



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Lighting*

Menurut Gallardo (2001), cahaya terdapat dimana-mana dan bisa jadi merupakan pengalaman pertama dalam hidup kita saat memasuki dunia ini. Ia mengatakan bahwa peran cahaya sampai kepada mengendalikan cara kita untuk melakukan banyak hal, karena pada dasarnya kita membutuhkan cahaya untuk melakukan sebagian besar hal yang kita lakukan. Perubahan cahaya pada alam menandakan sinyal dari perubahan cuaca. Pergerakan matahari, bulan, dan bintang yang kita lihat sebagai perubahan waktu itu melibatkan cahaya. Hal serupa juga dikatakan oleh Brooker (2006) dalam bukunya yang berjudul “*Essential CG Lighting Techniques with 3Ds Max*”, beliau menyampaikan bahwa cahaya mendikte proses aktivitas manusia, mempengaruhi pikiran manusia, dan juga mempengaruhi manusia dalam berperilaku. Brooker meneruskan bahwa manusia sudah terbiasa dengan cahaya sehingga tak sedikit yang berhenti menghiraukannya, walaupun cahaya tersebut adalah sesuatu yang mendasar bagi umat manusia. Gallardo menambahkan, bahwa memahami sifat-sifat cahaya dapat membantu dalam menentukan apa yang harus dilakukan untuk mensimulasikannya. Penting sekali untuk mengetahui cahaya sebelum dapat memanipulasi dan mengendalikannya (hlm. 18).

2.2. Definisi cahaya

Gallardo (2001) menjelaskan bahwa secara sederhana cahaya digambarkan sebagai suatu sumber dari penerangan, kemudian cahaya juga didefinisikan sebagai bagian yang terlihat dari radiasi elektromagnetik yang memiliki kecepatan yang konstan. Brooker (2006) menambahkan bahwa ada banyak jenis gelombang yang ada disekitar kita mulai dari sinar x sampai gelombang radio, dimana yang membedakan semua gelombang itu adalah panjang gelombangnya. Kesemua itu adalah bagian dari spektrum elektromagnetik yang dimulai dari panjang gelombang yang pendek (sinar x) sampai ke panjang gelombang yang sangat panjang (gelombang radio). Diantara kedua itu terdapat sebuah pita sempit yang terlihat dan itulah yang disebut spektrum warna yang terlihat. Cahaya yang terlihat adalah bagian yang terdekat dari ujung panjang gelombang sinar x , karena panjang gelombangnya sangat kecil.

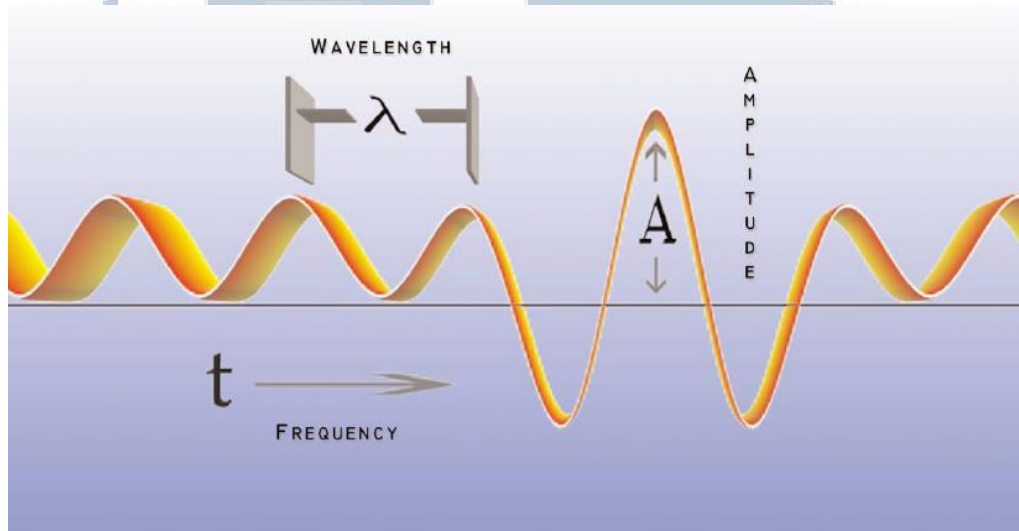


Gambar 2.1. Distribusi Cahaya dalam Spektrum yang Terlihat

(Essential CG Lighting Techniques with 3ds Max/Brooker, D., 2006)

Kemudian Gallardo kembali menjelaskan bahwa cahaya memiliki sifat gelombang. Gelombang itu sendiri adalah gejala rambatan dari suatu getaran. Jarak dari puncak gelombang dengan puncak gelombang berikutnya disebut sebagai panjang gelombang, tinggi gelombang disebut sebagai amplitudo,

kemudian Jika kita mengukur seberapa cepat gelombang itu bergerak, maka kita akan mendapatkan frekuensi dari gelombang tersebut.



Gambar 2.2. Gelombang

(3D Lighting History, Concepts, and Techniques/Gallardo, A., 2001)

2.3. Sifat Cahaya

Menurut Brooker (2006), cahaya memiliki sifat dalam berinteraksi dengan obyek, dan salah satu sifat yang dianggap penting pada bahasan *lighting* dalam grafis komputer yaitu sifat intensitas cahaya berubah berdasarkan jarak sumber cahaya terhadap suatu obyek. Brooker melanjutkan bahwa peristiwa berubahnya intensitas cahaya yang dipengaruhi oleh jarak ini disebut hukum *inverse square*. Intensitas cahaya yang berubah ini bukan berarti energi pancaran dari cahaya tersebut berubah, namun yang berubah adalah tingkat keterangan (intensitas) cahaya.

