



### **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.

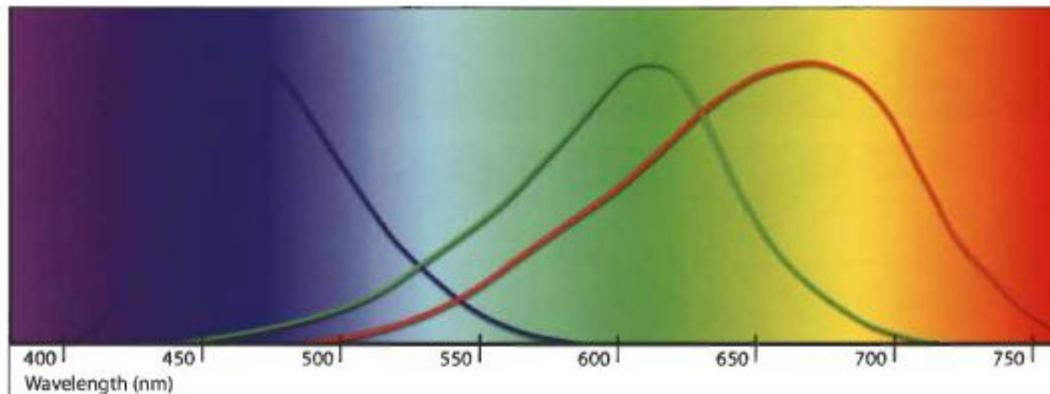
## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Cahaya

Brooker (2008) menegaskan pentingnya cahaya dalam semua aktivitas kita. Cahaya mempengaruhi persepsi manusia dalam segala bentuk yang ada. Meskipun begitu, seringkali cahaya tidak diabaikan karena selalu ada di sekitar kita. Penting untuk memahami cara kerja *natural light* yang ada untuk dapat kemudian meniru penerapannya dalam bentuk 3D.

Terdapat berbagai macam gelombang di sekitar kita dalam kehidupan sehari-hari, seperti yang dijelaskan oleh Brooker (2008) mulai dari x-ray sampai gelombang radio. Hal yang membedakan gelombang tersebut terutama adalah panjang gelombang masing-masing. Panjang gelombang yang dapat dilihat oleh mata manusia mulai dari 400-800 nanometer. Kemampuan mata manusia untuk membedakan warna karena adanya tiga macam *photosensitive reseptor cells* dalam mata manusia yang disebut *cone*. *Cone* tersebut masing-masing memberikan respons terhadap panjang gelombang tertentu yaitu *red*, *green*, dan *blue waves*. Retina mata manusia bekerja menangkap informasi ke-tiga gelombang yang dapat bertumpukan satu sama lain menghasilkan informasi yang membuat manusia bisa melihat dan membedakan warna (hlm 9-13).



Gambar 2.1. *Wavelength RGB* pada mata manusia

(*Essential CG Lighting Techniques with 3ds Max*, Darren Brooker, 2008)

Brooker (2008) menjelaskan cahaya dalam *computer graphic* membutuhkan perhatian ekstra. Setiap *light* yang diletakkan di tempat tertentu harus memiliki alasan yang spesifik. Cahaya dalam *computer graphic* harus dapat menunjukkan bentuk 3D dengan tampilan terbaik ketika di-*render*. Untuk dapat menunjukkan hasil *render* yang realistis, Brooker menegaskan bahwa *lighting artist* perlu memahami karakteristik dari masing-masing *light* yang digunakan (hlm 29-30).

### 2.1.1. *Basic Three Point Lighting*

Lanier (2008) menyatakan bahwa terdapat tiga istilah umum dalam *basic lighting* yang disebut *three point lighting*. Disebut *three point lighting* karena cahaya berasal dari tiga sumber cahaya berbeda, antara lain

#### 1. *Key light*

Lanier (2008) menyatakan bahwa *keylight* merupakan sumber cahaya yang paling intens dalam sebuah *scene*. *Keylight* bisa dibedakan dalam sebuah *scene* karena terdapat perbedaan jelas antara bagian subjek yang terkena

*keylight* dan yang tidak terkena *keylight*. Jenis bayangan yang dihasilkan oleh *keylight* adalah bayangan yang paling kuat (hlm. 2).

## 2. *Fill Light*

Lanier (2008) menyatakan bahwa *fill light* merupakan sumber cahaya sekunder dalam sebuah *scene*. Intensitas *fill light* lebih kecil daripada *keylight*. *Fill light* bertujuan mengisi area gelap (bayangan yang dihasilkan oleh *keylight*) dari suatu subjek. *Fill light* dapat dianggap sebagai *bounce light* dari *keylight* terhadap *environment* sekitar (misalnya tembok). Jenis bayangan yang dihasilkan oleh *fill light* adalah bayangan yang lebih tipis dari pada bayangan *keylight* (hlm. 2).

Brooker (2008) menambahkan bahwa rasio perbandingan intensitas *key light* dan *fill light* dapat menciptakan suasana yang berbeda pada *scene*.

### a. *Low key to fill ratios*

Rasio 2:1 hingga 4:1 pada *key light* dan *fill light* termasuk dalam kategori *low key*. *Low key to fill ratios* merupakan salah satu aspek yang dapat membuat kesan yang ceria dan senang. Brooker juga menambahkan bahwa kesan bahagia yang didapat dari penggunaan *low key to fill ratios* ini dipakai dalam industri *CG* dengan target konsumen anak-anak (hlm. 72)

### b. *High key to fill ratios*

Rasio mencapai 10:1 bahkan lebih pada *key light* dan *fill light* termasuk dalam kategori *high key to fill ratios*. *High key to fill ratios* biasanya akan menghasilkan lebih banyak *dark shadow* dalam

pengaplikasiannya. *High key to fill ratios* biasa dipakai untuk mendapatkan *cahaya* pada *night scene* (*keylight* merepresentasikan cahaya bulan atau lampu jalan), dan *noir film* (untuk menghasilkan kesan gelap dan menegangkan) (hlm. 73).



Gambar 2.2. *Key to fill Ratios*

(<https://www.hurlbutvisuals.com/blog/2013/10/arri-alexavscanon-c500/key2fill.jpg>)

### 3. *Rim Light*

Lanier (2008) menyatakan bahwa *rim light* merupakan sumber cahaya intens dalam sebuah *scene* yang diletakkan di belakang subjek. Tujuan *rim light* adalah untuk memberikan batas yang jelas antara subjek dengan lingkungan sekitarnya. *Rim light* sering juga disebut dengan *backlight* atau *kickers* (hlm. 2).

#### 2.1.2. Warna

Brooker (2008) menjelaskan bahwa warna *cahaya* yang digunakan sangat penting sebagai penunjuk visual tempat, waktu, cuaca, serta musim. Warna tertentu seperti *warm color* dan *cool color* juga dapat membantu membangkitkan respon emosi tertentu yang diinginkan terhadap penonton (*chapter 2*).

Leland (1998) menyebutkan bahwa warna memiliki karakteristik tertentu, atau bisa disebut properti warna. Properti warna yang sama digunakan sebagai acuan dalam menyebut warna, antara lain

#### 2.1.2.1. *Hue*

Brooker (2008) menjelaskan bahwa *hue* merupakan nama dari warna. *Hue* berasal dari gelombang cahaya yang dipantulkan paling banyak dari sebuah objek. *Hue* dapat dibedakan namanya berdasarkan *value red*, *green*, dan *blue* dalam sebuah *color wheel* standar (hlm. 378).



