



### **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 III

### METODOLOGI

#### A. Gambaran Umum

Proses penggabungan *3D CGI* dengan *live action footage* dalam sebuah *independent movie* merupakan suatu proses pasca produksi yang memakan waktu dan membutuhkan talenta yang mampu merealisasikan apa yang diinginkan seorang sutradara.

Penulis dalam mengerjakan proses ini tergabung dalam sebuah tim yang memiliki tekad, keinginan dan pandangan yang sama atas perfilman Indonesia, bahwa harus ada yang memulai pemanfaatan *3D CGI* sebagai *VFX* dalam sebuah film. Penulis dan rekan satu timnya berharap hal ini dapat menjadi pengobar semangat penggunaan *VFX* dalam film, baik itu *feature movie* maupun *independent movie* lainnya seperti yang akan penulis produksi. *Independent movie* berjudul *-720 ILUMINASI* ini bergenre *science-fiction* dan karenanya banyak obyek dalam film ini yang tidak ada di dunia nyata dan dibutuhkan bantuan *3D CGI* untuk mewujudkan cerita tersebut.

Yang menjadi fokus utama penulis adalah cara menggabungkan antara *3D CGI* dengan *live action footage*, dan oleh karenanya penulis hanya akan membahas bagaimana cara membuat *3D CGI* tampak menyatu alami dari poin-poin berikut:

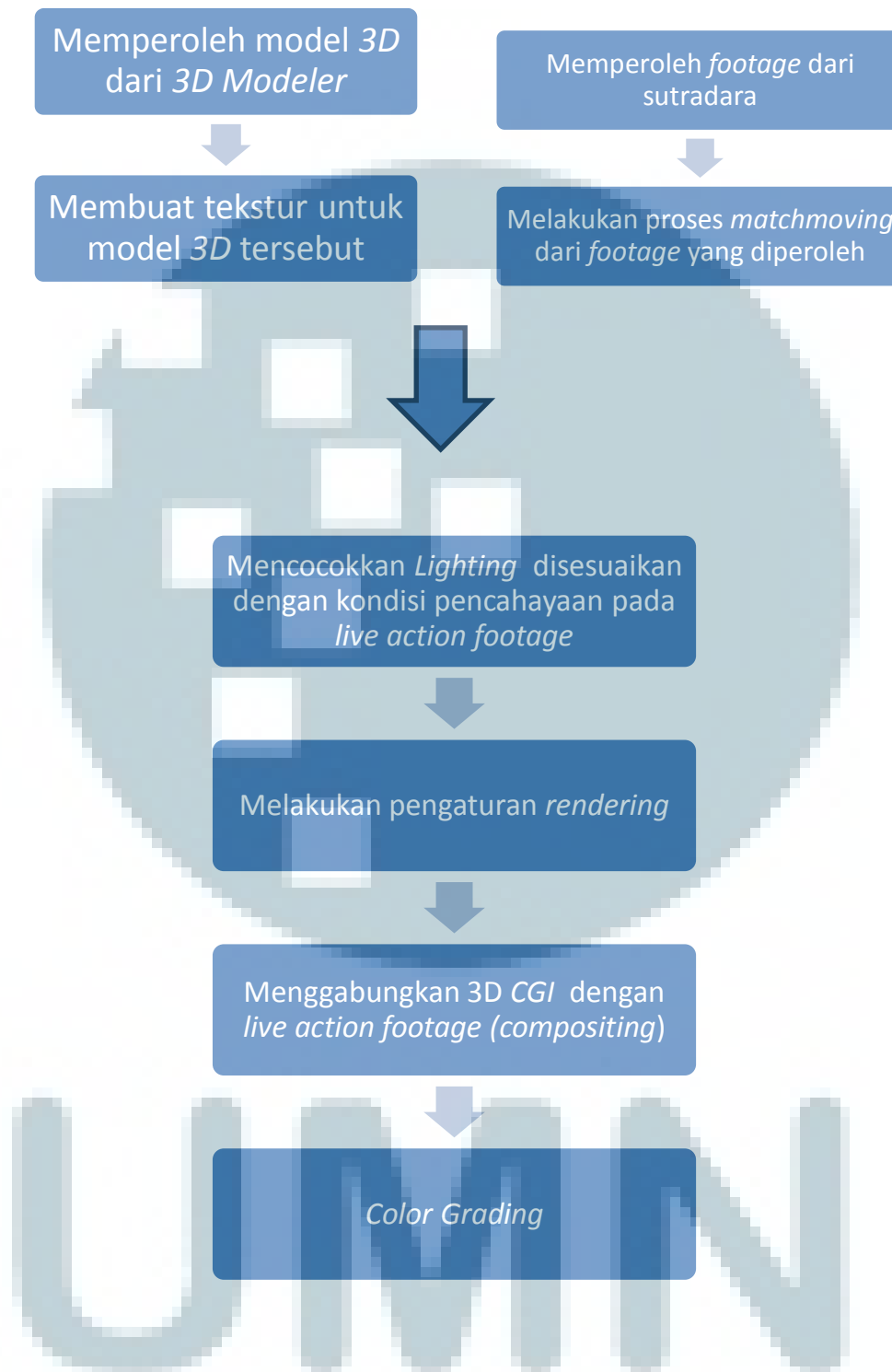
1. *Texture*
2. *Matchmoving*
3. *Lighting*
4. *Rendering*
5. *Compositing*

Untuk *live action footage* penulis mendapatkannya dari rekan satu tim dan model *3D* yang digunakan dalam proses penggabungan ini juga didapatkan dari rekan satu tim.

Dengan waktu yang terbatas, dan tentunya dikarenakan *hardware* yang digunakan untuk proses produksi juga memiliki spesifikasi *low budget hardware* penulis harus berusaha mencari alternatif cara dengan berdasarkan teknik-teknik yang sebelumnya pernah ada, namun disesuaikan dengan waktu produksi serta *hardware* yang terbatas.

## **B. Tahapan penggabungan *3D CGI* pada *live action footage***

*Workflow* yang digunakan penulis dalam mengerjakan proses penggabungan *3D CGI* dengan *live action footage* adalah sebagai berikut



*Workflow* yang digunakan penulis sedikit berbeda dengan *workflow* yang umum digunakan oleh para pembuat film lainnya. Hal ini dikarenakan untuk menyasati keterbatasan waktu yang dimiliki, maka proses *color grading*

dilakukan di akhir, dimana umumnya proses *color grading* dilakukan sebelum *footage* diberikan untuk proses *matchmoving*, hal ini disebabkan bila penulis menunggu rekannya menyelesaikan proses *color grading* baru setelahnya penulis melakukan proses *tracking* ditakutkan waktu pengerjaan akan bertambah lama.