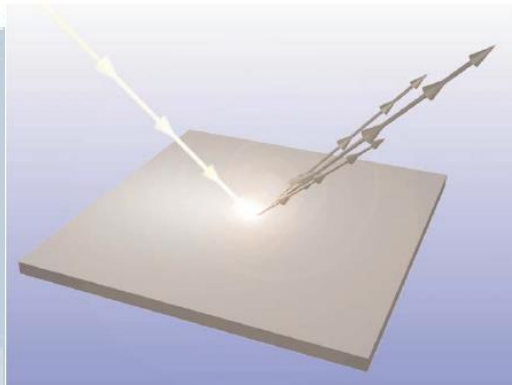


Gambar 2.3. Ilustrasi Hukum *Inverse Square*
(Essential CG Lighting Techniques with 3ds Max/Brooker, D., 2006)

Gallardo (2001) menambahkan bahwa cahaya memiliki cara tersendiri dalam hal interaksinya dengan materi, interaksinya dengan materi merupakan hal yang terlihat dan dikategorikan menjadi beberapa cara. Daftar berikut merupakan penjabaran dari cara cahaya berinteraksi dengan materi :

1. *Reflection*, adalah pemantulan cahaya ketika ia mengenai suatu permukaan.

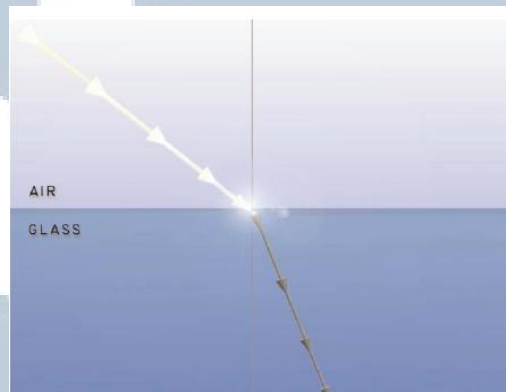
U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A



Gambar 2.4. *Reflection*

(3D Lighting History, Concepts, and Techniques/Gallardo, A., 2001)

2. *Refraction*, adalah cahaya yang membelok ketika ia melewati medium yang berbeda, seperti saat cahaya menyorot dari udara ke kaca atau air.

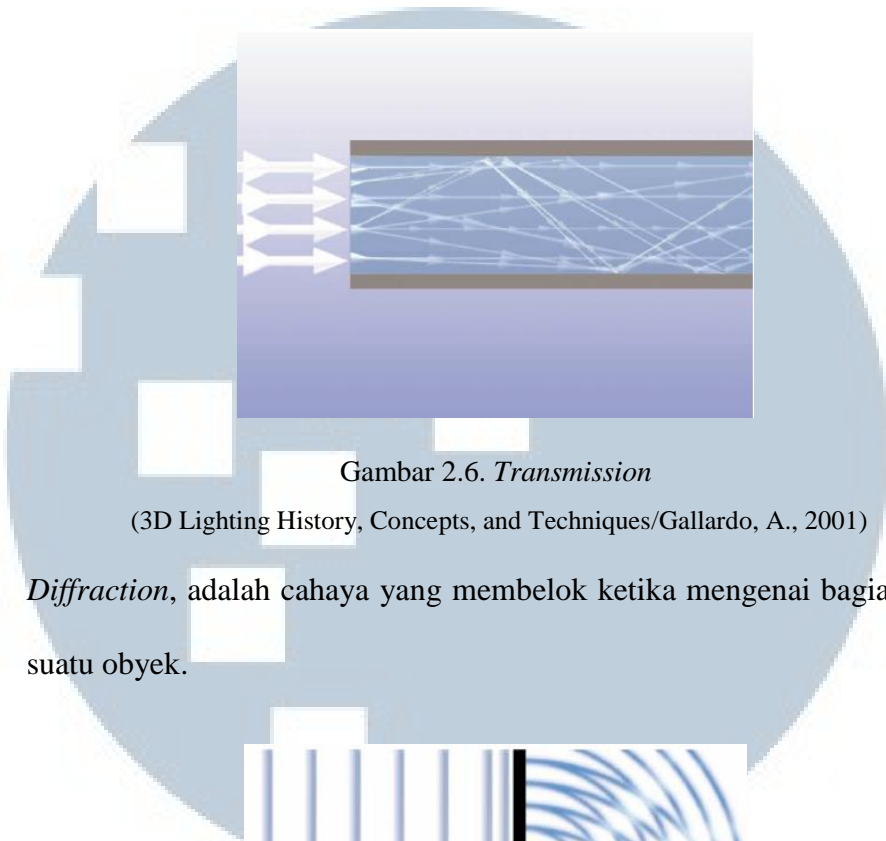


Gambar 2.5. *Refraction*

(3D Lighting History, Concepts, and Techniques/Gallardo, A., 2001)

3. *Transmission*, adalah konduksi atau pengantaran cahaya melalui sebuah medium.

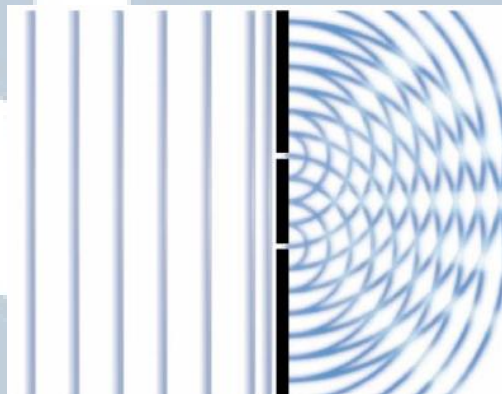
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA



Gambar 2.6. *Transmission*

(3D Lighting History, Concepts, and Techniques/Gallardo, A., 2001)

4. *Diffraction*, adalah cahaya yang membelok ketika mengenai bagian tepi dari suatu obyek.

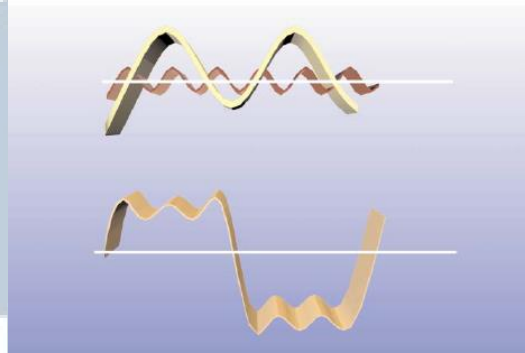


Gambar 2.7. *Diffraction*

(3D Lighting History, Concepts, and Techniques/Gallardo, A., 2001)

5. *Interference*, adalah interaksi dari cahaya yang menghasilkan gabungan dari gelombang cahaya.