Gambar 2.3. Contoh *Color Wheel*

( <https://color.adobe.com/create/color-wheel/> )

Wright (1998) menambahkan bahwa warna sendiri memiliki karakter psikologis tertentu yang menghasilkan berbagai persepsi, antara lain :

1. Warna merah

Simbol dari energi, gairah, action, kekuatan, dan kegembiraan. Dominasi warna merah dapat merangsang indra fisik seperti meningkatkan nafsu makan.

2. Warna oranye

Memberi kesan hangat dan bersemangat, simbol dari petualangan, optimisme, percaya diri, dan kemampuan dalam bersosialisasi. Warna oranye merupakan peleburan warna merah dan kuning, sama-sama memberi efek yang kuat dan hangat.

3. Warna kuning

Warna kuning memberi kesan hangat, kebahagiaan, hasrat ingin bermain, semangat, optimis, serta ceria. Warna kuning juga dapat merangsang aktivitas pikiran dan mental.

4. Warna hijau

Warna hijau merupakan simbol dari keseimbangan, harmoni, penyegaran, istirahat, kedamaian, serta *reassurance*.

5. Warna biru

Warna biru memberi kesan psikologis intelektual, kepintaran, komunikasi kepercayaan, efisien, tanggung jawab, logika refleksi, ketenangan.

6. Warna ungu

Penglihatan, kemewahan, kejujuran, kualitas, introvert, *spiritual awareness* merupakan kesan yang dihasilkan oleh warna ungu.

7. Warna *pink*

Warna pink memberi makna kehangatan, feminin, cinta, ketenangan fisik, kasih sayang, seksualitas, kelangsungan hidup spesies.

8. Warna coklat

Warna coklat memberi makna keseriusan, kehangatan, alami, membumi, kehandalan, dukungan. Warna coklat terdiri dari campuran warna merah dan kuning, dengan persentase besar warna hitam. Akibatnya warna coklat memiliki banyak keseriusan sama seperti warna hitam, tapi lebih hangat dan lebih lembut, serta memiliki asosiasi dengan bumi dan alam.

9. Warna putih

Kebersihan, steril, kejelasan, kemurnian, bersih, kesederhanaan, kecanggihan, efisiensi. Warna putih adalah kemurnian, mencerminkan kekuatan penuh pantulan spektrum cahaya ke mata kita.

10. Warna hitam

Kecanggihan, glamor, keamanan, keselamatan emosional, efisiensi, substansi merupakan kesan yang ditimbulkan oleh warna hitam. Warna hitam adalah gabungan dari semua warna, gelombang cahaya diserap seluruhnya. Warna hitam pada dasarnya adalah ketiadaan cahaya, karena tidak ada panjang gelombang yang dipantulkan, dan menghasilkan nuansa yang mengecam (hlm. 34).

Wissler (2013) menambahkan bahwa *hue* dari *cahaya* dapat menjadi sebuah penunjuk visual secara simbolis. Simbolisasi warna terjadi ketika konsistensi penggunaan *hue* tertentu membuat *audience* mengharapkan atau menduga hal sama seperti sebelumnya akan terjadi tanpa menyadari hal tersebut disebabkan karena perubahan *hue* dari *cahaya*. Wissler mencontohkan jika setiap *scene* pembunuhan menggunakan cahaya berwarna biru dan kemudian muncul *scene* dengan *cahaya* berwarna biru, maka *audience* akan menduga akan terjadi *scene* pembunuhan (hlm. 107).

Macpherson (2012) menjelaskan bahwa warna langit mempengaruhi seluruh warna objek di bumi. Warna dari langit akan dipantulkan ke objek *landscape* secara berkali-kali sehingga menghasilkan warna yang harmonis (hlm.20).

#### 2.1.2.2. *Saturation*

Brooker (2008) menjelaskan bahwa *saturation* merupakan faktor penentu sebuah warna berasal dari sebuah *hue* murni. Saturasi juga berarti persentase kejelasan dari sebuah *hue* (hlm. 352).

#### 2.1.2.3. *Value*

Brooker (2008) juga menjelaskan bahwa *value* merupakan keterangan atau kegelapan relatif. *Value* biasa diukur dalam satuan persentase, dari 0% (*black*) hingga 100% (*white*) (hlm. 354).

#### 2.1.2.4. *Temperature*

Brooker (2008) menjelaskan *color temperature* ditemukan oleh William Thompson Kelvin, bahwa karbon yang dipanaskan akan mengeluarkan

warna yang berbeda, berdasarkan temperturnya. Satuan derajat Kelvin digunakan untuk mengukur *color temperature*. (hlm 13).

Source	*K
Candle flame	1,900
Sunlight: sunset or sunrise	2,000
100-watt household bulb	2,865
Tungsten lamp (500W - 1k)	3,200
Fluorescent lights	3,200-7,500
Tungsten lamp (2k - 10k)	3,275-3,400
Sunlight: early morning/late afternoon	4,300
Sunlight: noon	5,000
Daylight	5,600
Overcast sky	6,000-7,000
Summer sunlight plus blue sky	6,500
Skylight	12,000-20,000

Gambar 2.4. Contoh *Color temperature* umum

(*Essential CG Lighting Techniques with 3ds Max*, Darren Brooker, 2008)

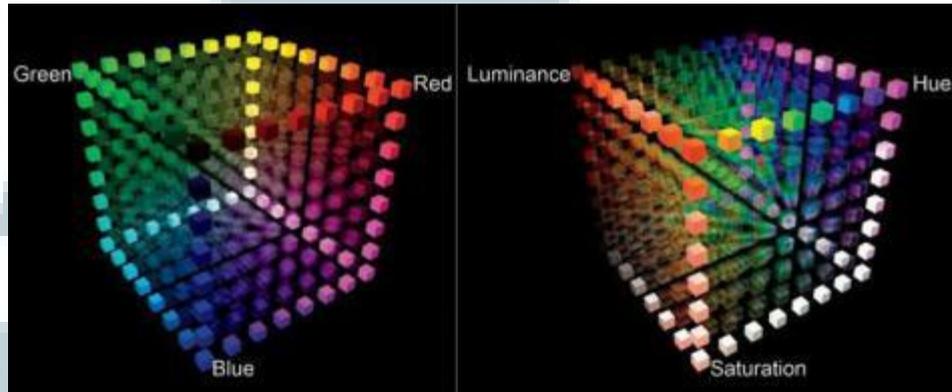


Gambar 2.5. Contoh properti sebuah warna

(*Exploring Color*, Nita Leland, 1998)

Birn (2014) juga menjelaskan bahwa warna dari sebuah cahaya akan mempengaruhi warna permukaan objek. Menurut Birn, jika dua buah

cahaya yang berbeda warna mengalami *overlap*, maka warna yang ada akan bercampur dan ditambahkan bersama (hlm. 259-260).



Gambar 2.6. Contoh perbedaan properti warna  
(*Digital Lighting and Rendering, Third Edition, Jeremy Birn, 2014*)

### 2.1.3. *Computer Generated Lighting*

Wissler (2013) menjelaskan bahwa dalam setiap program 3D yang menyediakan fitur *computer generated lighting* mempunyai enam *basic lighting types*. Penting bagi pengguna *computer generated lighting* untuk mengetahui kegunaan masing-masing *light* dan memakainya dalam *scene* tertentu sehingga mendapat hasil *lighting* yang paling sesuai dan maksimal. Jenis-jenis *computer generated lighting* antara lain

#### 1. *Directional light*

*Directional light* atau biasa disebut *linear light*, *distant light*, menurut Wissler (2013), adalah lampu yang memancarkan sinar secara paralel. *Directional light* tidak dipengaruhi faktor *scale* dan *transform* karena sinar yang dihasilkan paralel sempurna dan tidak bersinggungan oleh karena itu jenis bayangan yang dihasilkan oleh *directional light* merupakan bayangan yang

paralel. *Directional light* hanya dipengaruhi faktor *rotation* yang mempengaruhi arah lampu. *Directional light* terutama digunakan untuk *scene* dengan area yang luas (hlm. 7).



