

ESAI TUGAS 4 & 5

Lightning

- **What (Apa yang dimaksud dengan Lighting?)**

Lighting dalam konteks grafika dan komputasi visual merujuk pada proses simulasi atau pengaturan cahaya dalam sebuah scene virtual untuk menciptakan tampilan yang realistis atau estetik. Penerangan ini merupakan aspek penting dalam pembuatan gambar komputer, animasi, dan efek visual, karena cahaya memengaruhi cara objek dan permukaan terlihat dalam sebuah gambar atau rekaman video.

- **Why (Mengapa Mengimplementasikan Lighting?)**

Mengimplementasikan pencahayaan dalam grafika komputer dan komputasi visual memiliki beberapa tujuan dan manfaat yang penting:

1. **Realisme Visual:** Pencahayaan adalah salah satu faktor utama yang mempengaruhi seberapa realistis sebuah gambar atau animasi terlihat. Dengan menerapkan pencahayaan yang tepat, objek dalam scene akan terlihat lebih hidup dan memiliki dimensi yang lebih nyata.
2. **Atmosfer dan Mood:** Pencahayaan dapat digunakan untuk menciptakan atmosfer dan suasana tertentu dalam sebuah scene. Misalnya, pencahayaan yang lembut dan hangat dapat memberikan nuansa romantis atau menyenangkan, sementara pencahayaan yang tajam dan kontras dapat menimbulkan kesan dramatis atau misterius.
3. **Memperjelas Bentuk dan Detail:** Pencahayaan yang tepat dapat membantu dalam menyoroti bentuk, tekstur, dan detail objek. Ini penting dalam visualisasi objek 3D untuk memperjelas karakteristik mereka kepada penonton.
4. **Memberikan Fokus:** Dengan menggunakan pencahayaan yang terarah, kita dapat menarik perhatian penonton ke area tertentu dalam scene. Pencahayaan yang tepat akan membantu menyoroti objek utama atau fokus dalam gambar.
5. **Estetika dan Kreativitas:** Pencahayaan dapat menjadi alat kreatif yang kuat dalam desain visual. Penggunaan pencahayaan yang inovatif dan eksperimental dapat menciptakan efek-efek artistik yang menarik dan unik.
6. **Konsistensi Visual:** Dalam pengembangan game, film, atau aplikasi berbasis grafis, konsistensi pencahayaan sangat penting untuk mempertahankan koherensi visual.

antara scene yang berbeda. Pencahayaan yang konsisten akan memberikan pengalaman yang lebih menyatu dan nyata kepada pengguna.

7. Interaksi Objek dengan Lingkungan: Pencahayaan juga mempengaruhi bagaimana objek berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya, termasuk bayangan dan refleksi. Hal ini penting untuk mencapai integrasi visual yang mulus antara objek dan background.

- **Where (Dimana Lighting Digunakan?)**

Pencahayaan dalam grafika komputer visual (GKV) digunakan di berbagai industri dan teknologi untuk menciptakan pengalaman visual yang realistis dan memikat. Dalam produksi film animasi, pencahayaan digunakan untuk menyoroti karakter dan menciptakan mood yang sesuai dengan cerita. Industri permainan video memanfaatkan pencahayaan untuk menciptakan dunia game yang immersif dan menarik bagi pemain. Di bidang simulasi industri, pencahayaan digunakan untuk membuat representasi visual yang akurat dari situasi kerja atau lingkungan tertentu. Aplikasi augmented reality (AR) dan virtual reality (VR) memerlukan pencahayaan untuk menciptakan pengalaman yang immersif bagi pengguna, baik itu dengan menggabungkan objek virtual dengan lingkungan nyata dalam AR atau menciptakan lingkungan virtual yang realistis dalam VR.

- **When (Kapan Lighting digunakan / diimplementasikan?)**

Pencahayaan dalam pembuatan gambar atau animasi komputer umumnya diterapkan pada tahap akhir setelah proses dasar seperti pemodelan objek. Ini karena pencahayaan perlu disesuaikan dengan objek yang sudah dibuat sebelumnya. Sebelum tahap pencahayaan, desainer atau seniman grafis telah menentukan susunan adegan, membuat model objek, dan mungkin juga menambahkan tekstur. Tahap pencahayaan dilakukan sesudahnya untuk menyesuaikan tampilan visual sesuai dengan kebutuhan dan tujuan proyek. Proses ini melibatkan pemilihan jenis pencahayaan yang tepat, penempatan sumber cahaya, penyesuaian intensitas, warna, dan arah cahaya, serta pengaturan bayangan dan refleksi. Dengan demikian, pencahayaan menjadi langkah kunci dalam menyempurnakan gambar atau animasi komputer sebelum presentasi atau rilis final.