### C. Software yang Digunakan dalam Proses Penggabungan 3D CGI

*Software* yang digunakan oleh penulis adalah sebagai berikut

1. **Autodesk 3ds Max**, merupakan *software 3D modeling*, animasi, *rendering* yang dibuat oleh Autodesk, penulis memilih *software* ini karena penulis lebih terbiasa menggunakannya dan *software* ini telah memiliki semua fitur yang diperlukan untuk melakukan proses pengaturan *texture*, *lighting* serta *rendering*.
2. **Adobe Photoshop**, *software* yang dibuat oleh Adobe, *software* ini digunakan untuk pembuatan *texture* yang memerlukan pengaturan detail tersendiri, *software* ini memungkinkan penulis untuk melakukan pengolahan gambar *2D* untuk digunakan sebagai *texture*.
3. **PFTrack**, untuk melakukan *matchmoving* penulis menggunakan *software* PFTrack, *software* yang dibuat the pixel farm ini dipilih karena memiliki fitur *auto track* yang mempermudah proses *matchmoving*, pengaturan yang mudah dan *node based system* yang *user friendly*, selain itu PFTrack memungkinkan untuk pengaturan proyek yang lebih rapih karena terdapat fitur pengaturan *image sequence* dalam jumlah banyak yang berguna dalam sebuah proyek film.

4. **Mental Ray**, Mental Ray merupakan *software photo realistic rendering* yang sudah biasa digunakan untuk memproses *rendering* pada film-film *Hollywood*, terlebih lagi Mental Ray terintegrasi langsung pada program Autodesk 3ds Max, tanpa perlu melakukan *install plugin* tambahan seperti halnya *render engine* lainnya.
5. **Adobe After Effect**, merupakan *software* yang dibuat Adobe, *software* ini digunakan untuk menambahkan *visual effect* pada film, memungkinkan penggabungan antara komponen *3D* hasil *rendering software* Autodesk 3ds Max dengan *live action footage*.

#### **D. Proses Pembuatan *Texture***

##### **1. Pencarian Referensi**

Agar *3D CGI* yang dihasilkan dapat terlihat alami, nyata dan menipu mata penonton, penulis melakukan pencarian referensi untuk penerapan *texture* yang sesuai untuk *3D CGI*, dimana hal-hal yang diperhatikan adalah:

- a. *3D CGI* yang akan dimasukkan ke dalam *live action footage* terbagi menjadi dua yaitu *hard surface* dan *organic*, untuk *hard surface* berupa kendaraan militer futuristik dan *organic* merupakan makhluk imajiner yang berasal dari luar angkasa yang memiliki *texture* seperti batu meteor.
- b. Untuk *hard surface modeling* yang berupa kendaraan militer futuristik, diperlukan tambahan detail seperti decal militer, dan kerusakan pada kendaraan tersebut karena kondisi kendaraan

tersebut yang telah dipakai untuk perang melawan makhluk yang berasal dari luar angkasa.

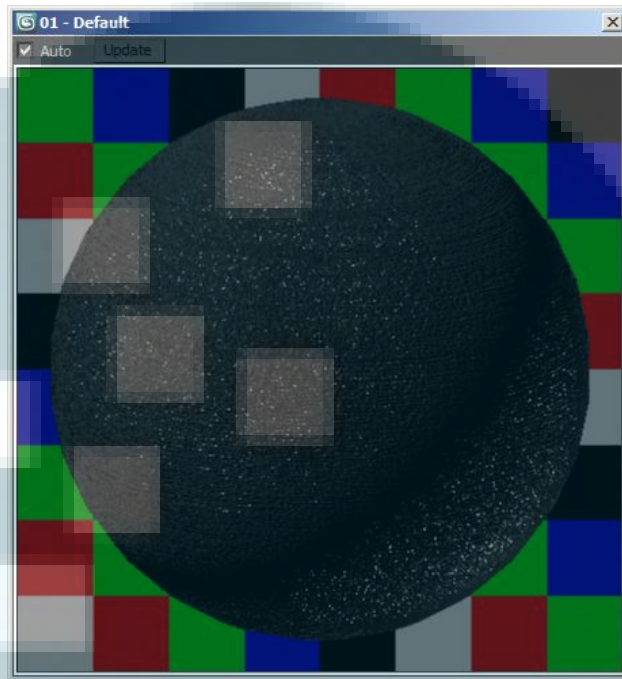


**Gambar 3.1** APC 6X6 ANOVA buatan PT.PINDAD salah satu referensi material *texture*  
(sumber: [armoredphotos.blogspot.com](http://armoredphotos.blogspot.com))

## 2. Pemilihan *Shader*

Setelah melakukan pencarian referensi untuk teksur model *3D* penulis melakukan pemilihan *shader*, *shader* merupakan suatu istilah yang digunakan pada *3ds Max* yang berfungsi untuk mengkalkulasikan efek pada *rendering*, hal ini diperlukan karena *shader* merupakan faktor penting untuk menghasilkan *texture* alami yang dapat menipu mata penonton agar penonton merasa yakin *3D CGI* tersebut tampak nyata. Pemilihan *shader* juga bergantung pada *render engine* yang digunakan, dalam hal ini penulis menggunakan Mental Ray maka *shader* yang dipilih

juga merupakan *shader* yang *optimal* untuk digunakan bersamaan dengan Mental Ray, dimana salah satunya adalah *arch&design*.

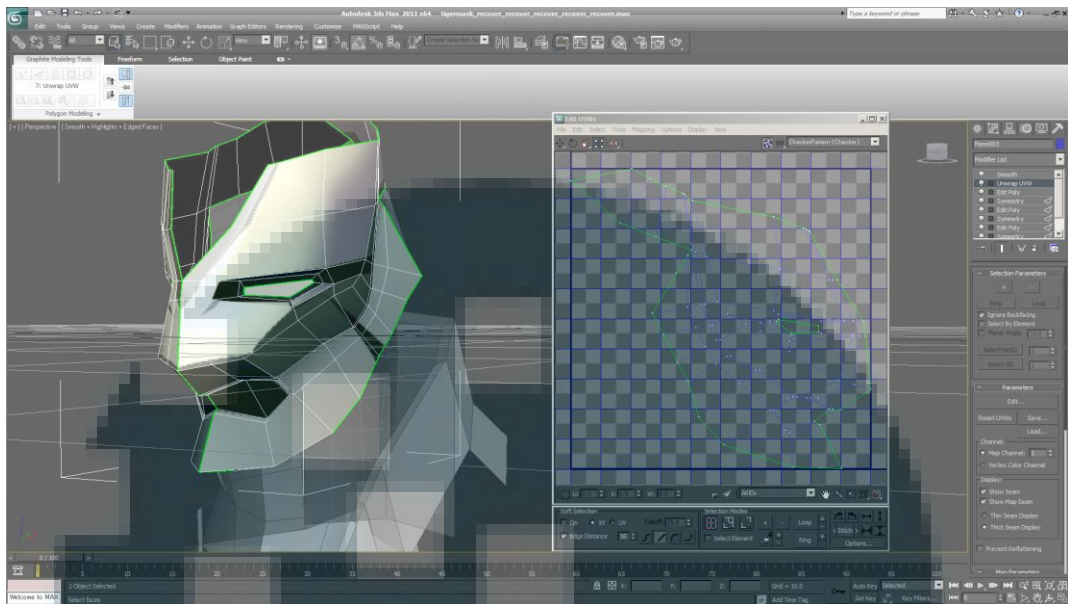


**Gambar 3.2** Contoh *shader* pada Autodesk 3ds Max

### 3. UVW Mapping dan Unwrap UV

UVW Mapping dan Unwrap UV merupakan proses untuk menentukan koordinat suatu *texture*, UVW Mapping dan Unwrap UV dilakukan karena *texture* pada 3D CGI memerlukan penambahan detail yang tidak bisa didapat hanya dengan menggunakan *shader default*, diperlukan penambahan gambar untuk menambahkan detail, proses UVW mapping dan Unwrap UV ini dilakukan pada *software* Autodesk 3ds Max.