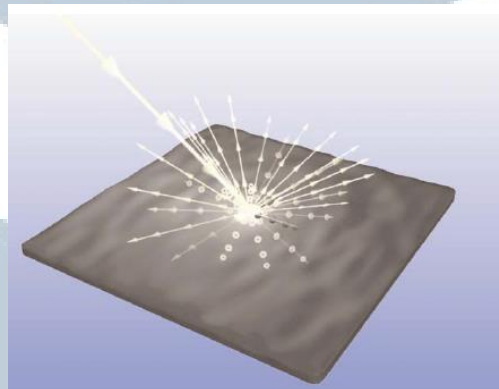
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA



Gambar 2.8. *Interference*

(3D Lighting History, Concepts, and Techniques/Gallardo, A., 2001)

6. *Scattering*, adalah pemantulan cahaya ketika mengenai suatu permukaan dengan jumlah pantulan yang lebih dari satu dan arah pantulan yang berbeda-beda.

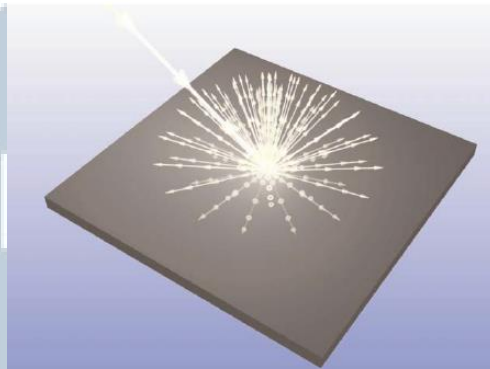


Gambar 2.9. *Scattering*

(3D Lighting History, Concepts, and Techniques/Gallardo, A., 2001)

7. *Diffusion*, adalah hamburan cahaya yang sama oleh refleksi dari suatu permukaan.

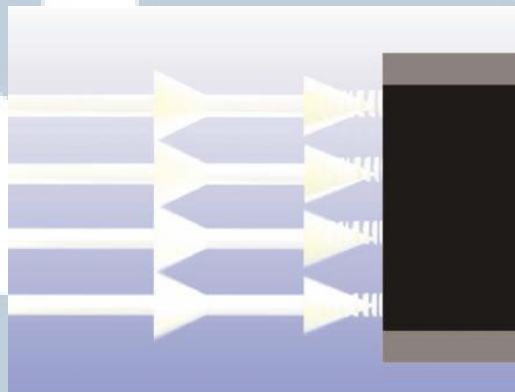
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA



Gambar 2.10. *Diffusion*

(3D Lighting History, Concepts, and Techniques/Gallardo, A., 2001)

8. *Absorption*, adalah sifat tidak konduktif interaksi cahaya dengan benda yang tidak menghasilkan *reflection* dan *transmission*.

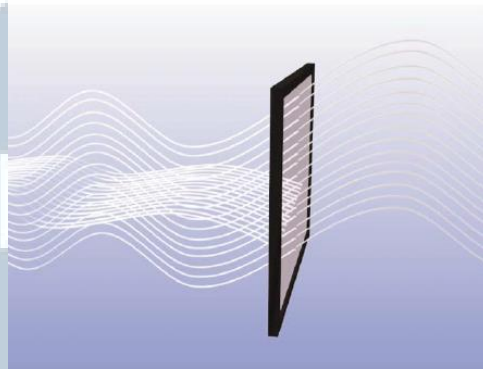


Gambar 2.11. *Absorption*

(3D Lighting History, Concepts, and Techniques/Gallardo, A., 2001)

9. *Polarization*, adalah pengantaran cahaya yang berpengaruh berdasarkan orientasi.

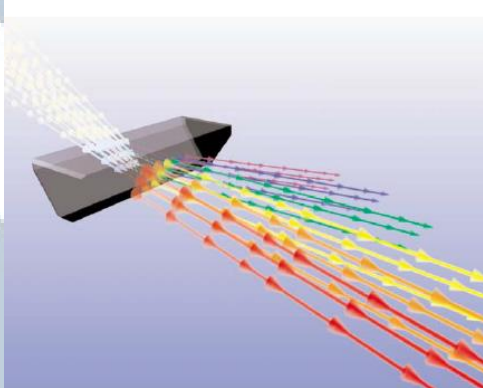
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA



Gambar 2.12. *Polarization*

(3D Lighting History, Concepts, and Techniques/Gallardo, A., 2001)

10. *Dispersion*, adalah cahaya yang terpecah atau terpisah menjadi gelombang yang berbeda karena cahaya itu melalui medium yang berbeda indeks pembiasannya.



Gambar 2.13. *Dispersion*

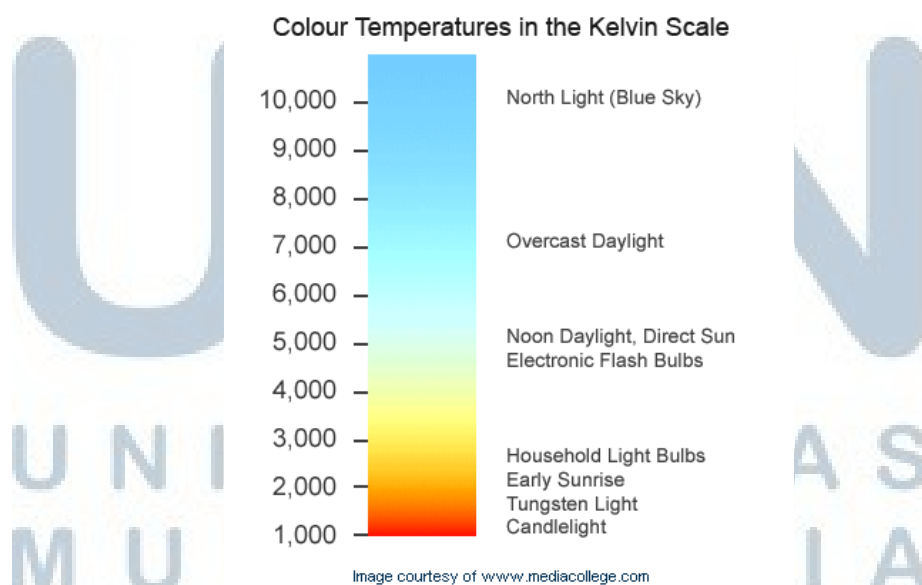
(3D Lighting History, Concepts, and Techniques/Gallardo, A., 2001)

Gallardo melanjutkan bahwa cara cahaya berinteraksi dengan materi ini bisa terjadi secara bersamaan dalam satu waktu, contohnya cahaya bisa saja terrefleksi dan terabsorpsi pada waktu yang bersamaan. Interaksi cahaya merupakan suatu hal yang kompleks, namun bisa dikalkulasikan karena sifatnya memiliki pola yang dapat diprediksi (hlm.10).