- **Who (Siapa yang menggunakan / mengimplementasikan Lighting?)**

Dalam pencahayaan grafika komputer visual, Lighting digunakan oleh seniman grafis, spesialis pencahayaan, tim produksi, dan pengembang perangkat lunak. Mereka bekerja sama untuk menciptakan efek pencahayaan yang diinginkan, menghasilkan hasil visual yang memuaskan dan realistis.

- **How (Bagaimana cara mengimplementasikannya?)**

Ada berbagai teknik implementasi pencahayaan dalam grafika komputer, yang meliputi:

1. Pencahayaan Difus (Diffuse Lighting): Ini terjadi ketika cahaya tersebar merata di sekitar objek setelah diserap dan dipantulkan dari permukaan objek. Pencahayaan difus memberikan tampilan permukaan yang matang dan alami, seperti pencahayaan pada kulit manusia atau permukaan kayu.
2. Pencahayaan Spekuler (Specular Lighting): Teknik ini terjadi ketika cahaya dipantulkan secara langsung dari permukaan yang halus atau mengkilap, seperti logam atau air. Ini menciptakan efek kilauan atau pantulan intens pada permukaan objek, memberikan tampilan yang mengkilap dan realistis.
3. Pencahayaan Ambien (Ambient Lighting): Pencahayaan umum yang diterapkan ke seluruh adegan untuk mengurangi kesan kegelapan di bayangan dan memberikan pencahayaan seragam pada objek tanpa memperhitungkan sumber cahaya spesifik.
4. Pencahayaan Caustic: Teknik ini digunakan untuk mensimulasikan efek cahaya yang difraksi atau dipantulkan oleh permukaan melengkung seperti air atau kaca, menciptakan pola cahaya yang kompleks pada permukaan.
5. Pencahayaan Global (Global Illumination): Ini adalah teknik yang memperhitungkan interaksi kompleks antara cahaya yang dipantulkan, dipantulkan kembali, dan dihamburkan di dalam sebuah adegan, menghasilkan pencahayaan yang lebih realistis dan kompleks.
6. Pencahayaan Volume (Volume Lighting): Teknik ini mensimulasikan efek cahaya yang melewati media tidak homogen seperti asap, kabut, atau air terjun, menciptakan efek pencahayaan dramatis dan atmosferik dalam adegan.
7. Pencahayaan Eksperimental: Beberapa teknik pencahayaan eksperimental digunakan untuk menciptakan efek visual unik dan tidak konvensional, seperti

pencahayaan berbasis fisika, berbasis partikel, atau dipengaruhi oleh algoritma genetika.

Shadow

- What (Apa itu Shadow?)

Bayangan (shadow) dalam konteks grafika komputer dan komputasi visual merujuk pada area gelap yang dihasilkan saat cahaya terhalang oleh objek, sehingga tidak mencapai area di belakang objek tersebut. Dalam dunia nyata, bayangan terbentuk karena adanya objek yang menghalangi jalannya cahaya dari sumber cahaya ke permukaan yang diterangi.

- Why (Mengapa Shadow Perlu Diterapkan?)

Penerapan bayangan (shadow) dalam grafika komputer dan komputasi visual penting karena memberikan beberapa manfaat yang signifikan dalam menciptakan realisme dan kedalaman visual. Berikut adalah alasan mengapa bayangan perlu diterapkan:

1. Memberikan Kedalaman dan Dimensi: Bayangan membantu memberikan kedalaman pada sebuah gambar atau adegan. Dengan adanya bayangan, objek terlihat seperti memiliki posisi relatif terhadap sumber cahaya dan permukaan di sekitarnya. Ini menciptakan kesan tiga dimensi yang lebih nyata.
2. Meningkatkan Realisme: Bayangan adalah salah satu elemen yang penting untuk mencapai tingkat realisme yang tinggi dalam grafika komputer. Dalam kehidupan nyata, bayangan hadir di mana pun ada cahaya, dan keberadaannya memberikan informasi visual yang penting tentang pencahayaan dan struktur ruang.
3. Memberikan Konteks Spasial: Bayangan membantu mengatur objek dalam ruang visual. Dengan melihat bayangan, kita dapat menilai jarak dan posisi relatif antara objek dan sumber cahaya. Ini memperkuat persepsi visual kita tentang bentuk dan ukuran objek.
4. Meningkatkan Estetika dan Detail: Bayangan tidak hanya memberikan informasi tentang pencahayaan, tetapi juga memperkaya estetika gambar atau adegan. Bayangan yang tepat dapat menambahkan drama visual dan menyoroti tekstur serta bentuk objek dengan lebih jelas.
5. Menarik Perhatian dan Fokus: Bayangan dapat digunakan secara kreatif untuk menyoroti atau menekankan bagian-bagian tertentu dari sebuah komposisi. Ini

membantu mengarahkan perhatian penonton ke area yang diinginkan dalam gambar atau animasi.