Gambar 2.7 Simulasi *ray directional light*

(*Illuminated Pixels: The Why, What, and How of Digital Lighting*, Virginia Wissler, 2013)

## 2. *Point light*

*Point light*, menurut Wissler (2013), memancarkan sinar keluar secara radial dari sebuah titik yang kecil tak terhingga, tidak memiliki volume maupun kedalaman. *Point light* hanya dipengaruhi oleh letaknya dalam *scene*, dan tidak dipengaruhi oleh rotasi karena sinar cahaya *point light* memancar ke segala arah seperti sebuah bintang. Contoh penggunaan *point light* yaitu *lighting* pada *scene* yang terdapat api unggun (hlm. 7).

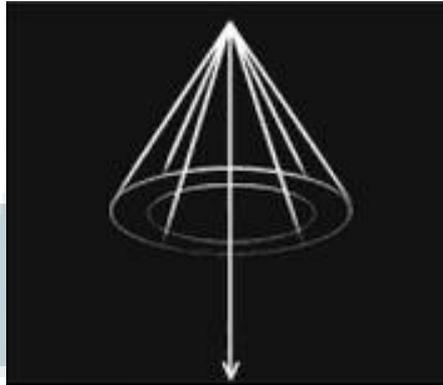


Gambar 2.8. Simulasi *ray point light*

(*Illuminated Pixels: The Why, What, and How of Digital Lighting*, Virginia Wissler, 2013)

### 3. *Spot light*

*Spot light*, masih menurut Wissler (2013), memancarkan sinar keluar secara radial seperti *point light* dari sebuah titik yang kecil tak terhingga, tidak memiliki volume maupun kedalaman. *Spot light* dipengaruhi oleh faktor *rotation* dan *transform*. Hal yang membedakan *spot light* dengan *point light* adalah terdapatnya *cone* yang membatasi area yang diterangi oleh sinar cahaya *spot light*. *Spot light* memiliki dua *cone* yaitu *inner cone* di mana intensitas lampu dalam *cone* mencapai seratus persen, dan *outer cone* di mana intensitas lampu diluar *outer cone* sebesar nol persen. Untuk membuat *spot light* lebih realistis, diperlukan penyesuaian tertentu untuk mendapatkan gradasi yang halus dari *inner cone* ke *outer cone* (hlm. 10-12).



Gambar 2.9. Simulasi *ray spot light*

(*Illuminated Pixels: The Why, What, and How of Digital Lighting*, Virginia Wissler, 2013)

#### 4. *Area light*

*Area light*, masih menurut Wissler (2013), memancarkan sinar keluar dari sebuah bentuk geometri (biasanya berupa plane 2D) yang ditentukan pengguna, tidak memiliki volume. *Area light* bekerja memancarkan sinar seperti banyak lampu kecil pada permukaan bentuk geometri. Prinsip kerja *area light* meniru *diffused light* atau *soft light*, dimana terdapat sumber cahaya yang kuat yang dipantulkan ke permukaan *matte*, atau dilewatkan melalui *diffuser*. Tiga ciri karakter visual *soft light* yang dapat dicapai dengan menggunakan *area light*:

1. bayangan yang dihasilkan *blur* dan tidak dapat dibedakan dengan jelas batasnya,
2. jika terdapat *specular highlight*, akan lebih gelap,
3. cenderung menyinari keseluruhan bagian objek dengan lebih merata.

*Area light* ini dipengaruhi oleh faktor *rotation*, *scale*, dan *transform* (hlm. 13-15).

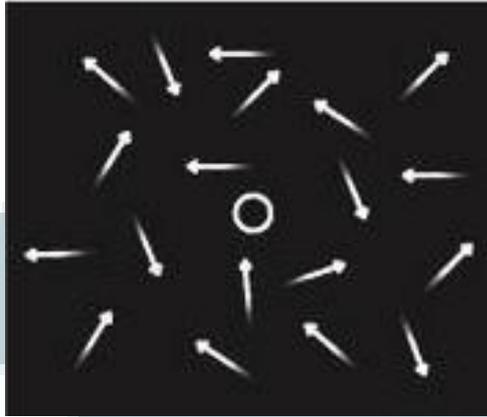


Gambar 2.10. Simulasi *ray area light*

(*Illuminated Pixels: The Why, What, and How of Digital Lighting*, Virginia Wissler, 2013)

#### 5. *Ambient light*

*Ambient light*, masih menurut Wissler (2013), merupakan tipe lampu yang menerangi suatu *surface* secara merata, tanpa berasal dari arah tertentu. *Ambient light* bekerja memancarkan sinar 100 persen merata, sehingga hampir tidak menghasilkan bayangan. *Ambient light* tidak dipengaruhi oleh faktor *transform*, *rotation* dan *scale*. Karena sifatnya yang merata, sering kali objek yang disinari *ambient light* terlihat *flat* dan aneh karena tidak memiliki bayangan. Cara untuk menggunakan *ambient light* dengan benar yaitu dengan intensitas yang sangat kecil. Tipe *ambient light* akan menghasilkan *ambient shadow*, sebuah tipe bayangan yang tidak memiliki arah. *Ambient shadow* atau biasa disebut *ambient occlusion* terjadi ketika objek berada dalam jarak yang berdekatan satu sama lain (hlm. 16-18).

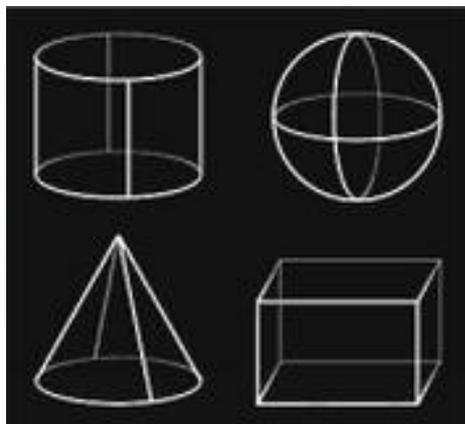


Gambar 2.11. Simulasi *ray ambient light*

(*Illuminated Pixels: The Why, What, and How of Digital Lighting*, Virginia Wissler, 2013)