2.4. Temperatur Warna

Chopine (2011) menjelaskan bahwa sangat jarang terjadi ketika suatu sumber dari cahaya memancarkan cahaya yang benar-benar putih. Sebagai contoh adalah sinar matahari saat pertengahan hari yang memiliki sedikit warna kekuningan karena warna biru yang tersebar ke langit. Chopine melanjutkan bahwa ada banyak metode untuk mendapatkan pencahayaan yang berwarna, salah satu metode yang akurat adalah dengan menggunakan temperatur warna.

Metode temperatur warna ini kemudian dijelaskan oleh Chopine sebagai cara pengukuran suatu warna cahaya berdasarkan satuan Kelvin. Hal yang lebih umum dalam menentukan temperatur warna adalah dengan memilih warna tertentu sesuai dengan peta warna. Peta warna itu sendiri berupa grafik yang menunjukkan warna tertentu pada tingkat temperatur tertentu.



Gambar 2.14. Peta Warna Berdasarkan Temperatur
(<http://www.mediacollege.com/lighting/colour/images/colour-temperature.gif>)

Brooker (2006) pada bukunya yang berjudul “*Essential CG Lighting Techniques with 3ds Max*” juga menjelaskan istilah yang serupa dengan peta warna, yaitu dengan sebutan skala temperatur warna. Kemudian Brooker meneruskan bahwa skala temperatur warna ini sangat umum digunakan sebagai acuan dalam dunia perancangan pencahayaan.

Source	K
Candle flame	1900
Sunlight: sunset or sunrise	2000
100-watt household bulb	2865
Tungsten lamp (500W-1k)	3200
Fluorescent lights	3200-7500
Tungsten lamp (2k-10k)	3275-3400
Sunlight: early morning/late afternoon	4300
Sunlight: noon	5000
Daylight	5600
Overcast sky	6000-7000
Summer sunlight plus blue sky	6500
Skylight	12 000-20 000

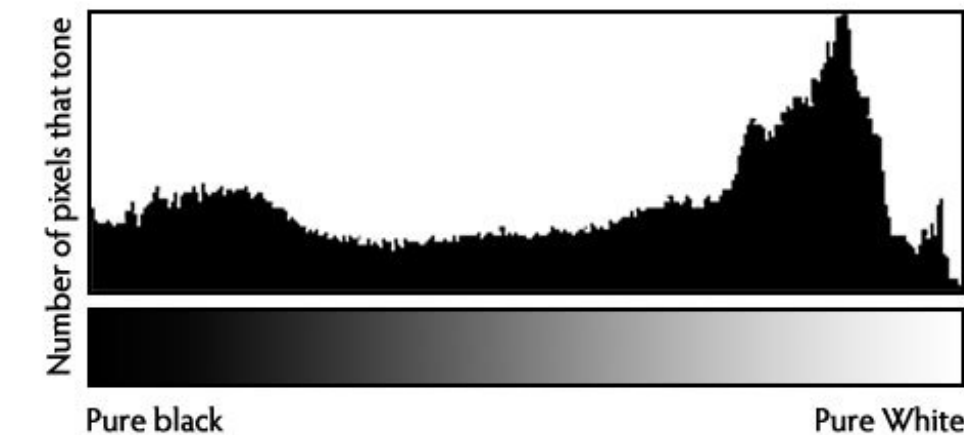
Gambar 2.15. Skala Temperatur Warna

(*Essential CG Lighting Techniques with 3ds Max*/Brooker, D., 2006)

Gallardo (2001) kembali menjelaskan bahwa sebuah warna pada cahaya tidak diindikasikan sebagai warna merah, kuning, ataupun biru, melainkan dispesifikkan sebagai temperatur warna dengan satuan Kelvin dalam pengukurannya. Kemudian Gallardo juga menjelaskan bahwa temperatur warna hanya mengacu pada tampilan visual dan tidak memiliki korelasi dengan distribusi emisi, untuk itu temperatur warna merupakan murni sebuah penunjukan visual yang subjektif.

2.5. Histogram

Georges (2005) menjelaskan bahwa *histogram* adalah sebuah informasi berupa grafik yang menunjukkan tingkat *brightness* pada gambar. Grafik *histogram* menunjukkan informasi *brightness* berdasarkan 2 skala, yaitu skala horizontal dan skala vertikal. Kemudian Georges menjelaskan bahwa skala horizontal pada *histogram* menunjukkan informasi tingkat *brightness* paling gelap (*pure black*) di bagian paling kiri hingga tingkat *brightness* paling terang (*pure white*) di bagian paling kanan dalam 256 langkah, sedangkan skala vertikal pada *histogram* menunjukkan informasi berapa banyak *pixel* pada setiap tingkat *brightness* tertentu.



Gambar 2.16. *Histogram*

(<https://i2.wp.com/digital-photography-school.com/wp-content/uploads/2012/10/Histogram-legend.jpeg?resize=523%2C267&ssl=1>)

Georges melanjutkan, bahwa *histogram* memudahkan membaca eksposur dari suatu foto dengan logika yang sederhana. Logika tersebut adalah semakin banyak jumlah *pixel* yang berada di sebelah kiri, maka semakin rendah eksposur dari foto tersebut. Logika tersebut berlaku sebaliknya, dimana jika semakin

banyak jumlah *pixel* yang berada di sebelah kanan, maka semakin tinggi eksposur dari foto tersebut.