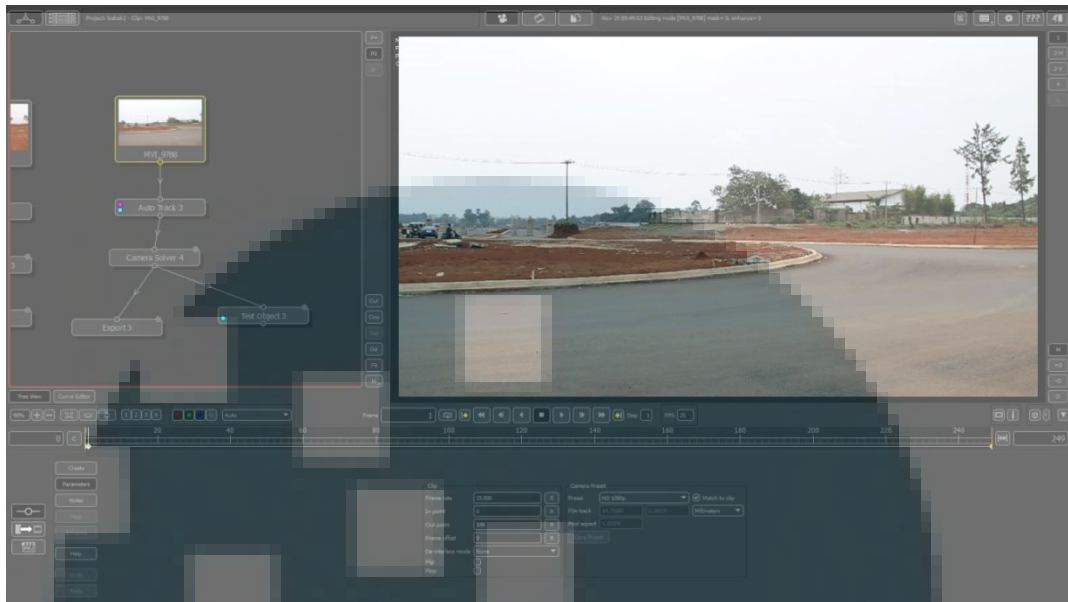


**Gambar 3.3** Proses *mapping* pada *software* Autodesk 3ds Max

### **E. Proses *Matchmoving***

Proses *Matchmoving* merupakan proses penyamaan gerakan antara kamera pada *software 3D* dalam hal ini *software* Autodesk 3ds Max dan kamera pada *live action footage* dengan pergerakan kamera yang sama maka *3D CGI* hasil olahan *software 3D* tersebut akan tampak menyatu dan bergerak searah dengan kamera pada *live action footage*. Proses *matchmoving* ini menggunakan bantuan *software* PFTrack.

U  
M  
N



**Gambar 3.4** Penggunaan PFTrack untuk proses *matchmoving*

### 1. Penyiapan *Image Sequence*

Tahapan pertama dalam proses *matchmoving* adalah penyiapan *image sequence*, bisa berupa video ataupun *sequence* gambar.

### 2. *Tracking*

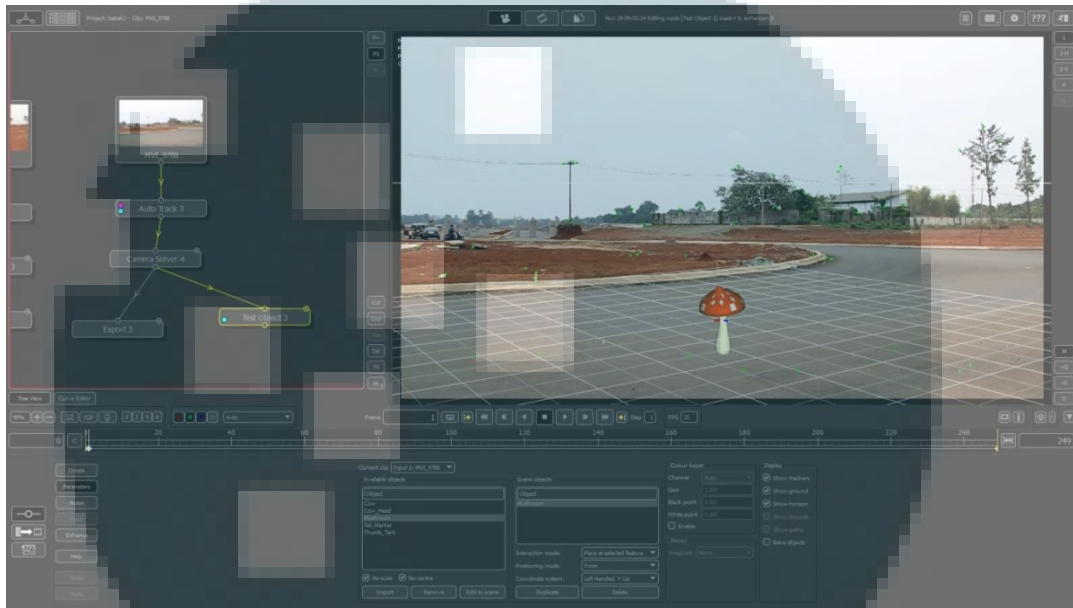
Merupakan tahapan untuk *tracking* titik-titik tertentu, untuk adegan yang tidak kompleks bisa dan atau memiliki marking khusus digunakan user *track*, namun untuk adegan kompleks penulis lebih memilih menggunakan *auto track* dan merapihkan titik *tracking*.

### 3. *Export*

Setelah sukses melakukan *tracking* penulis akan melakukan *export* hasil perhitungan *tracking* dari *software matchmoving* ini ke dalam *software Autodesk 3ds Max*

#### 4. Import Camera pada Software Autodesk 3ds Max

Hasil *export* dari PFTrack berupa *script* akan diimport di *software Autodesk 3ds Max*.