#### 6. *Volume light*

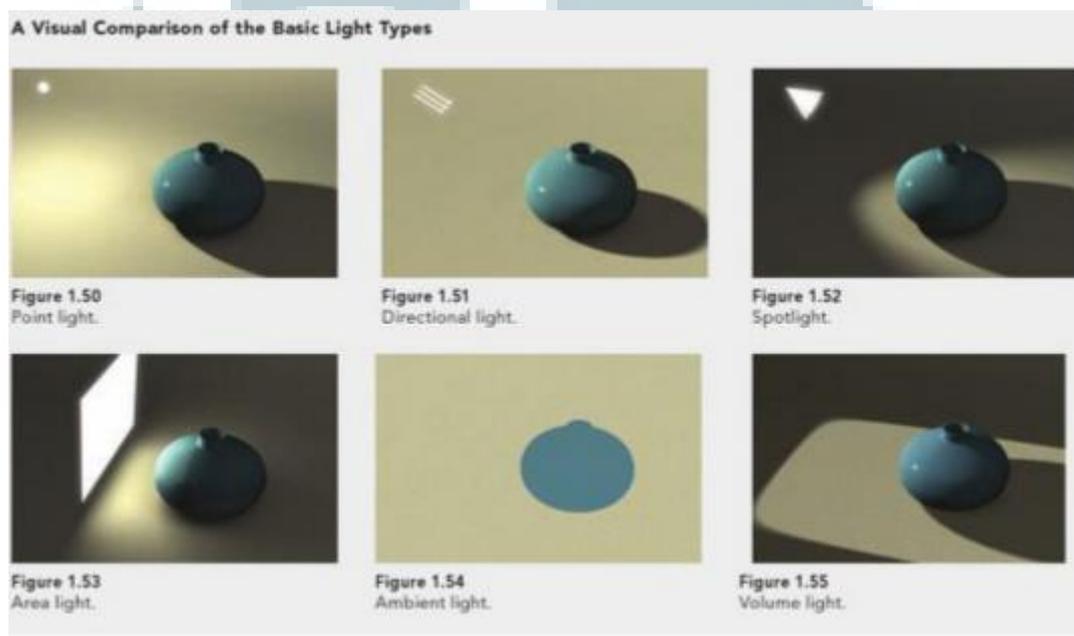
*Volume light*, masih menurut Wissler (2013), membatasi daerah yang mereka sinari dengan bentuk geometri 3D yang spesifik. *Volume light* memiliki bentuk yang telah disediakan yaitu *primitive shapes* (*sphere*, *cone*, *cylinder*, dan *box*). *Volume light* dipengaruhi oleh faktor *transform*, *rotation* dan *scale*. *Volume light* lebih baik digunakan ketika menginginkan lampu memiliki *control* untuk menerangi area tertentu saja (hlm. 18-20).



Gambar 2.12. Simulasi *ray volume light*

(*Illuminated Pixels: The Why, What, and How of Digital Lighting*, Virginia Wissler, 2013)

Wissler (2013) juga menjelaskan enam *basic lighting types* yang dibuat *computer generated lighting* memiliki peran yang berbeda sesuai kebutuhan *scene*. Contoh penerapan enam *basic lighting* dapat dilihat dari gambar berikut.



Gambar 2.13. Perbandingan visual enam *basic lighting types*

(*Illuminated Pixels: The Why, What, and How of Digital Lighting*, Virginia Wissler, 2013)

#### 2.1.4. Bayangan

Brooker (2008) menjelaskan bahwa peran bayangan sama pentingnya dengan peran cahaya. Bagian objek yang terkena bayangan sering dianggap sebagai bagian yang kurang penting dan tersembunyi karena tidak mendapatkan cahaya. Tetapi sebenarnya bayangan penting karena dapat memberikan informasi mengenai arah cahaya yang ada, jenis material yang digunakan objek, sebagai

penunjuk visual jarak antara objek dengan sumber cahaya, serta penentu informasi kedalaman objek (hlm. 45-48). Wissler (2013) juga menambahkan bahwa bayangan merupakan elemen penting dalam sebuah gambar. Bayangan dapat membantu menyeting *mood* serta menentukan tema atau gaya visual yang diinginkan (hlm.46)

#### 2.1.4.1. *Faking Shadow*

Brooker (2008) menjelaskan bahwa *render time* bayangan sangatlah mahal karena komputer akan menghitung satu per satu *value point* bayangan yang terjadi pada setiap *pixel* yang ada dalam sebuah *frame* (hlm 45-48).

Untuk keperluan mempercepat *render time*, dibuatlah *fake shadow*. Cara membuat *fake shadow* ini dengan cara membuat *ambient occlusion*. Derakhshani (2009) menambahkan bahwa *ambient occlusion* dapat dibuat dengan menambahkan *special render pass*. Prinsip kerja *ambient occlusion* adalah semakin dekat sebuah permukaan dengan permukaan benda lain, maka semakin kecil *lighting* yang diterima oleh objek. Dengan prinsip tersebut penghitungan *ambient occlusion* sebagai *fake shadow* ini tidak memerlukan *lighting*. Pembuatan *ambient occlusion pass* juga dapat menggunakan salah satu *shader* bawaan Autodesk Maya bernama *mib\_ambient\_occlusion* (hlm 520-523). Berikut contoh *ambient occlusion*.



Gambar 2.14. Contoh *ambient occlusion*  
(*Introducing Maya 2009*, Dariush Derakhshani, 2009)

#### 2.1.4.2. *Shadow Saturation*

*Shadow saturation* merupakan hal yang wajib diperhatikan untuk mendapatkan hasil render yang realistis menurut Brooker (2008). Perbedaan saturasi bayangan objek dengan bayangan objek lain akan menimbulkan kejanggalan dalam *scene*. Brooker menjelaskan cara mengatur saturasi bayangan adalah dengan cara mengubah opsi *shadow color* dan *density*. Opsi *shadow color* berguna untuk menentukan warna bayangan sedangkan opsi *shadow density* berguna untuk menentukan gelap terangnya bayangan (hlm. 58-59).

Lynch dan Livingstone (2001) menambahkan bahwa *shadow saturation* atau disebut juga *shadow color* dipengaruhi oleh:

1. Warna dari sumber cahaya berasal (*light color*)

2. Warna intrinsik (natural, essential) dari objek dimana bayangan jatuh. Merupakan warna *diffuse* asli *shader* sebuah objek.
3. Faktor psikologi yang disebut *Chromatic Adaptation*. *Chromatic Adaptation* merupakan ilusi warna yang terjadi karena warna berada di sekitar warna lingkungannya (hlm. 4).



Gambar 2.15. *Chromatic Adaptation*

(<http://swiked.tumblr.com/post/112073818575/guys-please-help-me-is-this-dress-white-and>)

Birn (2014) menambahkan bahwa *natural outdoor lighting* merupakan percampuran *keylight* dari cahaya matahari yang termasuk *warm color*, dengan *fill light* cahaya bias dari langit biru yang termasuk *cool color*. Kedua tipe cahaya ini menghasilkan impressi natural warna bayangan yang kebiruan (hlm. 65-71).



Gambar 2.16. *Natural outdoor lighting* menghasilkan *shadow color* yang kebiruan

