

GAIB - Easy - Bentuk 3D - Michael Jonathan Halim - 13521124

1. Apa saja yang harus dilakukan saat ingin merender suatu bentuk kubus?
 - a. Siapkan file untuk membuat website seperti index.html, style.css, dan script.js (Implementasi render kubus akan sepenuhnya pada file script.js)
 - b. Siapkan element canvas pada file html.
 - c. Fokus sekarang akan pada file javascript. Pertama, dapatkan elemen canvas dengan id yang sudah ditentukan pada html.
 - d. Dapatkan konteks WebGL dari elemen canvas tersebut, lalu untuk default kita set seluruh warna canva jadi hitam.
 - e. Kedua, kita akan membuat shader. Shader adalah program yang akan membentuk kubus kita nanti dengan membuat data posisi dan warna pixel-pixel ke canva kita berdasarkan input seperti sudut. Ada dua jenis shader untuk menggambar bentuk, yaitu vertex shader dan fragment shader. Vertex shader untuk mengubah input koordinat awal sudut ke koordinat sistem yang digunakan oleh webgl. Fragment shader digunakan untuk memberikan warna pada pixel.
 - f. Setelah shader sudah dibuat, sekarang kita sudah bisa mulai untuk membuat bentuk kubus. Untuk membentuk kubus, kita memerlukan suatu buffer untuk menyimpan posisi-posisi sudut. Kita juga memerlukan buffer untuk menyimpan warna dari setiap sudut sehingga nantinya fragment shader bisa mengambil warna sesuai input dan mewarnakannya pada pixel-pixel. Terakhir, kita juga memerlukan element array buffer untuk mendefinisikan setiap sisi kubus sebagai sepasang segitiga.
 - g. Untuk buffer posisi sudut, kita perlu definisikan koordinat 24 titik sudut karena kubus memiliki 6 sisi dan kita perlu mendefinisikan sudut yang sama untuk sisi yang berbeda sehingga terdapat 24 titik koordinat yang perlu didefinisikan. Jangan lupa untuk mengubah konfigurasi webgl kita menjadi 3 komponen karena kita memakai sumbu-z juga. Untuk buffer warna, kita definisikan juga warna untuk keenam sisi. Terakhir, kita juga definisikan 6 sudut yang membentuk 2 segitiga untuk membuat setiap sisi kubusnya sehingga kita mendefinisikan 12 segitiga untuk membentuk 6 sisi kubus tersebut.

- h. Lalu untuk menggambar kubusnya, kita adjust terlebih dahulu konfigurasi canva kita dari segi background color, perspektif kamera, field of view, dan lain-lain. Setelah sudah sesuai dengan yang diinginkan, kita gambar kubus kita ke canva dengan metode `drawArrays()`.
2. Jelaskan bagaimana webgl memproses bangun 3D yang telah Anda spesifikasikan dalam kode sehingga dapat ditampilkan di layar Anda!
- a. Konteks WebGL adalah objek untuk interaksi dengan GPU dan kita memerlukannya karena kita berhubungan erat dengan grafika.
 - b. Shader adalah program kecil untuk mengontrol bagaimana setiap pixel dan sudut ditampilkan serta pewarnaan tiap pixel.
 - c. Buffer disini ada tiga, yaitu posisi vertex, warna, dan indeks. Posisi vertex untuk menyediakan informasi dimana vertex tersebut berada, warna untuk menyediakan informasi mengenai pewarnaan objek, dan indeks untuk urutan pembentukan bentuk berdasarkan titik sudut.
 - d. Buffer kemudian dihubungkan ke program shader.
 - e. Lalu, kita juga perlu mengatur matriks proyeksi dan matriks model view untuk mengontrol perspektif kamera.
 - f. Untuk rendering, digunakan `drawArrays` untuk menggambar elemen-elemen objek tersebut menggunakan program shader yang telah dibuat dan disimpan buffer-buffer yang sudah didefinisikan.
 - g. Untuk animasi, digunakan `requestAnimationFrame` untuk mengulangi langkah di atas dengan cepat sehingga menghasilkan efek pergerakan objek 3D.
3. Jika ingin merubah bentuk kubus menjadi bangun 3D lain yang telah Anda buat, perubahan apa saja yang perlu dilakukan?

Untuk kode yang saya buat, perubahan yang diperlukan adalah input fungsi. Terdapat fungsi `draw_3d`, dimana fungsi tersebut menerima empat parameter, yaitu `positions`, `colors`, `indices`, dan `vertex_count`. `Positions` adalah posisi titik-titik sudut yang dimiliki oleh bangun 3D yang ingin kita buat. `Colors` adalah warna yang ingin digunakan untuk mewarnai pixel-pixel. `Indices` adalah urutan index-index titik sudut untuk membangun bangun 3D tersebut. Terakhir, `vertex_count` adalah jumlah titik sudut yang diperlukan untuk menggambar bangun 3D tersebut.