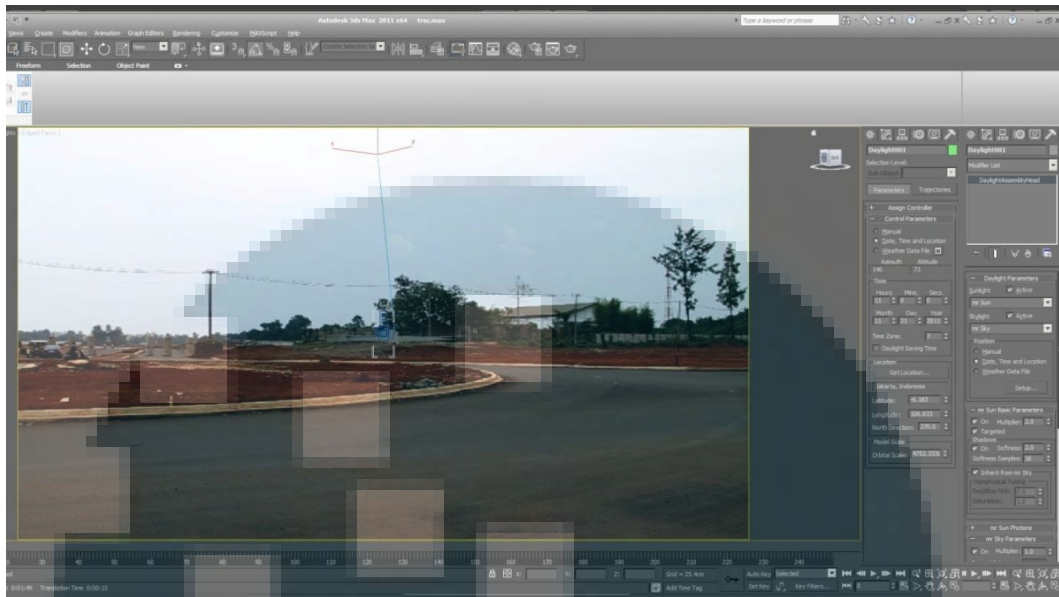


**Gambar 3.5** Tracking data yang siap diexport untuk digunakan pada *software Autodesk 3ds Max*

## F. Proses pengaturan *Lighting* dan *Rendering*

### 1. *Daylight system*

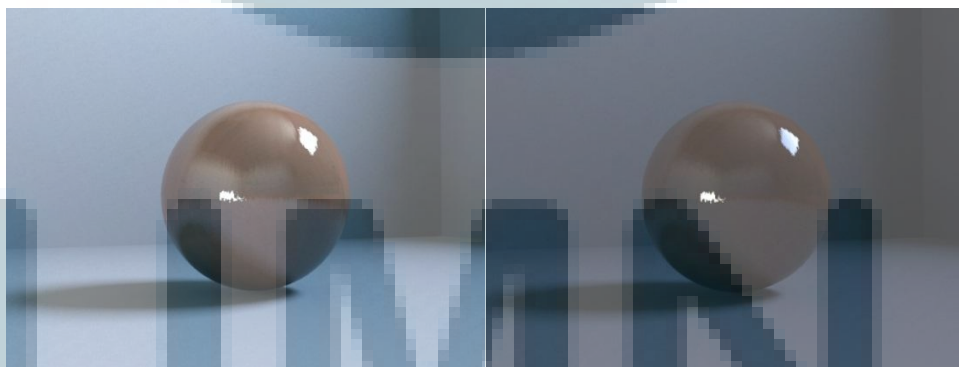
Merupakan fitur pada *software Autodesk 3ds Max* yang memungkinkan pengaturan pencahayaan sesuai arah datangnya matahari, fitur ini memudahkan pencocokan antara arah datangnya cahaya pada *live action footage* dan cahaya pada *software Autodesk 3ds Max*.



**Gambar 3.6** Daylight system pada Autodesk 3ds Max

## 2. Exposure Control

Fitur pada *software* Autodesk 3ds Max untuk mengatur *eksposure* pada gambar yang dihasilkan, *eksposure control* pada *Software* Autodesk 3ds Max bisa menggunakan *setting* sesuai dengan kamera asli.

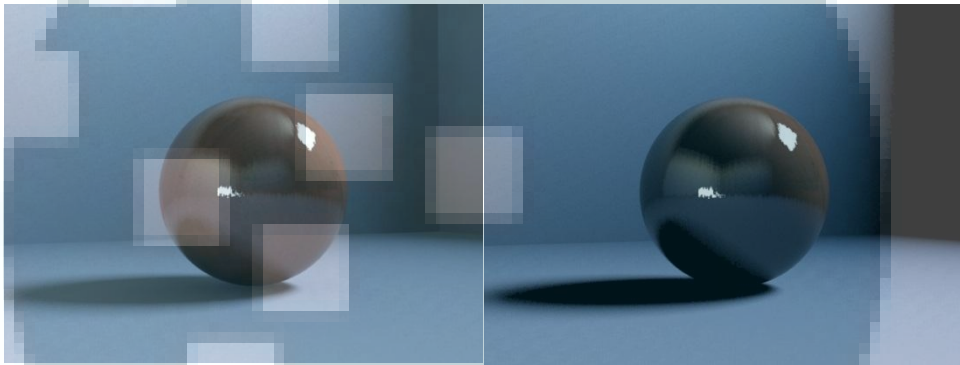


**Gambar 3.7** Perbandingan hasil *render* dengan menggunakan *eksposure control* dan tanpa menggunakan *eksposure control*

## 3. Final Gathering

*Final gathering* merupakan fitur opsional pada Mental Ray untuk menghitung pengaruh pencahayaan di dalam *software* *autodesk 3ds Max*,

salah satunya adalah dengan menambahkan *color bleeding* dan *bounce lighting* pada *3D CGI* hasil olahan *autodesk 3ds Max*. Semakin tinggi *final gathering* semakin detail kalkulasi yang digunakan untuk mengetahui hasil dari pencahayaan tersebut dan karenanya dibutuhkan waktu yang semakin lama.



**Gambar 3.8** Perbandingan hasil *render* dengan menggunakan *final gather* dan tanpa menggunakan *final gather*

#### 4. *Aliasing* dan *AntiAliasing*

*Aliasing* dan *Antialiasing* mengatur tingkat kehalusan, kedetailan dan ketajaman suatu gambar yang dihasilkan oleh *software autodesk 3ds Max*.



**Gambar 3.9** Semakin tinggi *aliasing* dan *antialiasing* maka akan semakin halus gambar yang dihasilkan

## 5. Look and Dev

Proses pencocokan antara hasil *render* dengan *live action footage*, proses ini memerlukan ketelitian penulis agar yakin bahwa *3D CGI* tampak menyatu alami dengan *live action footage*.

### G. Efektifitas *Lighting* dan *Rendering*

#### 1. Pembahasan *Hardware* yang digunakan

Penulis menggunakan spesifikasi *hardware* sebagai berikut

Product Name	Price
Intel Core i3 550 3.20 Ghz Cache 4MB [Box] Socket LGA 1156 (Rp 950,000)	Rp 950,000
Foxconn P55A (LGA1156, Intel P55, DDR3) (Rp 916000)	Rp 916,000
WDC 500GB SATA3 16MB - Caviar Blue - WD5000AAKX (Rp 400,000)	Rp 400,000
V-GeN DDR3 PC10600/1333Mhz 2GB (Rp 125000)	Rp 250,000
MSI Geforce GTX 460 1GB DDR5 - Cyclone / OC (Rp 1770000)	Rp 1,770,000
Thermaltake V4 Black - VM30001W2Z (Rp 470000)	Rp 470,000
Corsair CX Series 430W (Rp 435000)	Rp 435,000
LG 22" E2241T LED (Rp 1600000)	Rp 1,600,000
<b>Grand Total</b>	<b>Rp 6,666,000</b>

Tabel 4.1 *Hardware* yang digunakan



Untuk *processor* penulis menggunakan *Intel Core i3*, karena *processor* ini sudah memiliki teknologi *multi core* yang mempercepat proses *render* dan dapat mempermudah bila diperlukan *multi tasking*, menggunakan banyak *program* sekaligus

Untuk *RAM* penulis menggunakan *RAM* dengan kapasitas total *4GB*, *Harddisk 500GB* untuk menyimpan gambar hasil *render* dan penulis memilih *MSI Geforce GTX 460* yang memiliki harga cukup mahal dikarenakan perlunya kecepatan dalam proses pada *viewport software autodesk 3ds Max* dimana proses tersebut memerlukan bantuan *GPU* yang cepat agar tidak terjadi *lag* yang mengganggu ketika proses produksi berlangsung.

Untuk *hardware* lainnya tidak terlalu mempengaruhi kecepatan *rendering* sehingga penulis mencari *hardware* yang dapat menekan *budget* serendah mungkin namun tetap tidak melupakan menjaga kualitas demi kestabilan proses produksi, Layar dipilih menggunakan layar *22" LED* dikarenakan penulis membutuhkan resolusi besar untuk proses *look and dev* agar dapat memperhatikan detail dan tentunya ketajaman dan kecocokan warna.

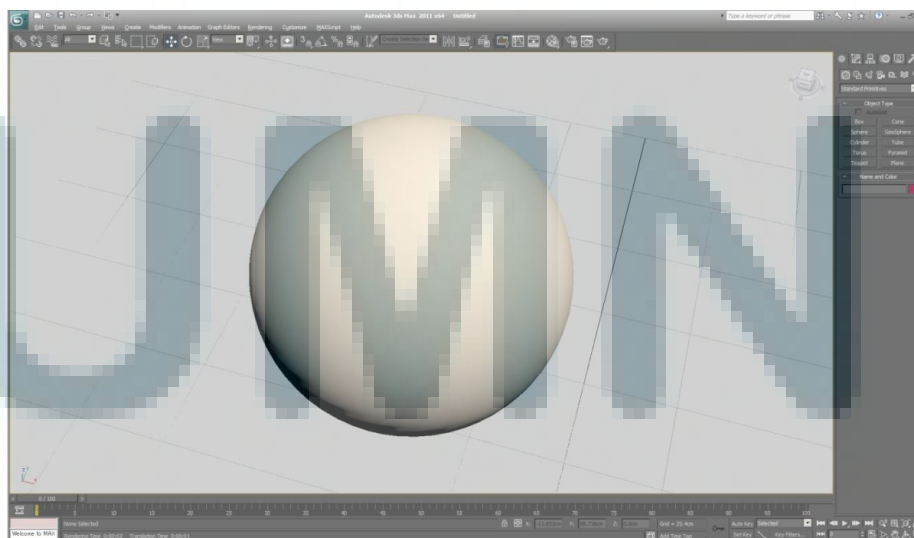
## 2. Pencarian *Setting* yang sesuai

Sesuai dengan telaah literatur, *hardware* yang mempengaruhi kecepatan *render* adalah *CPU* dan *RAM*, *GPU* sendiri mendukung untuk tampilan pada *viewport*.

Selain itu *setting* pada *software* juga mempengaruhi waktu *rendering* yang diperlukan dalam setiap *frame* gambar yang dihasilkan oleh *software 3ds Max*, semakin rumit *shader* yang digunakan, semakin banyak *lighting* yang diperlukan, pengaturan *eksposure control*, *global illumination*, serta *final gather* dan *anti aliasing* juga mempengaruhi waktu *render* yang diperlukan.



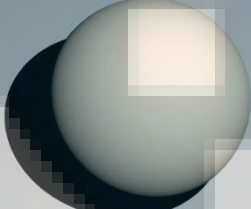


#### H. Pengaruh *Texture*, *Lighting* dan *Render Setting* Terhadap Kecepatan *Rendering*

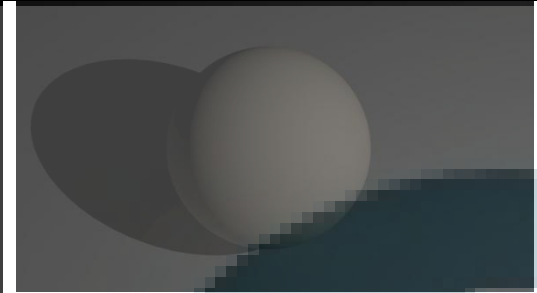
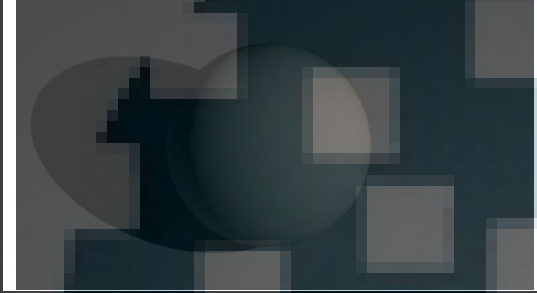



Proses *rendering* merupakan proses yang paling memakan waktu, dan karenanya penulis mencoba membandingkan *setting texture*, *lighting* dan *render* untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kecepatan *rendering* dan hasil akhir yang diperoleh sehingga meski membutuhkan waktu *render* yang cepat tidak mengorbankan kualitas hasil akhir *rendering* yang diperoleh. Berikut adalah hasil percobaan yang penulis lakukan.