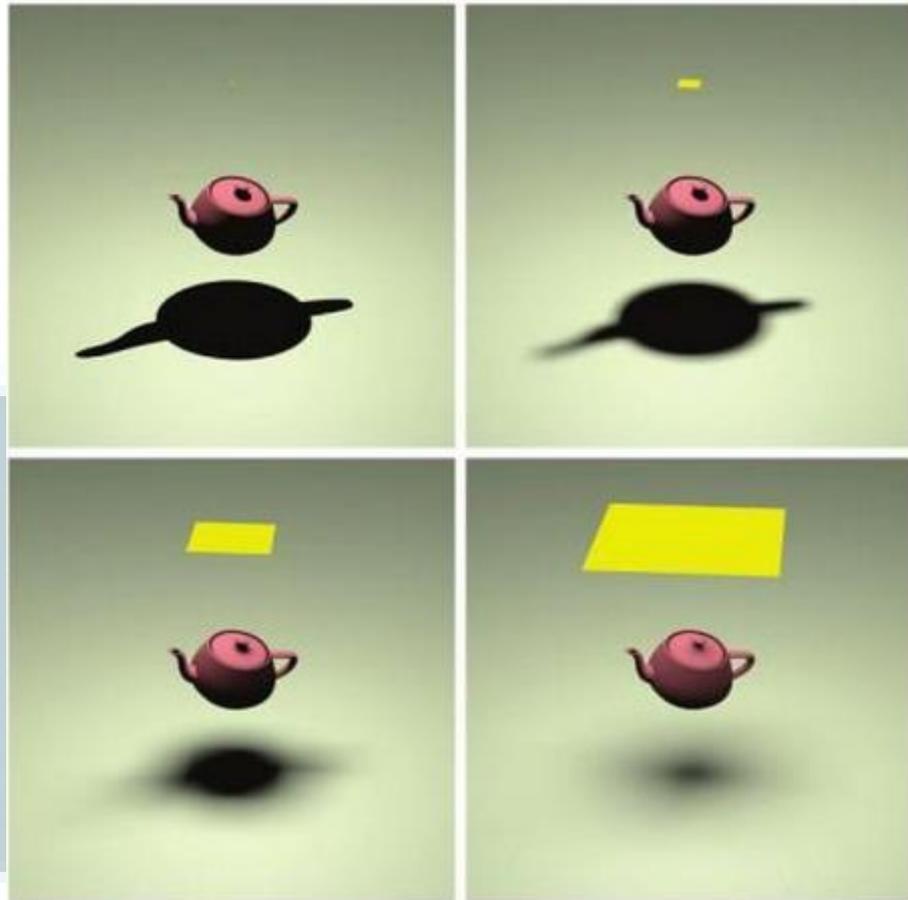
(*Digital Lighting and Rendering, Third Edition*, Jeremy Birn, 2014)

#### 2.1.4.3. *Shadow Softness*

Eisemann, dkk (2012) menambahkan bahwa terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi bentuk *shadow*. Faktor tersebut antara lain

1. Ukuran dari cahaya yang digunakan

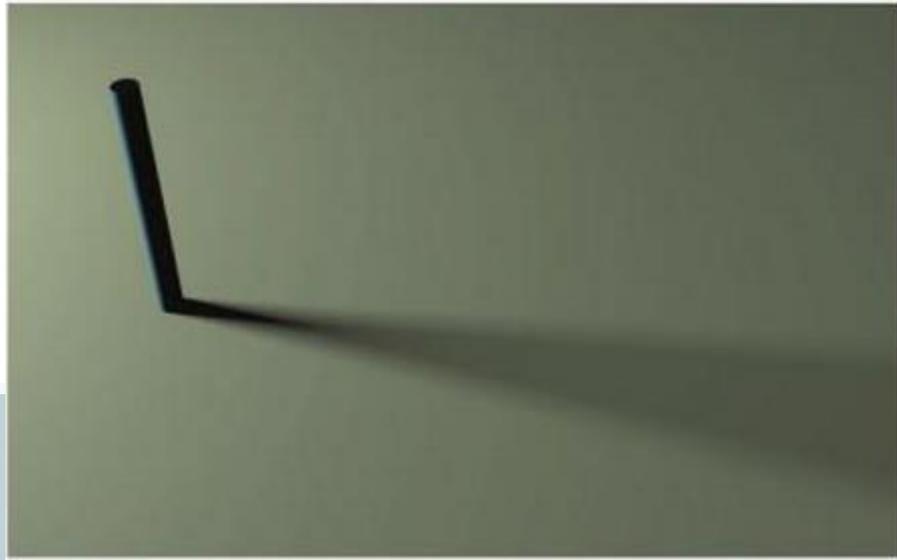
Semakin besar ukuran *light* yang digunakan, semakin luas dan semakin *soft* bayangan yang dihasilkan. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini (hlm. 163).



Gambar 2.17. *Size* dari *light* yang digunakan mempengaruhi *shadow softness*  
 (Real-Time Shadows, Eisemann, E., dkk., 2012)

## 2. Jarak objek dengan bayangan

Semakin dekat objek dengan bayangan yang dihasilkan, semakin jelas dan semakin gelap bayangan yang dihasilkan. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini (hlm. 164).



Gambar 2.18. Jarak objek dengan bayangan mempengaruhi bayangan *softness*

(*Real-Time Shadows*, Eisemann, E., dkk., 2012)

### 2.1.5. *Stylized Lighting*

*Stylized lighting* atau *non naturalistic lighting* menurut Cherrier (2013) merupakan *lighting* yang didesain untuk menarik perhatian dan kepentingan estetika dengan cara melebih-lebihkan untuk mendapatkan poin naratif ataupun tematik. Penempatan posisi dan arah *stylized lighting* lebih kepada logika agar *lighting* yang didapat menjadi dramatis, walaupun mungkin tidak lazim. *Stylized lighting* seringkali diasosiasikan dengan film dengan *genre* fantasi, fabel, ataupun noir.

Cherrier (2013) menjelaskan bahwa untuk mendapatkan tema visual fantasi adalah dengan cara mencampurkan dengan bebas warna cahaya yang ada. Cherrier mencontohkan jika menggunakan warna merah muda sebagai *keylight*, maka warna hijau dapat digunakan sebagai *fill light*. Perpaduan warna lampu akan

menghasilkan *image* visual yang tidak masuk akal dalam kehidupan sehari-hari, namun dapat membangun tema visual yang baru (hlm.320).

## 2.2. *Rendering*

*Rendering* menurut Derakshani (2009) merupakan proses di dalamnya terdapat proses kalkulasi permukaan objek, cahaya, bayangan, gerakan, dan bentuk sebuah objek, yang kemudian disimpan dalam bentuk *image sequence*. Derakshani menambahkan, meskipun sebuah *scene* merupakan *computer generated*, seorang *lighting artist* perlu untuk mengaplikasikan parameter *setting* tertentu untuk mendapatkan hasil yang diinginkan (hlm. 475).

Parameter *rendering setup* menurut Derakshani (2009) yang perlu dipikirkan bergantung pada bagaimana *scene* akan di-*render*.

1. *Render engine* yang akan digunakan (Maya software, Maya Hardware, Mental ray, V-ray, Maya vector). Masing-masing *render engine* me-*render scene* secara berbeda;
2. *File name* yang diinginkan untuk penamaan hasil *render*;
3. *Image format* penyimpanan hasil render (jpg, tiff, tga, png, Maya IFF, exr). Masing-masing *image format* mendukung format kompresi data warna dengan *bit* dan *channel support* yang berbeda.
4. *Frame range* penyimpanan hasil *render* sesuai durasi animasi yang diinginkan;
5. *Frame resolution* sesuai format panjang dan lebar *frame* dalam satuan *pixel* (hlm. 476-484).