2.6. Peran Lighting pada Film

Birn (2014) menjelaskan bahwa terdapat peran penting dalam penyusunan *lighting*. Peran penting yang dimaksud oleh Birn adalah sebuah tujuan visual yang dihasilkan oleh *lighting*. Kemudian Birn membagi tujuan visual itu sebagai berikut.

1. *Making Things Read*

Tujuan visual ini berbicara mengenai peran *lighting* pada film yang membuat hasil dari film yang pada dasarnya berupa *output 2 dimensi* terbaca dan dipersepsikan menjadi 3 dimensi.

2. *Making Things Believeable*

Tujuan visual ini berbicara mengenai peran *lighting* pada film yang penataannya berdasarkan pada kaidah cahaya di kehidupan nyata sehingga membuat hasil dari film tersebut terlihat nyata dan dapat dipercaya oleh penonton.

3. *Maintaining Continuity*

Tujuan visual ini berbicara mengenai peran *lighting* pada film yang berfungsi sebagai alat untuk menjaga konsistensi tampilan visual pada film tersebut.

4. *Directing the Viewer's Eye*

Tujuan visual ini berbicara mengenai peran *lighting* pada film yang membuat mata penonton terfokus pada elemen tertentu berdasarkan apa yang diarahkan oleh si pembuat film tersebut.

5. *Emotional Impact*

Tujuan visual ini berbicara mengenai peran *lighting* pada film yang dapat mempengaruhi emosi dari penonton dengan cara membangun suasana tertentu pada sebuah *scene*.

6. *Enhancing Shaders and Effects*

Tujuan visual ini berbicara mengenai peran *lighting* pada film yang dapat menambah kesan suatu *shader* ataupun efek tertentu yang terdapat pada suatu *scene* CG tersebut terlihat lebih sempurna.

2.7. *Lighting dalam Software 3D*

Gallardo (2001) menjelaskan bahwa pencahayaan dalam 3D merupakan sebuah gabungan dari aspek artistik dan teknis, dimana aspek teknis itu mengacu pada prinsip-prinsip cahaya itu sendiri dan aspek artistik berbicara mengenai unsur psikologis yang menyampaikan emosi melalui tampilan visual yang dipengaruhi oleh cahaya. Beliau melanjutkan bahwa dalam grafis komputer 3D, *lighting* adalah peran yang mempengaruhi utuhnya suatu *scene* terlepas dari seberapa baik *modeling* dan *texturing*. Orang yang bekerja pada grafis komputer 3D

menghabiskan 1/3 waktunya untuk melakukan *modeling* dan *texturing* dan menghabiskan 2/3 waktunya untuk melakukan *lighting*.

Beane (2012) juga menjelaskan bahwa peran *lighting artist* dalam dunia CG memiliki kesamaan dengan peran *lighting artist* dalam dunia film karena menurutnya penting untuk memahami prinsip pencahayaan dalam dunia nyata untuk kemudian diterapkan dalam dunia *digital*. Beane melanjutkan bahwa hal-hal yang menjadi tanggung jawab *lighting artist* antara lain menentukan jenis *lighting* yang dipakai, menentukan intensitas cahaya, menentukan arah cahaya, menentukan warna cahaya, menentukan bayangan yang dihasilkan, hingga efisiensi dalam proses *rendering*.

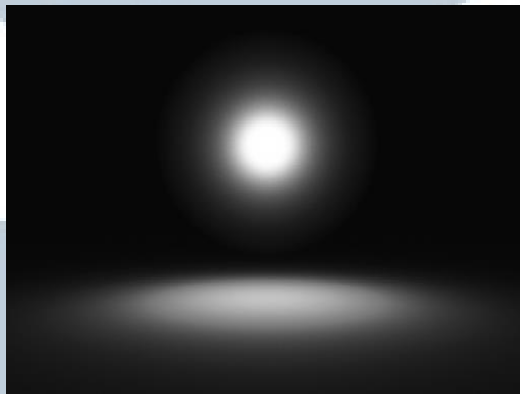
Brooker (2006) juga menjelaskan bahwa melakukan pengaturan *lighting* pada suatu *scene* merupakan hal yang lebih kompleks daripada hanya sekedar menerangi suatu obyek. Hal mendasar yang dibutuhkan untuk sekedar menerangi suatu obyek adalah menambahkan satu *lighting* berjenis *omni* dan dengan sekejap benda tersebut menjadi terang. Pengaturan *lighting* pada 3D harus memperhatikan setiap *lighting* yang dipasang beserta dengan alasan yang spesifik dan tujuan tertentu mengapa suatu *lighting* itu dipasang di tempat tertentu (Hlm. 29).

2.8. Standard Lighting pada Software 3D

Boughen (2005) menjelaskan bahwa dalam *software 3Ds Max*, *direct illumination* merupakan sebuah cahaya yang memancar langsung dari sumber cahaya (*lighting*), dimana cahaya yang langsung dari sumbernya ini sampai kepada obyek dalam suatu *scene* dan menyinari obyek tersebut. Brooker (2006) menjelaskan

bahwa *Standard light* adalah jenis *lighting* yang sering digunakan dan umum pada semua *software* 3D. *Standard light* memiliki sifat yang serbaguna dalam pengaplikasiannya sehingga dapat digunakan untuk mensimulasikan berbagai jenis cahaya. Penggunaannya yang serbaguna inilah yang membuat *standard light* sangat menarik. Banyak hal yang dapat dikendalikan dalam penggunaan *standard light* yang bisa disesuaikan dengan kebutuhan. Kemudian Chopine (2011) menjabarkan beberapa jenis dari *standard lighting* sebagai berikut :

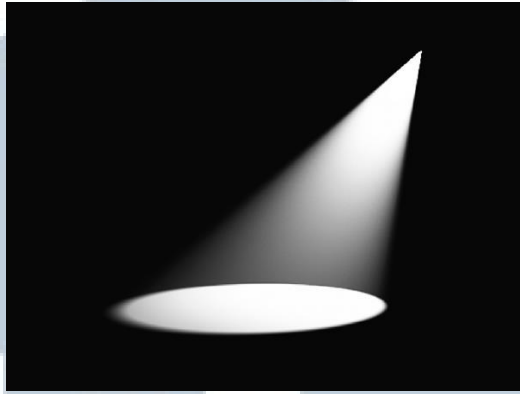
1. *Point light*, merupakan jenis *lighting* yang sederhana dalam *software* 3D, dimana *point light* merupakan sebuah titik yang memancarkan cahaya ke segala arah (Chopine, 2011).