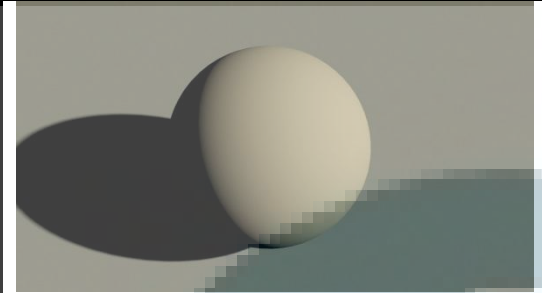


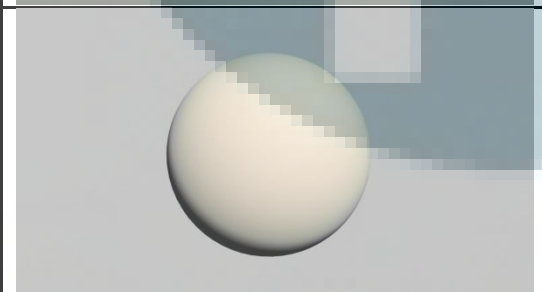





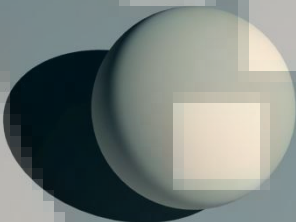


**Gambar 3.10** Tampilan *viewport* yang digunakan untuk melakukan perbandingan kecepatan *rendering*

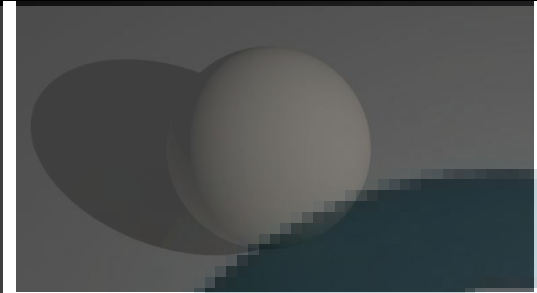
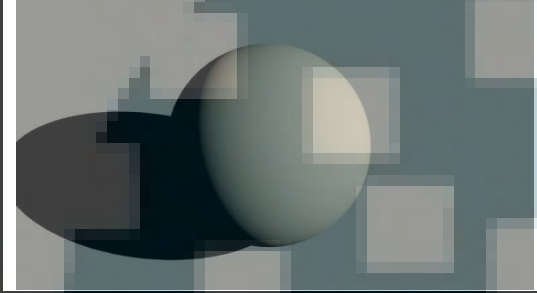

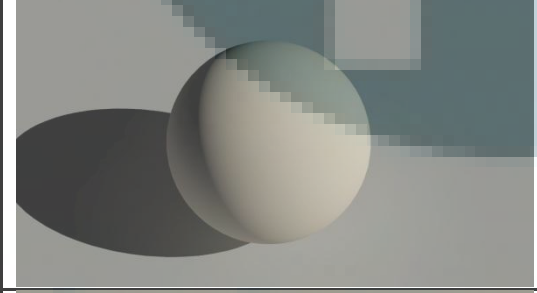
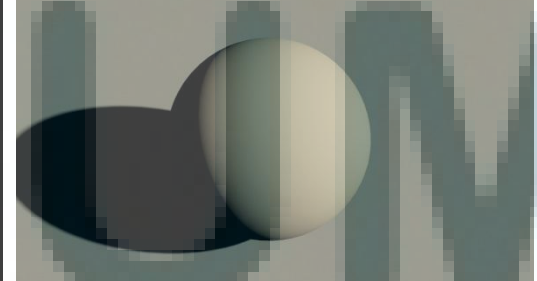


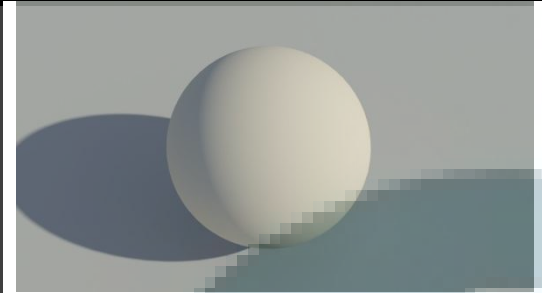

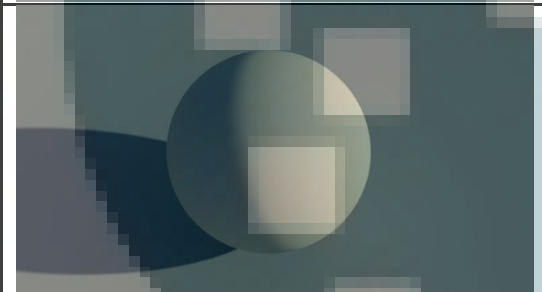
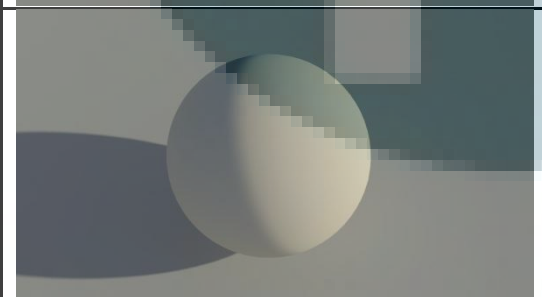
Hasil Render	Keterangan
	<p><i>Material: Standart</i>  <i>Final Gather: off</i>  <i>Lighting: off</i>  <i>Rendering time: 4 detik</i></p>
	<p><i>Material: Standart</i>  <i>Final Gather: on</i>  <i>Lighting: off</i>  <i>Rendering time: 12 detik</i></p>
	<p><i>Material: Standart</i>  <i>Final Gather: off</i>  <i>Lighting: standart target spot</i>  <i>Rendering time: 6 detik</i></p>
	<p><i>Material: Standart</i>  <i>Final Gather: on</i>  <i>Lighting: standart target spot</i>  <i>Rendering time: 14 detik</i></p>
	<p><i>Material: Standart</i>  <i>Final Gather: on</i>  <i>Lighting: standart target spot</i>  <i>Global Illumination: on</i>  <i>Rendering time: 16 detik</i></p>

	<p><i>Material:Standart</i>  <i>Final Gather:off</i>  <i>Lighting:photometric free light</i>  <i>Rendering time:17 detik</i></p>
	<p><i>Material:Standart</i>  <i>Final Gather:on</i>  <i>Global Illumination: on</i>  <i>Lighting:photometric free light</i>  <i>Rendering time:19 detik</i></p>
	<p><i>Material:Standart</i>  <i>Final Gather:off</i>  <i>Lighting:daylight default</i>  <i>Rendering time:7 detik</i></p>
	<p><i>Material:Standart</i>  <i>Final Gather:on</i>  <i>Lighting:daylight default</i>  <i>Rendering time:15 detik</i></p>
	<p><i>Material:Standart</i>  <i>Final Gather:on</i>  <i>Lighting:daylight default</i>  <i>Global Illumination: on</i>  <i>Rendering time:18 detik</i></p>

	<p><i>Material:Standart</i>  <i>Final Gather:off</i>  <i>Lighting:daylight Mental Ray</i>  <i>Rendering time:12 detik</i></p>
	<p><i>Material:Standart</i>  <i>Final Gather:on</i>  <i>Lighting:daylight Mental Ray</i>  <i>Rendering time:21 detik</i></p>
	<p><i>Material:Standart</i>  <i>Final Gather:off</i>  <i>Lighting:daylight Mental Ray</i>  <i>Global Illumination: on</i>  <i>Rendering time:23 detik</i></p>
	<p><i>Material:Arch &amp; Design</i>  <i>Final Gather:off</i>  <i>Lighting:default</i>  <i>Global Illumination: off</i>  <i>Rendering time:5detik</i></p>
	<p><i>Material:Arch &amp; Design</i>  <i>Final Gather:on</i>  <i>Lighting: default</i>  <i>Global Illumination: off</i>  <i>Rendering time:14 detik</i></p>