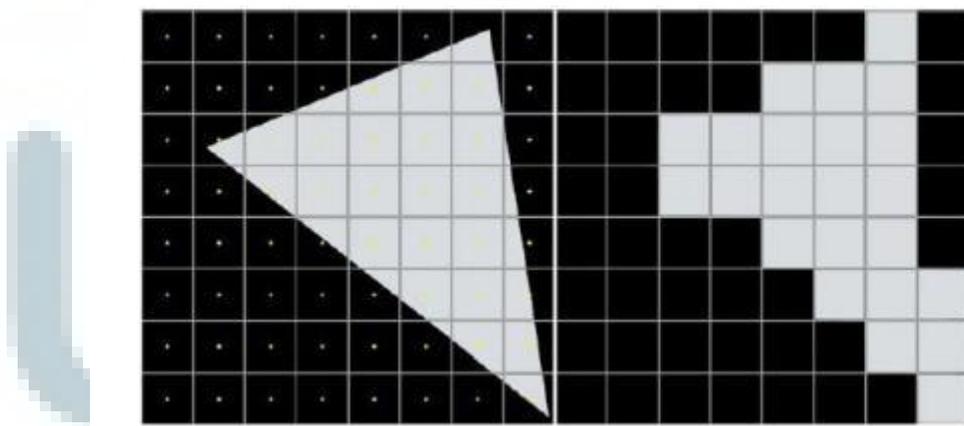
### 2.2.1. *Rendering Algorithms* pada *Mental Ray*

Brooker (2008) menjelaskan *mental ray* merupakan salah satu *render engine* yang dapat digunakan untuk mencapai kualitas hasil *render* yang realistis. Saat ini *mental ray* sudah terintegrasi dengan *software* Autodesk Maya, sehingga dapat digunakan secara gratis. *Mental ray* memiliki beberapa macam cara perhitungan sampling (menentukan warna yang dihasilkan pada saat proses *render*), antara lain

#### 1. *Anti-aliasing* dan *Sampling Mode*

*Anti-aliasing* menurut Birn (2014) merupakan komponen penting dalam *render* secara *high quality*. *Anti-aliasing* membuat hasil *render* tampak *smooth*, natural, dan semakin mirip dengan foto. *Sampling mode* merupakan teknik *sampling* warna per *pixel* yang ada (hlm. 297-302).

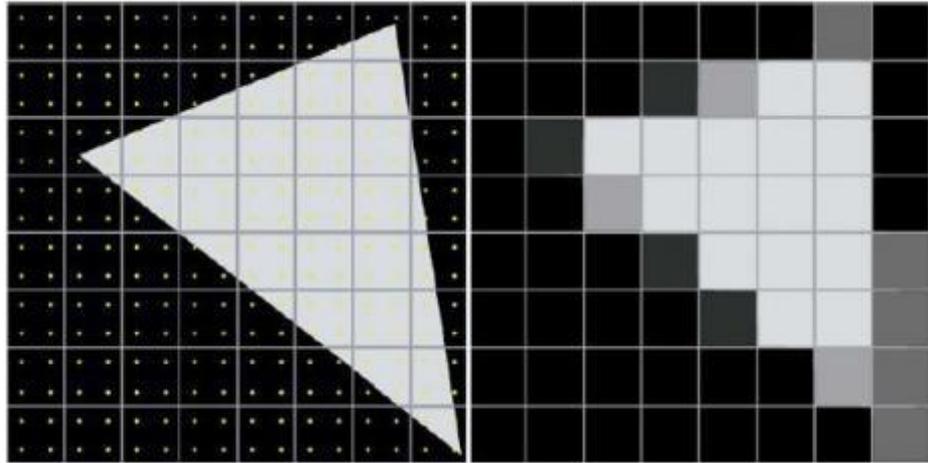
*Anti-aliasing* satu *sample* per *pixel* menghasilkan gambar *jaggy* (tajam dan bergerigi) terutama pada *edges* objek.



Gambar 2.19. *Fixed Sampling 1*

(*Digital Lighting and Rendering, Third Edition*, Jeremy Birn, 2014)

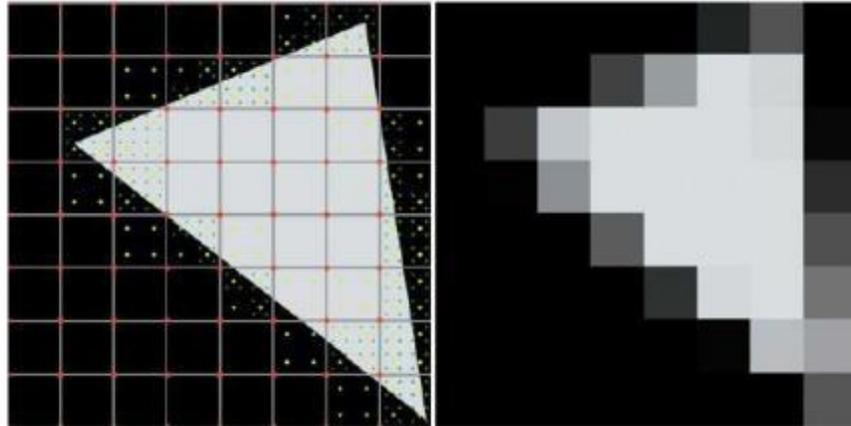
*Anti-aliasing* empat *sample* per *pixel* menghasilkan gambar yang lebih *smooth* di bagian *edges*, tetapi menambah *render time* karena komputer menghitung semua *pixel* secara merata.



Gambar 2.20. *Fixed Sampling 4*

(*Digital Lighting and Rendering, Third Edition, Jeremy Birn, 2014*)

*Adaptive over sampling* hanya menggunakan *extra samples* ketika dibutuhkan. *Extra samples* hanya digunakan untuk menghitung *edges* objek sehingga mendapatkan hasil yang lebih *smooth*. *Adaptive over sampling* menghasilkan *image* hampir setara dengan *fixed sampling*. Metode *sampling* ini sangat menghemat *render time* karena kalkulasi hanya dilakukan pada bagian *pixel* dengan *edges* (hlm. 298-300).

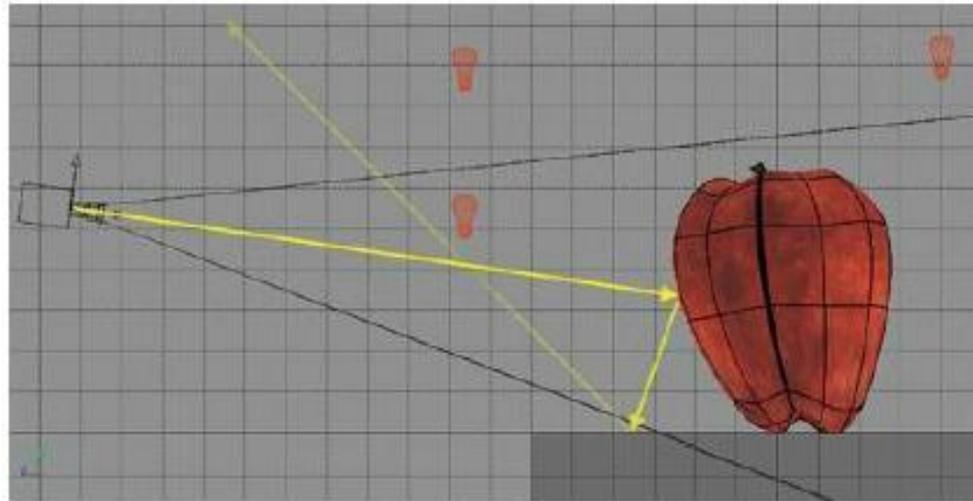


Gambar 2.21. *Adaptive over sampling.*

(*Digital Lighting and Rendering, Third Edition, Jeremy Birn, 2014*)

## 2. *Raytrace*

*Raytrace* menurut Birn (2014) merupakan bagian dari proses *rendering* yang dapat mensimulasikan *natural reflection*, *refraction*, dan bayangan oleh permukaan 3D. Proses *raytracing* dimulai dengan membagi resolusi hasil *render*. Setiap *ray* akan ditembakkan dari kamera ke objek yang ada di *pixel* tersebut, dan terkadang memerlukan *sampling* lebih untuk setiap warna *pixel* yang dihasilkan. Ketika sebuah *ray* mengenai objek, *raytracer* akan mengecek apakah objek tersebut menerima bayangan, *reflective*, atau *refractive* (hlm. 302).