Gambar 2.17. *Point Light*

(3D Art Essentials: The Fundamentals of 3D Modeling, Texturing, and Animation/Chopine, A., 2011)

2. *Spotlight* merupakan jenis *lighting* yang memancarkan cahaya dengan bentuk kerucut dari sebuah titik. Hal ini membuat efek terang pada bagian tertentu dari suatu obyek. Pada *spotlight*, ukuran seberapa besar cahaya yang mengenai obyek dapat diatur (Chopine, 2011).



Gambar 2.18. *Spotlight*

(3D Art Essentials: The Fundamentals of 3D Modeling, Texturing, and Animation/Chopine, A., 2011)

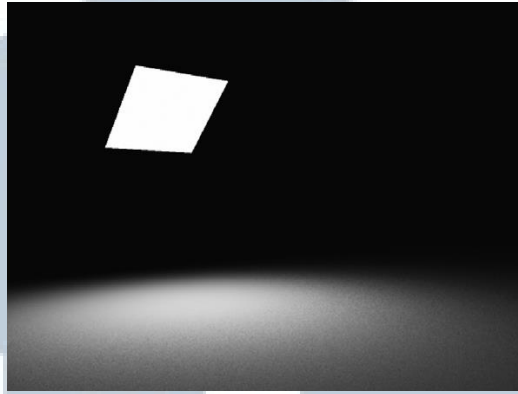
3. *Directional light* merupakan jenis lighting yang menyorot secara paralel dari sumbernya. *Directional light* juga bisa disimulasikan sebagai cahaya matahari (Chopine, 2011).



Gambar 2.19. *Directional Light*

(3D Art Essentials: The Fundamentals of 3D Modeling, Texturing, and Animation/Chopine, A., 2011)

4. *Area light*, merupakan jenis *lighting* yang memancarkan cahayanya dari sumber berupa permukaan yang biasanya sebuah *plane*. Pada *area light*, cahaya memancar sebesar permukaan sumber cahaya dan kemudian cahaya bergerak satu arah secara paralel (Chopine, 2011).



Gambar 2.20. *Area Light*

(3D Art Essentials: The Fundamentals of 3D Modeling, Texturing, and Animation/Chopine, A., 2011)

5. Benda sebagai sumber dari cahaya, dimana dalam *software* 3D suatu obyek dapat diberikan suatu material khusus yang dapat memancarkan cahaya. Efek ini tidak memancarkan cahaya sekuat jenis *lighting* lain sehingga tidak terlalu berpengaruh dalam suatu *scene*, namun efek ini juga sedikit mempengaruhi penerangan obyek yang berada disekitarnya (Chopine, 2011).



Gambar 2.21. Benda Sebagai Sumber cahaya

(3D Art Essentials: The Fundamentals of 3D Modeling, Texturing, and Animation/Chopine, A., 2011)

6. *Sky dome*, merupakan jenis *lighting* yang memberikan pencahayaan pada keseluruhan *scene* secara merata. Jenis *lighting* ini sangat cocok untuk

mensimulasikan pencahayaan yang berasal dari langit. Jenis *lighting* ini juga dapat digunakan sebagai *fill light* yang berfungsi menerangi bagian gelap dari pencahayaan *key light* (Birn, 2014).



Gambar 2.22. *Sky Dome*
(Digital Lighting & Rendering/Birn, J., 2014)

2.9. Teknik Dasar *Lighting*

Brooker (2008) menjelaskan bahwa teknik dasar *lighting* merupakan teknik *3 point lighting*, teknik ini bertujuan untuk menghindari gambar yang datar dengan memperkuat bentuk 3 dimensi pada objek dengan menggunakan cahaya. Terdapat 3 jenis *lighting* pada teknik *3 point lighting*, yaitu *key light*, *fill light*, dan *back light*. Kemudian Brooker menjelaskan bahwa ketiga jenis *lighting* tersebut memiliki peran masing-masing. *Key light* merupakan sumber cahaya yang paling dominan pada suatu scene, *fill light* merupakan jenis cahaya yang bertujuan untuk mengisi area gelap yang merupakan bayangan yang ditimbulkan oleh cahaya *key light*, kemudian *back light* adalah jenis *lighting* yang menciptakan kedalaman pada suatu scene.

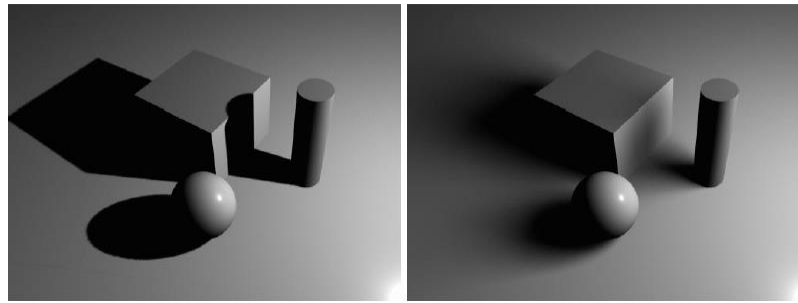


Gambar 2.23. *Three Point Lighting*

(<http://www.filmmakers-toolkit.group.shef.ac.uk/images/3point3treated.jpg>)