6. Memberikan Informasi Tambahan: Bayangan juga dapat memberikan informasi tambahan tentang lingkungan dan objek yang terlibat. Misalnya, bentuk dan arah bayangan dapat mengungkapkan informasi tentang bentuk dan orientasi objek.

- **Where (Dimana Shadow Diimplementasikan?)**

Bayangan diimplementasikan di dalam perangkat lunak rendering grafis yang memproses data tentang cahaya, objek, dan permukaan untuk menghasilkan efek bayangan. Hal ini dapat dilakukan dalam berbagai lingkungan, termasuk perangkat lunak pembuat grafis 3D, mesin permainan video, dan aplikasi komputer yang menggunakan grafika komputer untuk keperluan seperti desain arsitektur, animasi film, atau simulasi ilmiah. Dalam konteks ini, teknik rendering seperti shadow mapping atau algoritma lain untuk pemodelan cahaya digunakan untuk menciptakan bayangan yang terlihat realistis pada objek dan permukaan yang sesuai, sehingga memperkuat kesan kedalaman, dimensi, dan pengaturan cahaya dalam hasil akhir dari proses rendering.

- **When (Kapan Shadow Digunakan?)**

Bayangan diimplementasikan dalam grafika dan komputasi visual, saat yang tepat terjadi setiap kali sebuah adegan atau gambar 3D dirender. Saat sumber cahaya dalam adegan, seperti matahari atau lampu, memancarkan sinarnya, objek yang berada di jalur cahaya tersebut akan melemparkan bayangan di permukaan di belakangnya. Misalnya, dalam simulasi siang hari, bayangan dari pohon akan terlihat di tanah saat matahari bersinar di langit. Begitu juga dalam permainan video, bayangan karakter akan muncul di lantai atau dinding ruangan ketika terkena cahaya dari lentera di dalam game. Implementasi bayangan terjadi pada setiap frame rendering, di mana perangkat lunak grafis memperhitungkan posisi relatif objek, sumber cahaya, dan permukaan penerima cahaya untuk menciptakan bayangan yang realistis dan akurat. Dengan demikian, bayangan tidak hanya berfungsi sebagai elemen visual, tetapi juga memberikan informasi penting tentang posisi dan pencahayaan dalam adegan, meningkatkan kesan realisme dan kedalaman gambar yang dihasilkan.

- **Who (Siapa Yang Mengimplementasikan Shadow?)**

implementasi bayangan melibatkan kolaborasi antara berbagai profesional dalam industri kreatif dan teknologi yang bekerja sama untuk menciptakan hasil visual yang mengesankan dan realistis. Setiap peran memiliki tanggung jawab uniknya dalam proses menciptakan bayangan yang mendukung visi artistik dari proyek tersebut. Seperti para pengembang atau seniman yang menggunakan dan mengelola perangkat lunak tersebut. Perangkat lunak ini mencakup aplikasi desain 3D, mesin permainan video, atau perangkat lunak khusus yang digunakan untuk tujuan grafis dan visualisasi.

- **How (Bagaimana Cara Mengimplementasikan Shadow?)**

Ada beberapa cara / teknik dalam pengimplementasian Shadow diantaranya yaitu:

1. Shadow Mapping: Dalam shadow mapping, peta kedalaman dari sudut pandang sumber cahaya digunakan untuk menentukan bayangan. Selama proses rendering, sistem membandingkan kedalaman setiap titik dalam adegan dengan nilai yang direkam dalam peta kedalaman. Jika titik tersebut memiliki kedalaman yang lebih besar dari nilai dalam peta kedalaman, itu berarti titik tersebut berada di bayangan, dan langkah-langkah pencahayaan yang sesuai diterapkan.
2. Ray Tracing: Ray tracing melibatkan pembuatan dan pelacakan sinar cahaya dari sumbernya hingga bertemu dengan objek dalam adegan. Bayangan terbentuk ketika sinar cahaya terhalangi oleh objek, dan sistem mencatat informasi tentang interseksi tersebut. Dengan mempertimbangkan interseksi ini, bayangan akhir dapat dihasilkan dengan akurat.
3. Shadow Volumes: Dalam shadow volumes, sistem menciptakan volume bayangan untuk setiap objek dalam adegan. Ini dilakukan dengan menggunakan informasi tentang posisi sumber cahaya dan objek dalam ruang 3D. Bayangan kemudian ditentukan dengan menghitung interseksi antara volume bayangan dan objek yang menerima cahaya.