Gambar 2.22 . Proses *Raytracing*

(*Digital Lighting and Rendering, Third Edition, Jeremy Birn, 2014*)

### 3. *Global Illumination (GI)*

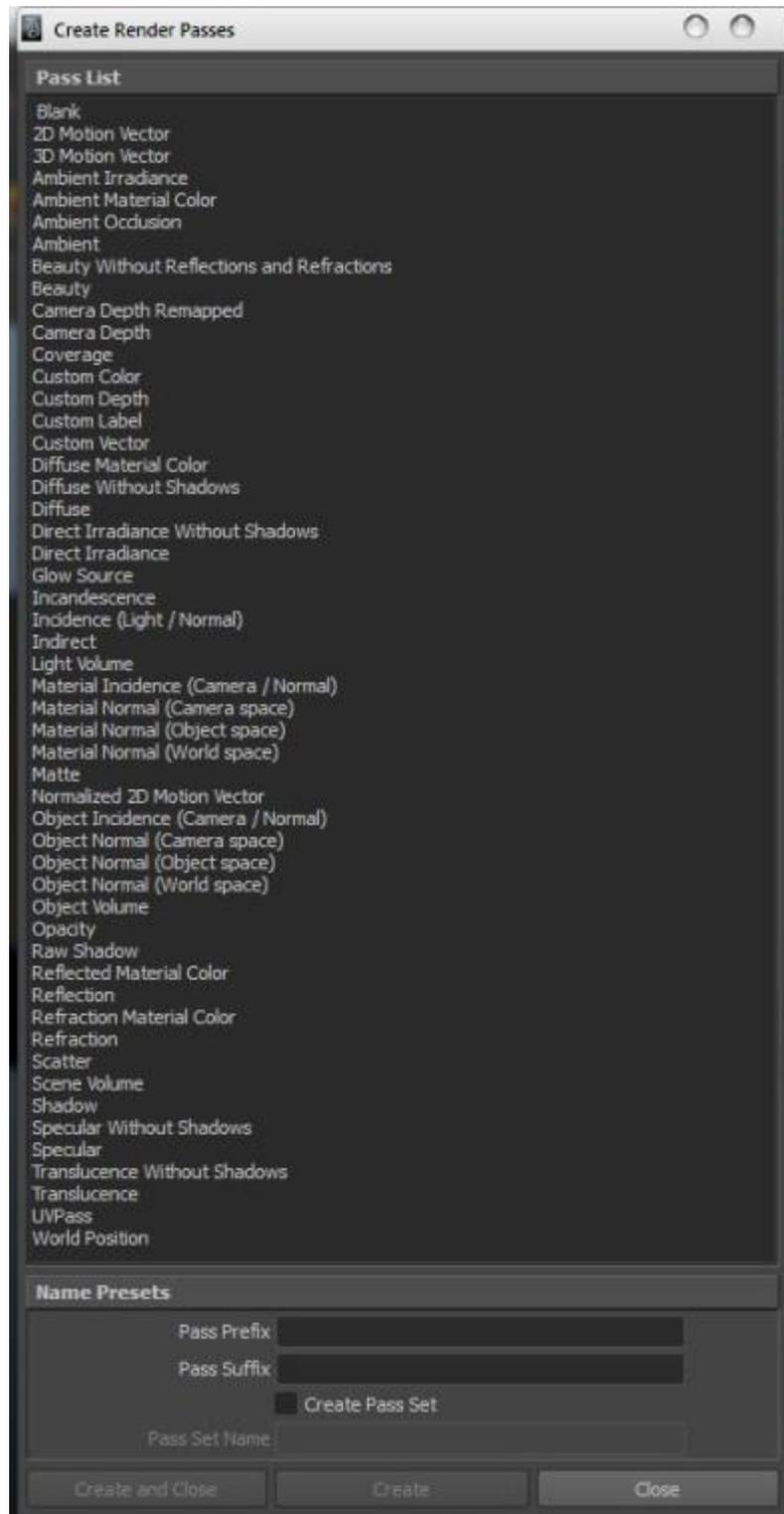
*Global Illumination* masih menurut Birn (2014) merupakan *rendering algorithm* yang mensimulasikan *inter-reflection of light* antar permukaan. *Render* menggunakan *GI* tidak memerlukan *bounce light* lagi karena *software* akan mengkalkulasikan *indirect light* berdasarkan *direct illumination* yang mengenai permukaan dalam *scene*. Birn juga menambahkan bahwa terdapat berbagai macam tipe *GI*, antara lain

- a. *radiosity*
- b. *photon mapping*
- c. *final gather*
- d. *caustics* (hlm. 311-323).

### 2.2.2. *Rendering dalam Layers dan Passes*

Birn (2014) menyatakan bahwa produksi profesional memisahkan objek yang di-render menjadi beberapa macam *layer* (*foreground* dan *background*, *actor* dan *props*) maupun berdasarkan *passes* nya ( *diffuse*, *reflection*, *specular*, *light pass*, *shadow pass*, *ambient occlusion pass*, *z-depth pass*). Birn menambahkan bahwa alasan pentingnya memisahkan hasil *render* berdasarkan *layer* antara lain

1. *Render* dengan sistem *layer* membuat komputer mampu untuk me-render scene yang besar dan kompleks. *Layer* akan membatasi hal yang harus di komputasi oleh komputer sehingga menghemat memori yang dibutuhkan;
2. Tidak perlu me-render ulang *layer* dengan *no animation (still)* karena *frame* bisa di *hold* dalam proses *compositing*;
3. Jika terjadi revisi dalam animasi, hanya perlu me-render ulang *actor layer* saja, tidak perlu me-render ulang *set layer*;
4. Efisiensi dalam *render time* karena *render software setting* khusus pada setiap *layer*-nya;
5. Sangat membantu dalam proses *compositing* karena dapat melakukan *color corret*, *adjusting brightness* pada masing-masing *layer* secara khusus (hlm. 372-377).



Gambar 2.23. *Render Pass* bawaan software Maya

(Autodesk Maya, 2013)

Birn (2014) menambahkan jenis *render pass* yang umum digunakan antara lain

1. *Diffuse passes*

*Full color rendering* dari sebuah subjek, termasuk *diffuse* yang terkena lampu, warna, dan tekstur objek. Permukaan objek menjadi lebih terang ketika menghadap sumber cahaya, dan lebih gelap ketika menjauhi sumber cahaya.



Gambar 2.24. Contoh *Diffuse Pass*

(*Digital Lighting and Rendering, Third Edition*, Jeremy Birn, 2014)

2. *Specular passes*

*Specular passes* disebut juga *highlight passes*. Di dalam *specular pass* hanya berisi informasi pantulan *highlight* dari objek, tanpa informasi *diffuse* objek tersebut. *Specular pass* bekerja lebih baik dan terlihat lebih realistis jika di-render dalam komposisi gradual (antara putih dan hitam)

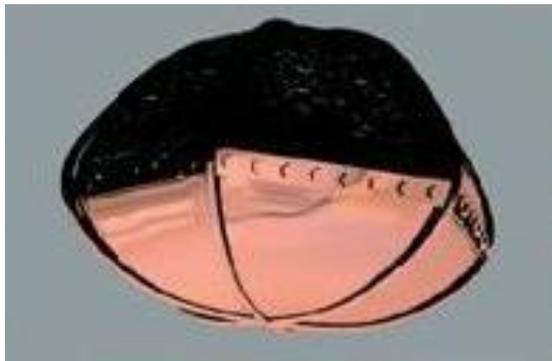


Gambar 2.25. Contoh *Specular Pass*

(*Digital Lighting and Rendering, Third Edition, Jeremy Birn, 2014*)

### 3. *Reflection passes*

*Reflection passes* dapat terdiri dari *self reflection*, refleksi objek lain, atau refleksi dari lingkungan sekitar.



