

memberi emosi spesifik kepada penonton seperti menekankan *tension building* pada suatu adegan atau membuat suatu adegan menjadi lebih romantis (Katatikarn & Tanzillo, 2016). Aditya (2023) menjelaskan bahwa nilai intensitas cahaya mengatur gelap dan terang, dengan angka yang rendah maka gambar akan menjadi lebih gelap dan angka yang tinggi akan mengubah gambar menjadi lebih terang.

2.2 TIPE LIGHTING

Katatikarn dan Tanzillo (2016) menjelaskan *Lighting* dalam animasi dihasilkan melalui beberapa alat yang mensimulasikan bagaimana suatu cahaya dipancarkan.

A. Point Lights

Point Light merupakan bentuk simulasi cahaya yang dipancarkan ke segala arah mengikuti axis *x*, *y*, *z*. *Point Lights* biasanya digunakan untuk mensimulasikan cahaya yang berbentuk kecil seperti lampu bohlam atau lilin karena pancaran nya yang kecil.

B. Directional Lights

Directional Lights atau *Sun* (Blender) merupakan bentuk simulasi cahaya yang mengikuti satu arah. Secara bentuk, *Directional Lights* mensimulasikan cahaya yang dipancarkan dari jarak jauh seperti matahari. Karena bentuknya yang mensimulasikan matahari ini, *directional lights* memancarkan suatu benda dengan rata.

C. Spotlights

Spotlights hampir sama seperti *Point Lights* dengan cara yang berbeda. *Spotlights* memancarkan cahaya dalam bentuk kerucut dengan arah yang ditentukan oleh seorang *lighting artist*. *Spotlights* biasa digunakan oleh *lighting artist* untuk membuat *shaping* pada suatu objek yang bisa mengarahkan pandangan penonton ke area yang dipancarkan. Penggunaan *spotlights* juga sangat luas karena bentuknya yang mensimulasikan lampu sorot.

D. Area Lights

Area lights merupakan cahaya yang dipancarkan dalam bentuk kotak datar atau

2D plane. Karena bentuk kontakannya ini, cahaya yang dipancarkan juga memiliki radius yang kecil. *Area Lights* biasanya digunakan untuk mensimulasikan cahaya yang keluar dari TV atau Monitor.

2.3 ATRIBUT LIGHTING

Birn (2014) menyatakan bahwa *lighting* didesain untuk mencapai suatu visual yang bisa membantu audiens untuk melihat suatu scene atau object dengan lebih baik. Katatikarn dan Tanzillo (2016) menjelaskan bahwa ada beberapa atribut yang digunakan oleh seorang *lighting* artist untuk mencapai visual yang diinginkan. Atribut pertama adalah Warna. Katatikarn dan Tanzillo (2016) menyatakan bahwa semua cahaya di dunia nyata memiliki warna, baik alami atau buatan. Cahaya yang dipancarkan matahari memiliki warna yang cenderung hangat atau nuansa jingga, sedangkan warna yang dipancarkan matahari saat cuaca mendung memiliki warna yang cenderung dingin atau nuansa biru. Selain warna, cahaya juga diatur dengan *intensity*. Semakin pekat *intensity* cahaya yang diatur, akan semakin terang.

Shadows atau bayangan juga menjadi salah satu atribut *lighting* yang penting. Secara dasar, *shadows* merupakan area gelap yang tidak terpancarkan oleh cahaya. Dalam 3D, *shadows* dibagi menjadi 2, yaitu *cast shadows* dan *ambient shadows*. *Cast shadows* adalah bayangan yang berbentuk menyerupai objek yang terpancarkan cahaya. Panjang ukuran *shadows* ditentukan oleh peletakan sumber cahaya ke objek, jika sumber cahaya diletakan di depan objek, maka *shadows* yang dihasilkan akan panjang, sebaliknya jika sumber diletakan diatas kepala, maka *shadows* akan lebih kecil.

2.4 TEKNIK LIGHTING

Visual Shaping merupakan cara untuk memberi objek 2D memiliki kesan kedalaman, berat dan volume. *Visual Shaping* dapat membantu sebuah objek lebih terlihat karena penekanan nya dari kontras bayangan dan cahaya. (Katatikarn & Tanzillo, 2016).

Selain *Visual Shaping* ada juga *Directing the Viewer's eyes*. Teknik ini

merupakan teknik dasar yang menekankan area fokus pada suatu adegan dengan mengarahkan area yang ingin diperlihatkan oleh audien melalui cahaya. Teknik ini bisa dicapai dengan menggunakan cahaya, kontras atau warna yang bisa mengarahkan pandangan penonton ke bagian yang ingin diperlihatkan. (Katatikarn & Tanzillo, 2016).