2.10. Bayangan

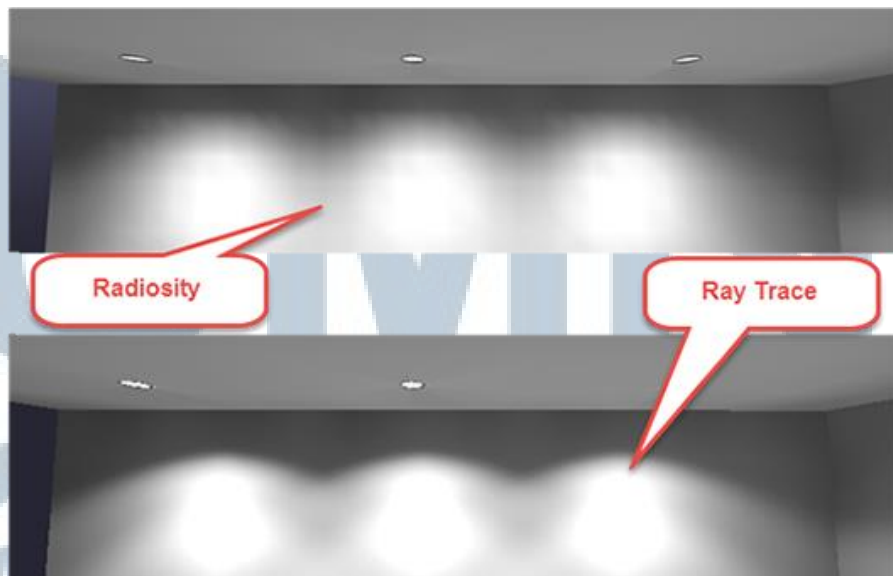
Murdock (2012) menjelaskan bahwa bayangan adalah area di balik obyek dimana obyek tersebut terkena cahaya. Brooker (2008) menjelaskan bahwa bayangan merupakan suatu elemen yang penting dalam dunia CG, karena bayangan dapat mempengaruhi komposisi dalam suatu *scene*. Kemudian Birn (2014) menjelaskan bahwa jenis bayangan terbagi menjadi 2 yaitu jenis *hard shadow* dan *soft shadow*. *Hard shadow* adalah jenis bayangan yang memiliki tepian bayangan yang tegas, pada kehidupan nyata sering ditemui jenis bayangan *hard shadow*, namun dalam CG jenis bayangan ini cenderung dihindari karena dianggap tidak realistis. Kemudian *soft shadow* adalah kebalikan dari *hard shadow*, yakni jenis bayangan yang memiliki tepian bayangan yang memudar sehingga dalam CG penggunaannya dianggap lebih realistis jika dibandingkan dengan *hard shadow*.



Gambar 2.24. *Hard Shadow* dan *Soft Shadow*
 (<http://www.assignmentpoint.com/wp-content/uploads/2012/12/shadow3.png>)

2.11. Global Illumination

Menurut Steen (2007) cahaya memiliki sifat tersendiri dalam berinteraksi dengan benda-benda di sekitar, maka muncul sebuah terminologi *global illumination* dalam dunia CG yang berarti sebuah algoritma tertentu yang mengkalkulasikan interaksi cahaya dengan obyek di sekitarnya. Steen melanjutkan bahwa ada dua algoritma yang penting dalam *global illumination*, yaitu *radiosity* dan *raytrace*.



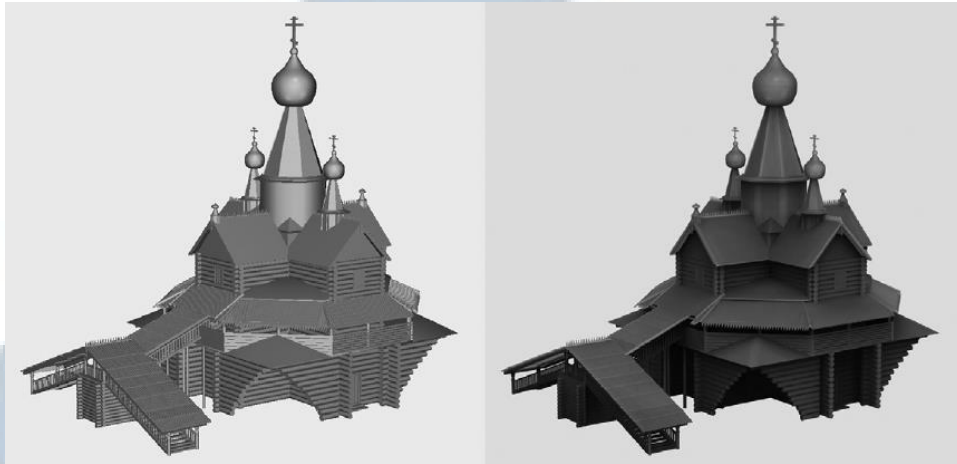
Gambar 2.25. *Global Illumination*
 (<http://www.elumtools.com/Graphics/Software/ElumTools/2016/Radiosity-vs-raytrace.png>)

Steen juga memaparkan bahwa konsep *raytrace* pada intinya sama dengan *radiosity* yaitu sebuah kalkulasi seberapa kuat cahaya memantul di sebuah obyek sehingga tampilan warna obyek lain terpengaruh. Steen menambahkan perbedaan *raytrace* dan *radiosity* adalah pengaplikasiannya yang terletak pada *render engine* yang berbeda, contohnya untuk *radiosity* terdapat di *render engine* yang bernama *scanline*, sedangkan *raytrace* terdapat pada *render engine* yang bernama *mental ray*.

Global Illumination juga dijelaskan oleh Dobbins (2012) pada bukunya yang berjudul “*3D Rendering in Computer Graphics*”, yaitu merupakan sekelompok algoritma dalam grafis 3D yang bertujuan untuk meningkatkan pencahayaan yang realistis dalam grafis 3D tersebut. Dobbins meneruskan bahwa algoritma ini bekerja sehingga cahaya yang dihasilkan bukan hanya cahaya yang berasal dari sumber cahaya saja, namun melibatkan cahaya tidak langsung yang berasal dari pantulan pada objek sekitar.

Chopine (2011) menjelaskan bahwa bekerja menggunakan teknik *global illumination* menguras waktu dan juga tenaga dari komputer, disamping itu ada metode lain yang digunakan untuk mendapatkan hasil render realistis dari segi kedalaman obyek, teknik itu disebut *ambient occlusion*.