Gambar 2.26. Contoh *Reflection Pass*

(*Digital Lighting and Rendering, Third Edition, Jeremy Birn, 2014*)

### 4. *Shadow passes*

*Shadow passes* berisi informasi letak bayangan dalam sebuah *scene*, tanpa berisi informasi cahaya yang menyinari.



Gambar 2.27. Contoh *Shadow Pass*

(*Digital Lighting and Rendering, Third Edition*, Jeremy Birn, 2014)

#### 5. *Ambient passes*

*Ambient pass* disebut juga *color pass*. *Ambient pass* menunjukkan informasi warna *hue* dan tekstur saja dari suatu *scene*, seolah-olah semua diterangi oleh *ambient light*. *Ambient pass* menghasilkan kualitas *render* yang *flat* dan dengan *tone* seragam.



Gambar 2.28. Contoh *Ambient Pass*

(*Digital Lighting and Rendering, Third Edition*, Jeremy Birn, 2014)

## 6. *Occlusion passes*

*Occlusion pass* disini merupakan *fake shadow* seperti yang telah dibahas sebelumnya. Daerah yang lebih gelap dihasilkan dari kalkulasi jarak antar permukaan.



Gambar 2.29. Contoh *Occlusion pass*

(*Digital Lighting and Rendering, Third Edition*, Jeremy Birn, 2014)

## 7. *Lighting passes*

*Lighting passes* merupakan *pass* opsional dalam *multipass rendering*. *Lighting pass* berisi informasi individual pengaruh setiap lampu dalam *layer* yang ditentukan. *Lighting pass* berguna pada saat proses *compositing*, untuk mengatur parameter masing-masing *light* setelah dirender.



Gambar 2.30. Contoh *Lighting Pass*

(*Digital Lighting and Rendering, Third Edition, Jeremy Birn, 2014*)

#### 8. *Global illumination passes*

*Global illumination passes* berisi informasi *indirect light* yang ditambahkan oleh *global illumination*.



Gambar 2.31. Contoh *GI pass* dan *Caustic Pass*

(*Digital Lighting and Rendering, Third Edition, Jeremy Birn, 2014*)

## 9. *Matte passes*

*Matte passes* (sering disebut *mask pass*, *alpha pass*) berisi informasi *alpha channel*, dimana dapat dijadikan seleksi pada saat proses *compositing*. *Matte pass* bisa terdiri dari berbagai macam warna solid, untuk kemudian bisa di pilih masing-masing setiap warna sebagai seleksi.



Gambar 2.32. Contoh *Matte Pass*

(*Digital Lighting and Rendering, Third Edition*, Jeremy Birn, 2014)

## 10. *Depth passes*

*Depth passes* atau sering disebut *Z-depth*, *depth map* berisi informasi jarak setiap *point* yang nampak dari kamera pada setiap piksel yang ada. *Depth pass* sering digunakan untuk mensimulasi kabut, langit, atmosfer, serta membuat *fake DOF* pada proses *compositing*.



Gambar 2.33. Contoh *Depth pass*

(*Digital Lighting and Rendering, Third Edition, Jeremy Birn, 2014*)

#### 11. *Beauty passes*

*Beauty passes* adalah sebutan bagi hasil render yang lengkap dari sebuah *scene*, termasuk semua *pass* yang disebutkan sebelumnya (hlm. 390-409).



Gambar 2.34. Contoh *Beauty Pass*

(*Digital Lighting and Rendering, Third Edition, Jeremy Birn, 2014*)

### 2.3. Karakteristik Permen Lolipop

Suyanto (2010) menjelaskan bahwa dalam iklan, diperlukan strategi dalam mencari keunggulan produk untuk ditawarkan kepada konsumen. Keunggulan produk dapat berupa:

1. Kualitas
2. Keistimewaan (fitur)
3. Desain
4. Gaya
5. Kemasan
6. Pelayanan
7. Merk (hlm 39-49).

Permen lolipop memiliki keunggulan yang ingin ditampilkan sebagai permen yang berasa manis dengan penampilan menarik. Permen lolipop sebagai produk utama yang menggunakan warna dominan merah dan garis putih dengan tekstur permukaan *glossy* akibat lapisan gula. *Image* permen lolipop yang manis ditunjukkan dari penggunaan warna merah sebagai warna dominan produk, sesuai dengan teori Wright (1998) dimana warna merah dapat merangsang nafsu makan.

Faridah (2008) menyatakan lolipop termasuk dalam permen *hard candy*. Karakteristik permen *hard candy* antara lain

1. Memiliki tekstur yang keras (Semakin tinggi suhu yang digunakan untuk pembuatan *hard candy* maka kekerasannya semakin tinggi dan kadar air semakin rendah);

2. Penampilan yang bersih dan jernih (sesuai pewarnaan);
3. Tidak ada butiran gula pada permukaan;
4. Terdiri dari komponen dasar sukrosa dan sirup glukosa serta bahan-bahan lain yang dapat ditambahkan untuk memberikan rasa yang lebih enak;
5. Kadar air sangat rendah (1 – 3%);
6. Masa penyimpanan permen lolipop sendiri dapat mencapai 12 bulan, sehingga pemasarannya dapat dilakukan secara luas dengan mutu permen yang terjamin;



Gambar 2.35. Contoh penampilan permen lolipop  
(<http://www.lolcandy.com/wp-content/uploads/2012/11/55.jpg>)



Gambar 2.366. Contoh penampilan permen lolipop

(<http://www.candywarehouse.com/assets/item/large/peppermint-swirl-suckers-wrapped.jpg>)

Berdasarkan gambar referensi di atas, permen lolipop memiliki *reflection* dan *glossiness* yang tinggi. *Reflection* terutama lebih terlihat pada bagian permen lolipop yang berwarna merah. Sedangkan *glossiness* tetap terlihat pada bagian yang berwarna merah maupun putih.

### 2.3.1. Target Visual Permen Lolipop

Berdasarkan survey yang dilakukan *Committee on Food Marketing and the Diets of Children and Youth* (2006), permen merupakan barang yang paling banyak dibeli tanpa pengawasan orang tua oleh anak-anak usia 8-12 tahun. Oleh karena

itu, target visual *audience* dari iklan permen lolipop adalah anak-anak dengan rentang usia 8-12 tahun.

Untuk jenis *lighting* yang digunakan akan menggunakan teknik *low key to fill ratios*. Menurut Brooker (2008) teknik *low key to fill ratios* cocok untuk film dengan *target audience* anak-anak karena kesan yang diberikan ceria, bahagia dan senang.

Menurut Escape Studios (2010) dalam tutorialnya yang berjudul *Lighting and Rendering*, *soft shadow* akan membuat karakter tampak lebih menarik dan *favourable*. *Soft shadow* juga memberikan kesan yang tenang dan aman. *Soft shadow* dihasilkan pada *natural light* pada hari yang berawan, dimana cahaya matahari yang datang dibiaskan berkali-kali sehingga terdapat bayangan yang lembut. Karena itulah iklan 3D animasi permen lolipop menggunakan teknik *soft shadow* dalam pemilihan jenis bayangan yang dihasilkan.