fleksibel, mirip seperti pengalaman bermain game first-person. Fungsi kamera diatur melalui perhitungan `gluLookAt()` yang menggunakan nilai posisi dan arah pandang berdasarkan sudut rotasi kamera.

Dari sisi struktur kode, versi 2 juga lebih terorganisir dengan memisahkan logika ke dalam beberapa fungsi seperti `setupCamera()`, `updateCameraDirection()`, dan `lighting()`. Ini membuat kode lebih modular dan mudah dikembangkan lebih lanjut. Selain itu, pencahayaan pada versi 2 lebih realistis karena menggunakan properti material dan parameter pencahayaan yang lengkap seperti ambient, diffuse, dan specular, sehingga objek tampak lebih hidup.

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

Jawaban:

Kubus pada program ini dibuat menggunakan fungsi `drawBox()` yang memanfaatkan `glBegin(GL_QUADS)` untuk menggambar enam sisi kubus secara manual dengan warna yang berbeda pada tiap sisinya. Setiap sisi terdiri dari empat vertex yang membentuk permukaan datar. Grid dibuat menggunakan fungsi `Grid()` yang menggambar garis horizontal dan vertikal di atas bidang XZ, memberikan kesan lantai atau bidang referensi untuk menempatkan objek 3D. Garis-garis ini digambar dengan `GL_LINES` dan diberi warna abu-abu untuk tidak mengganggu visual kubus utama. Pencahayaan ditambahkan agar objek tidak terlihat datar; ia memberikan dimensi dan kedalaman dengan memanfaatkan sumber cahaya dan material yang telah diatur sebelumnya. Cahaya yang datang dari arah tertentu akan mengenai permukaan kubus dan menghasilkan efek terang dan bayangan tergantung pada sudut permukaan terhadap cahaya tersebut, memberikan kesan 3D yang realistis dalam tampilan visual.