	<p><i>Material:Arch &amp; Design</i>  <i>Final Gather:on</i>  <i>Lighting:standart target spot</i>  <i>Global Illumination: off</i>  <i>Rendering time:6 detik</i></p>
	<p><i>Material:Arch &amp; Design</i>  <i>Final Gather:on</i>  <i>Lighting: standart target spot</i>  <i>Global Illumination: off</i>  <i>Rendering time:15 detik</i></p>
	<p><i>Material:Arch &amp; Design</i>  <i>Final Gather:on</i>  <i>Lighting: standart target spot</i>  <i>Global Illumination: on</i>  <i>Rendering time:21 detik</i></p>
	<p><i>Material:Arch &amp; Design</i>  <i>Final Gather:off</i>  <i>Lighting:photometric free light</i>  <i>Global Illumination: off</i>  <i>Rendering time:7 detik</i></p>
	<p><i>Material:Arch &amp; Design</i>  <i>Final Gather:on</i>  <i>Lighting: photometric free light</i>  <i>Global Illumination: off</i>  <i>Rendering time:16 detik</i></p>

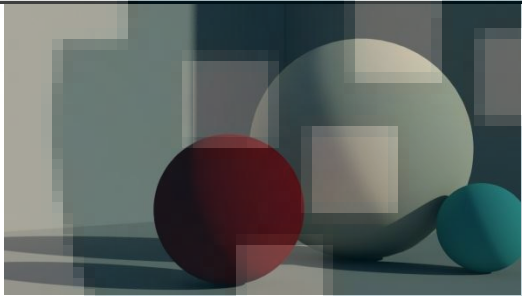
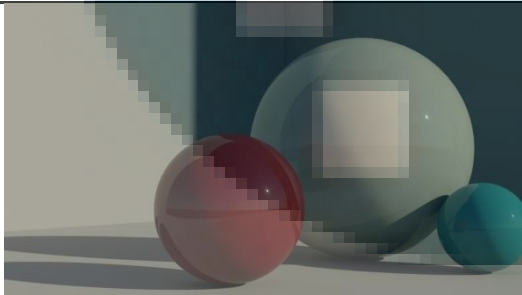
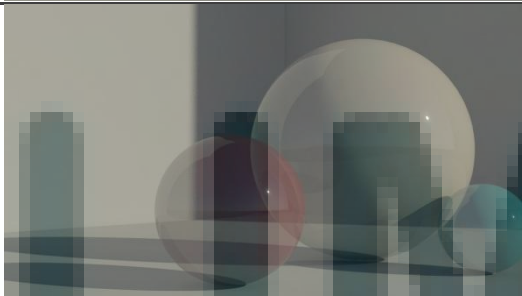
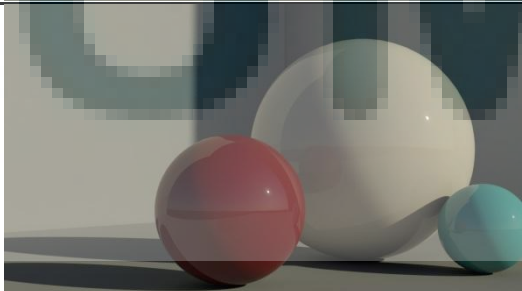
	<p><i>Material: Arch &amp; Design</i>  <i>Final Gather: on</i>  <i>Lighting: photometric free light</i>  <i>Global Illumination: on</i>  <i>Rendering time: 26 detik</i></p>
	<p><i>Material: Arch &amp; Design</i>  <i>Final Gather: off</i>  <i>Lighting: daylight default</i>  <i>Global Illumination: off</i>  <i>Rendering time: 6 detik</i></p>
	<p><i>Material: Arch &amp; Design</i>  <i>Final Gather: on</i>  <i>Lighting: daylight default</i>  <i>Global Illumination: off</i>  <i>Rendering time: 16 detik</i></p>
	<p><i>Material: Arch &amp; Design</i>  <i>Final Gather: on</i>  <i>Lighting: daylight default</i>  <i>Global Illumination: on</i>  <i>Rendering time: 20 detik</i></p>
	<p><i>Material: Arch &amp; Design</i>  <i>Final Gather: off</i>  <i>Lighting: daylight Mental Ray</i>  <i>Global Illumination: off</i>  <i>Rendering time: 12 detik</i></p>

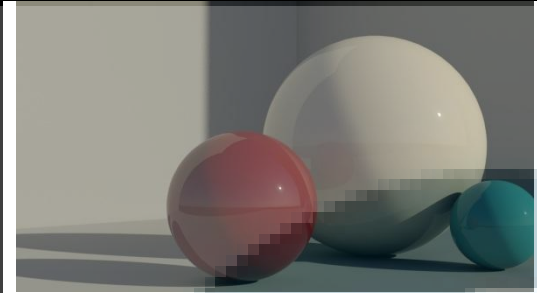
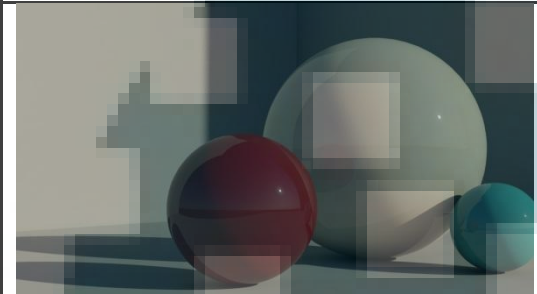


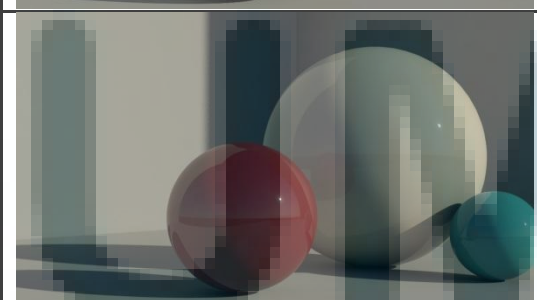
	<p><b>Material:</b>Arch &amp; Design  <b>Final Gather:</b>on  <b>Lighting:</b>daylight Mental Ray  <b>Global Illumination:</b> off  <b>Rendering time:</b>22 detik</p>
	<p><b>Material:</b>Arch &amp; Design  <b>Final Gather:</b>on  <b>Lighting:</b>daylight Mental Ray  <b>Global Illumination:</b> on  <b>Rendering time:</b>25 detik</p>
	<p><b>Material:</b>Arch &amp; Design  <b>Ambient Occlusion:</b> on  <b>Final Gather:</b>on  <b>Lighting:</b>daylight Mental Ray  <b>Global Illumination:</b> off  <b>Rendering time:</b>31 detik</p>
	<p><b>Material:</b>Arch &amp; Design  <b>Ambient Occlusion:</b> on  <b>Final Gather:</b>on  <b>Lighting:</b>daylight Mental Ray  <b>Global Illumination:</b> on  <b>Rendering time:</b>34detik</p>

**Tabel 3.2** hasil percobaan membandingkan kecepatan *rendering*

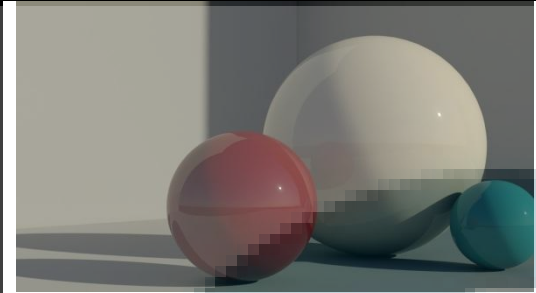
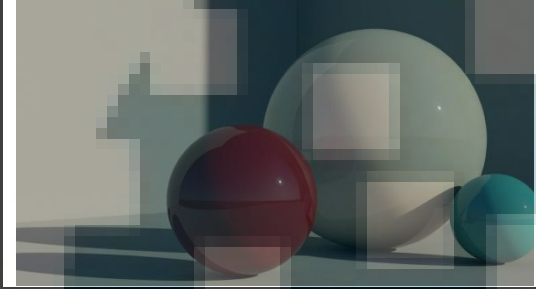

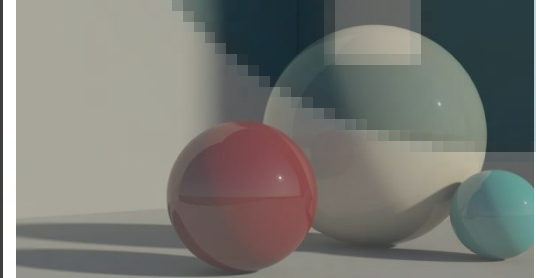
Untuk melakukan perbandingan diatas *render setting* yang digunakan adalah, *FinalGatherDraft*, *AntiAliasing*min 1 max 4 dan *filter* yang digunakan adalah *box Filter*. *Shader* yang digunakan dan pengaturan dan jenis cahaya yang digunakan mempengaruhi kecepatan *render*, semakin rumit dan semakin mendetail semakin banyak waktu yang dibutuhkan untuk me-*render* satu adegan,

dan selain pengaturan *material* serta pencahayaan hal yang mempengaruhi kecepatan *render* adalah, tingkat reflektifitas dan *refraction* suatu *material*, banyaknya benda yang *dirender*, detail *finalgather* yang digunakan, tingkat ketajaman bayangan beserta tingkat *anti-aliasing* yang digunakan, sebagaimana bisa dilihat pada tabel dibawah ini

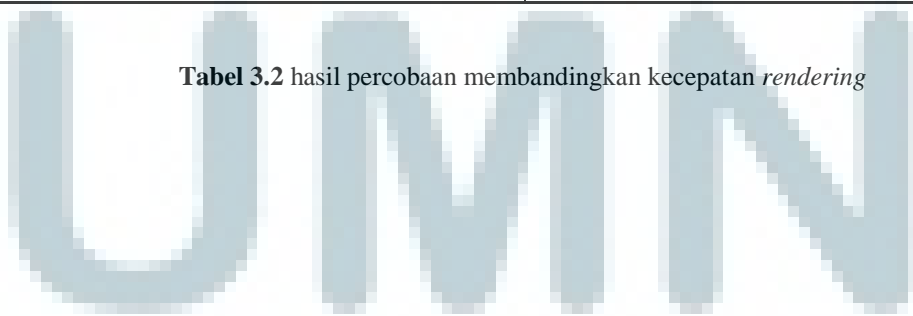
<b>Hasil Render</b>	<b>Keterangan</b>
	<p><b>Penambahan obyek3D</b>  <i>Final Gather: Draft</i>  <i>Anti-aliasing: min 1 max 4</i>  <i>Rendering time:35 detik</i></p>
	<p><b>Material Reflektif</b>  <i>Final Gather: Draft</i>  <i>Anti-aliasing: min 1 max 4</i>  <i>Rendering time:41 detik</i></p>
	<p><b>Material Tembus Pandang dan Reflektif</b>  <i>Final Gather: Draft</i>  <i>Anti-aliasing: min 1 max 4</i>  <i>Rendering time:1 menit 2 detik</i></p>
	<p><b>Material Reflektif</b>  <i>Final Gather: low</i>  <i>Anti-aliasing: min 1 max 4</i>  <i>Rendering time:56 detik</i></p>

	<p><b>Material Reflektif</b>  <b>Final Gather:</b> <i>medium</i>  <b>Anti-aliasing:</b> <i>min 1 max 4</i>  <b>Rendering time:</b> <i>1 menit 24 detik</i></p>
	<p><b>Material Reflektif</b>  <b>Final Gather:</b> <i>high</i>  <b>Anti-aliasing:</b> <i>min 1 max 4</i>  <b>Rendering time:</b> <i>2 menit 49 detik</i></p>
	<p><b>Material Reflektif</b>  <b>Final Gather:</b> <i>very high</i>  <b>Anti-aliasing:</b> <i>min 1 max 4</i>  <b>Rendering time:</b> <i>1 jam 20menit 22 detik</i></p>
	<p><b>Material Reflektif</b>  <b>Final Gather:</b> <i>low</i>  <b>Anti-aliasing:</b> <i>min 1/16 max 1</i>  <b>Rendering time:</b> <i>24 detik</i></p>
	<p><b>Material Reflektif</b>  <b>Final Gather:</b> <i>low</i>  <b>Anti-aliasing:</b> <i>min 1/4 max 4</i>  <b>Rendering time:</b> <i>31 detik</i></p>



	<p><b>Material Reflektif</b>  <b>Final Gather:</b> low  <b>Anti-aliasing:</b> min 1 max 16  <b>Rendering time:</b> 1 menit</p>
	<p><b>Material Reflektif</b>  <b>Final Gather:</b> low  <b>Anti-aliasing:</b> min 4 max 64  <b>Rendering time:</b> 2 menit 38 detik</p>
	<p><b>Material Reflektif</b>  <b>Final Gather:</b> Draft  <b>Anti-aliasing:</b> min 1 max 4  <b>Soft Shadow:</b> 3, 24 samples  <b>Rendering time:</b> 53 Detik</p>
	<p><b>Material Reflektif</b>  <b>Final Gather:</b> Draft  <b>Anti-aliasing:</b> min 1 max 4  <b>Soft Shadow:</b> 4, 36 samples  <b>Rendering time:</b> 1 menit 25 detik</p>

**Tabel 3.2** hasil percobaan membandingkan kecepatan *rendering*



## **I. Proses *Compositing***

Proses *Compositing* merupakan proses paling akhir dari proses penggabungan *3D CGI* dengan *live action footage*, proses ini menyatukan semua elemen berupa:

- a. Hasil *Render*
- b. *Live Action Footage*
- c. *Stock Elemen*
- d. Penyesuaian warna / *Color Correction*

Hasil *render* dari *software 3ds Max* akan digabungkan dengan *live action footage* dan penambahan *stock elemen* seperti debu dan asap sesuai kebutuhan, serta penyesuaian warna agar *3D CGI* tampak menyatu alami dengan *live action footage*.

UMMN