2.5 MATERIALS DAN SHADERS

Katatikarn dan Tanzillo (2016) menjelaskan bahwa cara objek direpresentasikan di dunia adalah dengan kombinasi dari *environment*, sumber cahaya, dan kualitas permukaan dari suatu objek. Kualitas permukaan ini antara lain adalah *roughness*, *reflectivity*, *opacity*, *color* yang termasuk dalam *shaders* dan *materials*. Bentuk permukaan ini yang membedakan sebuah balok kayu dengan kulit manusia. *Bump* atau *Displacement maps* biasa digunakan pada permukaan objek untuk memberikan kesan kedalaman agar objek tidak terlihat datar. Perbedaan antara 2 teknik *mapping* ini adalah *displacements* mempengaruhi detail kedalaman pada objek pada saat dirender dan mengubah bentuk objek secara fisik, sedangkan *bump* hanya memberikan ilusi kedalaman pada permukaan objek sesuai dengan tingkatan yang diatur. Karena hal ini, *bump maps* jika dilihat dengan dekat akan terlihat datar.

Selain *bump maps* ada juga *normal maps*. *Normal maps* memiliki tujuan yang sama seperti *bump maps*, yaitu membuat detail “palsu” pada geometri sebuah objek. Wayne (2020), menjelaskan cara kerja *normal maps* berbeda dengan *bump maps*. Jika *bump maps* hanya menerima detail permukaan dengan nilai *grayscale*, *normal maps* menggunakan RGB untuk menangkap informasi detailnya. Tiap warna merepresentasikan detail axis X, Y, dan Z pada permukaan *normal maps*.

Reflectivity merupakan cara sebuah objek merefleksikan objek atau gambar yang ada di sekitar objeknya. Refleksi terjadi jika ada sumber cahaya yang menyentuh sebuah objek. Karena itu, hampir semua objek mempunyai tingkatan reflektivitasnya masing-masing. Jumlah refleksi yang dipantulkan bergantung pada jumlah sumber cahaya dan material pada permukaan objeknya. Semakin

lembut permukaannya, semakin banyak refleksi yang dipantulkan. Selain itu, ada juga *speculars*, *specular* merupakan *highlight* yang ada pada permukaan objek, *highlights* ini merupakan refleksi cahaya yang ada pada suatu permukaan objek. *Translucence* merupakan fenomena dimana cahaya bisa menembus melalui permukaan objek. Cahaya yang menembus pada *translucence* disebar hingga objek yang lain tidak terlihat. Objek yang memiliki *translucence* biasanya objek-objek tipis seperti kertas dan dedaunan.

Rousset (2020) Menyatakan ada 2 bentuk *shaders*, yaitu *Vertex Shaders* dan *Pixel Shaders*. Aghajari (2023) menjelaskan bahwa *Vertex Shaders* merupakan *shader* yang menangani titik sudut atau *vertices*. *Shader* ini menggunakan data atribut dari tiap sudut untuk menghasilkan gaya gambar yang diinginkan. *Pixel Shaders (Fragment Shaders)* merupakan *shader* yang bekerja dalam proses rasterisasi atau *rendering*, *shader* ini menggambarkan tiap pixel dalam suatu objek atau *scene* dengan akurat berdasarkan aturan cahaya yang digunakan (Rousset, 2020).

Physical Based Rendering (PBR) distrukturkan menggunakan teknik yang berbasis pada objek, dimana bentuk objek abstrak didefinisikan melalui bentuk geometri yang akan diimplementasikan dan abstrak cahaya. (Pharr et al, 2017).

Bidirectional Reflectance Distribution Function (BRDF) merupakan *Shader* yang menghitung refleksi cahaya yang ada pada permukaan buram. Penggunaan *BRDF* dapat membantu dalam pembuatan *scene* realistis dengan mensimulasikan refleksi cahaya yang menyebar pada seluruh permukaan objek (Beane, 2012).

Bidirectional Scattering Distribution Function (BSDF atau Subsurface Scattering) merupakan *shader* yang mensimulasikan cahaya yang menembus melewati objek transparan dan lalu dipantulkan lagi dari permukaan. *Shader* ini biasa digunakan untuk kulit, cairan dan juga benda transparan seperti kaca. (Beane, 2012)

2.6 STYLIZED

Mellot (2019) menjelaskan bahwa ada beberapa aspek mengenai gaya *Stylized* dalam 3D, yaitu penggunaan *shape language* sebagai eksagerasi bentuk objek agar