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A



Gambar 2.26. *Ambient Occlusion*

(3D Art Essentials: The Fundamentals of 3D Modeling, Texturing, and Animation/Chopine, A., 2011)

Pada *ambient occlusion* cahaya terpancar melalui permukaan dari suatu obyek. Jika cahaya yang terpancar dari suatu obyek itu mengenai permukaan dari obyek lain, maka obyek itu akan cenderung lebih gelap. Jika cahaya yang terpancar dari suatu obyek itu tidak mengenai permukaan dari obyek lain, maka obyek itu akan cenderung lebih terang. Peristiwa ini membuat obyek terlihat lebih realistis karena sifat 3 dimensi dari obyek tersebut semakin terlihat. Penampilan obyek yang menggunakan teknik *ambient occlusion* akan dipengaruhi oleh obyek lain yang berada di sekitarnya.

2.12. *Lighting* Berdasarkan Komponen Waktu

Gallardo (2001) menjelaskan bahwa terdapat hal yang perlu diperhatikan untuk dapat mensimulasikan pencahayaan berdasarkan komponen waktu (siang dan malam) pada suatu *scene* dalam CGI. Hal yang dimaksud adalah bagaimana cahaya itu mempengaruhi perubahan langit dan suasana, kemudian juga

bagaimana cahaya itu berubah dari segi temperatur warna seiring waktu berjalan. Saat matahari terbit, cahaya matahari memiliki temperatur warna sekitar 3000 Kelvin hingga 4500 Kelvin. Pada saat hari mendung, temperatur warna meningkat hingga 6800 sampai 7000 Kelvin. Pada saat musim panas, ketika warna langit berwarna biru, temperatur warna bisa mencapai 16000 Kelvin. Angka dari temperatur warna yang telah dijelaskan hanyalah sebuah perkiraan, karena pada kenyataannya hal tersebut juga berpengaruh terhadap kondisi dari cahaya langit. Dalam dunia sinematografi, untuk mendapatkan hasil pencahayaan dengan komponen waktu tertentu dilakukan sebuah manipulasi dengan menggunakan *filter* terhadap cahaya dan cahaya buatan untuk menghindari perubahan temperatur warna, namun kondisi diatas perlu dilakukan simulasi pencahayaan yang tepat jika konteks pembuatannya dalam bidang CGI.



Gambar 2.27. Perubahan Temperatur Warna Berdasarkan Waktu
(3D Lighting History, Concepts, and Techniques/Gallardo, A., 2001)

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

2.13. Pencahayaan Saat Terbitnya Matahari

Gallardo (2001) menjelaskan bahwa matahari sudah dapat merubah pencahayaan pada lingkungan ketika terbit di awal hari, bahkan ketika matahari itu masih dibawah garis cakrawala. Sinar yang mencapai atmosfer saat awal hari masih sedikit, hingga perlahan-lahan matahari terbit dan warna langit berubah dari putih dengan intensitas rendah menjadi oranye saat pagi hari berlanjut. Pada akhirnya warna langit akan berubah menjadi kuning keputihan sebelum pertengahan hari. Pergeseran warna bertahap ini terjadi karena saat matahari mengenai atmosfer pada sudut tertentu di pagi hari, warna biru lebih menyebar dan memungkinkan untuk melepaskan warna merah dan kuning . Gallardo kemudian meneruskan bahwa sudut matahari dari subuh sampai pagi berubah dari sudut 0 menjadi sekitar 38 derajat, namun rentang ini bervariasi tergantung pada lokasi.

Gallardo (2001) menjelaskan bahwa siang hari adalah pertengahan hari, dimana cahaya matahari dalam kondisi terkuat dan tercerah, sehingga cahaya matahari pada kondisi ini menghasilkan cahaya yang kekuningan. Pada siang hari cahaya matahari mengarah langsung dari atas, oleh karena itu jarak yang cahaya matahari itu lalui melalui atmosfer terminimalisir. Jarak cahaya matahari melalui atmosfer yang terminimalisir ini mengakibatkan cahaya langit yang tidak terlalu berkontribusi, sehingga cahaya langit pada siang hari tersebar sangat sedikit. Pada siang hari, cahaya yang terpancar melalui sinar matahari bersifat keras dan kontras sehingga menimbulkan bayangan yang gelap. Ketika mensimulasikan pencahayaan siang hari pada CGI, lebih baik untuk menggunakan *lighting* dengan cahaya putih dengan sedikit kekuningan sebagai *keylight* dan memposisikan

lighting tersebut di atas atau sedikit kesamping untuk memperlihatkan bayangan. Posisi *lighting* yang dipasang demikian akan menerangi semuanya, namun memberikan kesan pencahayaan yang terlihat *flat*.



Gambar 2.28. Pencahayaan Saat Terbitnya Matahari
(3D Lighting History, Concepts, and Techniques/Gallardo, A., 2001)

2.14. Pencahayaan Saat Terbenamnya Matahari

Gallardo (2001) menjelaskan bahwa cahaya buatan pada malam hari adalah hal yang memadai bagi mata kita, karena sifat mata yang lebih sensitif terhadap cahaya rendah. Persepsi atas warna pada saat malam hari hanya memungkinkan apabila ada kehadiran sumber cahaya yang terang. Pada kenyataannya pencahayaan pada malam hari adalah pencahayaan yang rendah, dimana kita melihat warna dalam monokromatik dengan sedikit persepsi warna biru. Hal ini dijelaskan dalam bidang fotografi di malam hari, dimana cahaya buatan tambahan digunakan untuk merepresentasikan cahaya dominan dan cahaya *fill lights*. *Scene* pada malam hari bisa saja sangat gelap atau terlihat semarak dan hidup, yang mana semua itu bergantung kepada *scene* tersebut. Pencahayaan dari beberapa *scene* malam hari terlihat samar, namun subyek yang penting tidak pernah terlihat

gelap. Pada jenis *scene* seperti ini, bayangan digambarkan sebagai sesuatu yang dianggap sebagai detail dari *scene* tersebut. Hal ini berarti bahwa area terang dan gelap dari subyek utama tidak bebrbaur dengan latar belakang yang gelap, sehingga subyek utama terlihat menonjol.



Gambar 2.29. Pencahayaan Saat Terbenamnya Matahari
(3D Lighting History, Concepts, and Techniques/Gallardo, A., 2001)

UMMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA