

Analisis Perbedaan Teknik Rendering Menggunakan Mental Ray dan Arnold Pada Film Animasi 3D “Gara-gara HOAX”

Rahmi Santy Nazir^{1*}, Afdhol Dzikri^{2**}, Oktavianto Gustin^{3*}

Teknik Multimedia Jaringan, Politeknik Negeri Batam

nrahmisanty@gmail.com¹, afdhol.dzikri@gmail.com², oktavianto@polibatam.ac.id³

ABSTRACT

The final result in the creation of 3D animation is the rendering process in which the result of the rendering determines the final result of the created movie. 3D animation will surely pass through the process of rendering which is a very important process commonly used by the world of animated cinema. Each animation uses a different rendering engine depending on rendering using what rendering engine. In this study will generate rendering of rendering time from rendering using mental ray and arnold on 3D animation film "Because of HOAX". In addition, this study will also compare the results of the size per scene of both rendering techniques are mental ray and arnold. The way it works is to run one by one rendering using Autodesk Maya, then compare the render results in the size of each scene, the length of time renders from each render. The results of this test that rendering techniques using arnold is superior in terms of size size per scene, because arnold save the file memory is not too much. While the rendering speed of mental ray faster than the arnold although the time difference is not much different.

Keyword:

Rendering, 3D Animation, Mental Ray, Arnold.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dari tahun ke tahun semakin pesat. Tidak bisa dipungkiri lagi segala aspek bidang sudah menggunakan teknologi baik bidang militer, pendidikan, informasi dan sebagainya. Sehingga pengerjaan yang biasanya membutuhkan waktu yang lama dengan adanya perkembangan teknologi menjadi lebih mudah dan cepat. Seiring perkembangan teknologi pemanfaatan informasi pun yang semula hanya statis sekarang sudah menjadi dinamis, dan dituntut juga informasi yang diberikan harus lah cepat. Dari perkembangan zaman inilah penyampaian informasi sekarang tidak berupa teks ataupun gambar yang hanya diam sekarang sudah beralih ke gambar bergerak atau yang biasa disebut animasi.

Animasi merupakan gabungan 2 konvensional yaitu gambar dan film. Untuk membuat animasi yang bagus haruslah memiliki pemahaman 2 teknik konvensional tersebut yaitu teknik gambar dan teknik film. Dengan menggunakan 2 teknik tersebut akan menciptakan animasi yang bagus dan indah. Dahulu pembuatan animasi masih menggunakan *tradisional animation* yaitu dengan cara menggambar *frame by frame*. Seiring perkembangan zaman bermunculan teknik pembuatan animasi salah satunya adalah teknik animasi *digital*. Teknik animasi *digital* hampir

seluruh pembuatan animasinya menggunakan komputer sehingga lebih mempercepat dalam pembuatan dan pengerjaannya. Jenis animasi ada dua yaitu animasi 2D dan animasi 3D, animasi 2D merupakan penciptaan gambar bergerak dalam lingkup 2 dimensi sedangkan animasi 3D merupakan penciptaan objek dalam lingkup 3 dimensi. Pada tahap pembuatan animasi 2D maupun 3D mempunyai masalahnya sendiri – sendiri dari pra produksi, produksi, sampai pasca produksi semua tergantung seberapa rumit animasi yang ingin dibuat (Suyanto, 2016).

Rendering merupakan tahapan akhir dari proses pemodelan atau animasi. Pada saat *rendering* inilah *polygon* – *polygon* yang membentuk suatu model akan dikomputasikan pada komputer sehingga membentuk suatu gambar. Seiring perkembangan zaman banyak aplikasi penyedia *render* untuk animasi 3D salah satunya adalah *mental ray* dan yang paling terbaru saat ini ditahun 2017 adalah *arnold* (Apriyani, 2014).

Mental Ray merupakan sebuah mesin untuk *render* gambar atau video yang terdapat pada program *Autodesk Maya*. *Mental ray* mempunyai kelebihan yaitu dapat mengkalkulasi efek *Global illumination* dan *Final gathering*, selain itu dapat juga menggunakan *shader* pada

permukaan gambar atau cahaya, sehingga terlihat seperti kehidupan nyata (Khoirian, 2015).

Arnold dirancang untuk secara efisien membuat gambar yang semakin kompleks dan efek visual yang sederhana sehingga menghasilkan hasil yang indah. *Arnold* juga memiliki fungsi yang sama seperti *mental ray*, hanya saja tingkatan versi pada *Autodesk Maya* yang lebih tinggi dan mendapatkan hasil yang berbeda (Khoirian, 2015).

Sehingga berdasarkan uraian diatas, penulis sudah melakukan proses pembuatan pra-kuesioner yang mendapatkan kesimpulan bahwa, dari rata-rata mahasiswa politeknik khususnya, banyak yang belum pernah menggunakan *arnold* sebagai *render* pada animasi 3D. Untuk itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian analisa perbedaan teknik *rendering* menggunakan *mental ray* dan *arnold* pada animasi 3D “Gara-gara HOAX”.

Berdasarkan latar belakang yang ada, adapun identifikasi masalah pada penelitian ini yaitu proses dalam merender sebuah film animasi 3D dengan menggunakan 2 plug in yang berbeda yaitu *mental ray* dan *arnold*, sehingga dapat menganalisa dan mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan dari kedua mesin tersebut serta mengetahui berapa *size* tiap *scene* yang dihasilkan.

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisa berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk merender film animasi 3D “Gara-gara HOAX” dengan menggunakan *mental ray* dan *arnold* serta menganalisa *size* per *scene* dari hasil *render* menggunakan *mental ray* dan *arnold* pada film animasi 3D “Gara-gara HOAX”.

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu bagi animator, diharapkan dapat lebih memahami tentang tahapan *render* dalam pembuatan animasi 3D. Bagi peneliti, mendapat pengetahuan lebih tentang perbedaan hasil *render* menggunakan *mental ray* dan *arnold*. Bagi mahasiswa, diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan dapat dijadikan referensi yang ingin mengetahui perbedaan *render* pada animasi 3D menggunakan *mental ray* dan *arnold*. Bagi peneliti lain, dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk melakukan penelitian. Bagi industri animasi, dapat digunakan sebagai bahan acuan dalam proses produksi yang berkaitan dengan animasi 3D.

II. LANDASAN TEORI

A. Animasi 3D

Animasi 3D merupakan animasi yang dibuat dengan menggunakan model seperti yang berasal dari lilin, *clay*, boneka/marionette dan menggunakan kamera animasi yang dapat merekam *frame* demi *frame*. Ketika gambar-gambar tersebut diproyeksikan secara berurutan dan cepat, lilin atau clay boneka atau marionette tersebut akan terlihat seperti hidup dan bergerak. Animasi 3D dapat juga dibuat dengan menggunakan komputer. Animasi 3D sendiri adalah sebuah

model yang mempunyai bentuk, volume, dan ruang sehingga dapat dilihat dari segala arah. Teknologi animasi 3D sekarang ini banyak digunakan dalam proses pembuatan film-film animasi (Fernandes, 2002).

B. Autodesk Maya

Autodesk Maya merupakan aplikasi animasi, pemodelan, simulasi, *software rendering*, dan *compositing* yang menawarkan fitur kreatif dan *set* yang komprehensif pada *platform* produksi yang dapat dikembangkan. *Maya* memberikan karakter *high-end* dan *tool set* untuk meningkatkan produktivitas untuk pemodelan, *texturing*, dan pembuatan *shader* (Autodesk, 2013).

C. Rendering

Apriyani dan Setyoko (2016) *rendering* pada 3D adalah proses konversi dari objek tiga dimensi ke format gambar (misalnya: JPG, BMP, GIF dan lain-lain). Sebelum hal itu dapat dilakukan yang pertama harus dilakukan yaitu adalah *3D modeling* atau proses pembuatan model tiga dimensi itu sendiri menggunakan *software* tertentu (misalnya : 3ds MAX, Autocad, Autodesk dan lain-lain). *3D rendering* dapat merubah objek 3D yang masih baku menjadi gambar realistis seperti lukisan atau foto.

D. Mental Ray

Berdasarkan Autodesk Maya (2004) *mental ray* merupakan aplikasi *rendering* yang dimana maya menawarkan semua fitur tradisional dari *rendering photorealistic* dan termasuk fungsional yang tidak bisa ditemukan di sebagian besar *software rendering*.

Mental ray untuk maya memungkinkan interaktif dan *batch mental ray render* dari dalam antarmuka maya pengguna. dengan bantuan *built-in shader* mendukung hampir efek-efek yang memungkinkan *rendering* adegan yang dibuat dalam maya menjadi lebih realistis atau terlihat lebih nyata dan kemudian di ekspor ke dalam bentuk gambar dengan format (.mi).

E. Arnold

Autodesk Maya (2017), *Arnold* dirancang untuk secara efisien membuat gambar yang semakin kompleks dan efek visual yang sederhana sehingga menghasilkan hasil yang indah. *Arnold* sendiri kegunaan dan fungsinya hampir sama dengan mesin *render mental ray*, hanya saja perbedaan dari segi hasil gambar yang akan dihasilkan nantinya berbeda.

F. Statistik Deskriptif

Pada analisa ini penulis akan menggunakan metode statistik deskriptif ini yang digunakan untuk penghitungan hasil setelah mendapatkan nilai akhir pada pengerjaannya. Salah satu statistik deskriptif yang digunakan adalah rata-rata (*mean*).

G. SPSS

Pada SPSS ini digunakan untuk mengolah data statistik hasil *render time* menggunakan *mental ray* dan *arnold*, serta mengolah data dari *size per scene* sehingga dapat dengan mudah mengetahui hasil akhir dari penelitian tersebut.

H. Uji t

Menurut Ghozali (2012), Uji beda t-test digunakan untuk menguji seberapa jauh pengaruh variabel independen yang digunakan dalam penelitian ini secara individual dalam menerangkan variabel dependen secara parsial. Dasar pengambilan keputusan digunakan dalam uji adalah sebagai berikut :

- Jika nilai probabilitas signifikansi $> 0,05$, maka hipotesis ditolak. Hipotesis ditolak mempunyai arti bahwa variabel independen tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.
- Jika nilai probabilitas signifikansi $< 0,05$, maka hipotesis diterima. Hipotesis tidak dapat ditolak mempunyai arti bahwa variabel independen berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen.

I. Metode Kualitatif

Metode kualitatif adalah sebuah metode penelitian yang dilakukan untuk mengembangkan sebuah konsep yang sebelumnya sudah ada. Selain itu, penelitian kualitatif juga bertujuan untuk membuat orang lebih paham akan sebuah teori dan juga mengembangkan teori yang sudah ada

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada proses analisa sistem ini bertujuan untuk menemukan permasalahan terhadap proses *rendering* dan menentukan kebutuhan apa yang sesuai yang terkait terhadap *rendering*. Proses analisa ini terdiri dari objek penelitian yang digunakan, analisis waktu, *size per scene*, analisis kebutuhan sistem dan lain-lain.

A. Objek Penelitian

Objek penelitian yang digunakan adalah perbandingan *render* menggunakan *mental ray* dan *arnold* ini mengambil sampel yang terdiri dari 12 *scene* yang dimana pada tiap-tiap *scene* akan diambil kurang lebih 2 *shot*. Objek penelitian ini akan terbagi menjadi 2 hasil *render* menggunakan *mental ray* dan *arnold*. Data yang digunakan sebagai objek penelitian merupakan *file asset* yang diambil dari animasi "Gara-gara HOAX". Untuk detail objek penelitiannya bisa dilihat table 3.1.

TABEL I
OBJEK PENELITIAN

No	Scene Animasi "Gara-gara HOAX"	Shot/Camera	Jumlah Frame	Jenis Objek Penelitian
1.	Scene 1	Camera 1	50 Frame	Render <i>mental ray</i> dan <i>arnold</i>
2.	Scene 2	Camera 2	50 Frame	Render <i>mental ray</i> dan <i>arnold</i>
3.	Scene 3	Camera 1	50 Frame	Render <i>mental ray</i> dan <i>arnold</i>
4.	Scene 4	Camera 1	50 Frame	Render <i>mental ray</i> dan <i>arnold</i>
5.	Scene 5	Camera 1	50 Frame	Render <i>mental ray</i> dan <i>arnold</i>
6.	Scene 6	Camera 1	50 Frame	Render <i>mental ray</i> dan <i>arnold</i>
7.	Scene 7	Camera 1	50 Frame	Render <i>mental ray</i> dan <i>arnold</i>
8.	Scene 8	Camera 1	50 Frame	Render <i>mental ray</i> dan <i>arnold</i>
9.	Scene 9	Camera 1	50 Frame	Render <i>mental ray</i> dan <i>arnold</i>
10.	Scene 10	Camera 1	50 Frame	Render <i>mental ray</i> dan <i>arnold</i>
11.	Scene 11	Camera 1	50 Frame	Render <i>mental ray</i> dan <i>arnold</i>
12.	Scene 12	Camera 1	50 Frame	Render <i>mental ray</i> dan <i>arnold</i>

B. Analisis Kebutuhan Sistem Hardware

Kebutuhan perangkat keras atau *hardware* haruslah memenuhi standar dan tidak boleh dibawah standar yang telah ditentukan oleh Autodesk Maya 2017, karena akan sangat mempengaruhi pada saat tahapan *rendering* dan juga akan mempengaruhi *software* itu sendiri.

Adapun spesifikasi perangkat keras yang digunakan sesuai spesifikasi yang disarankan dapat dilihat pada tabel 2.

TABEL II
SPESIFIKASI PERANGKAT KERAS

No	Parameter	Spesifikasi	Kesesuaian
1	Processor	Intel Core i5-3210	Memenuhi Standar
2	RAM	6 GB	Memenuhi Standar
3	OS	Windows 10 pro 64-bit	Memenuhi Standar
4	Hard Drive Space	560 GB	Memenuhi Standar

C. Kebutuhan Sistem Software

Spesifikasi perangkat lunak atau *software* yang digunakan untuk membantu proses pembuatan tugas akhir ini adalah :

TABEL III
SPESIFIKASI PERANGKAT LUNAK

No	Nama Software	Kegunaan / bidang	Kegunaan dalam penelitian Tugas Akhir
1.	Autodesk Maya 2017	Modeling, Texturing, Rigging, Animating, Rendering, Lighting	Digunakan sebagai <i>software</i> utama untuk melakukan <i>rendering</i> pada <i>scene</i> yang akan diteliti.
2.	SPSS Statistic 17.0 for Windows	Kalkulasi matematis, pengolahan data, pembuatan grafik, perhitungan statistik	Digunakan untuk mengolah data <i>render time</i> yang telah didapatkan untuk menghitung standard deviasi, table statistik deskriptif, grafik, <i>mean rank</i> dsb

D. Teknik Pengujian

Secara umum pengujian yang akan dilakukan dengan menentukan kebutuhan, melakukan uji coba, menganalisa hasil dan menarik kesimpulan. Adapun tahapannya sebagai berikut :

- Menentukan kebutuhan pengujian, kebutuhan pengujian baik kebutuhan *hardware* dan *software*.
- Mengumpulkan bahan-bahan animasi 3D “Gara-gara HOAX” baik dari *asset*, *modelling*, *character*, *texturing* dan *file-file* yang bersangkutan dengan film tersebut.
- Melakukan *render* di *Autodesk Maya*.
- Melakukan pengujian terhadap *render time* dari *mental ray* dan *arnold*.

- Menganalisa hasil *size* dari tiap-tiap *scene* hasil *render* menggunakan *mental ray* dan *arnold*.

E. Perancangan

1. Sistematis perancangan

Penelitian yang akan dilakukan yaitu meneliti perbandingan *render* menggunakan *mental ray* dan *arnold* pada animasi 3D “Gara-gara HOAX”. Dimana terdapat dua *file* yang berisi *scene full* untuk *render mental ray* dan *scene full* untuk *render arnold*. Dari kedua *file* tersebut akan *render* dengan aplikasi *render*-nya dan dispesifikasi komputer yang sama dengan beberapa sampel *scene* yang sama. Sehingga didapatkan *render time*-nya sebagai perbandingan dari hasil *render mental ray* dan *arnold*. Dari hasil *render time* tersebut akan dianalisa dimana yang memiliki waktu *render* tersingkat dan juga mempunyai resolusi atau kualitas gambar yang bisa diterima oleh penonton yang berupa kuesioner.

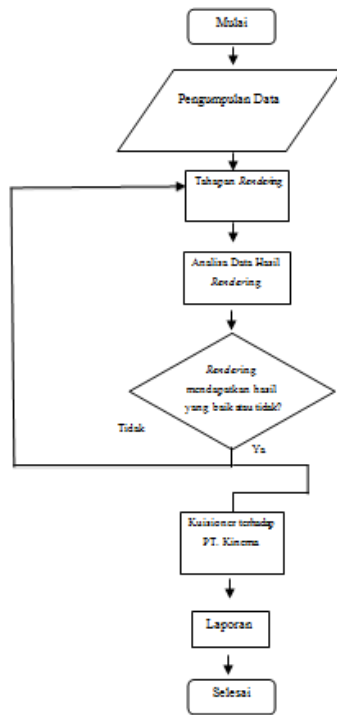
Parameter pengukuran variabel, indikator variabel, skala pengukuran ditampilkan pada tabel IV.

TABEL IV
PARAMETER PENGUKUR VARIABEL

Indikator Variable	Sub Indikator Variable	Skala Pengukuran
Waktu Rendering	<ul style="list-style-type: none"> <i>Rendering</i> menggunakan <i>mental ray</i> dan <i>arnold</i> dalam perbandingan waktu. Terdiri dari 12 <i>scene</i>, 1 <i>scene</i> terdiri kurang lebih 2 <i>shot</i>, 1 <i>shot</i> terdiri dari 50 <i>frame</i>. 	Detik
Size per Scene	<ul style="list-style-type: none"> Menghitung <i>size</i> per <i>scene</i> pada hasil <i>render mental ray</i> Menghitung <i>size</i> per <i>scene</i> pada hasil <i>render arnold</i> 	Size (MB)

2. Prosedur Perancangan

Prosedur perancangan analisis teknik *render* menggunakan *mental ray* dan *arnold* pada film animasi 3D “Gara-gara HOAX” adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Prpsedur Perancangan

IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

A. Pengujian

Pengujian yang dilakukan adalah untuk mengetahui perbandingan *render time* antara *mental ray* dan *arnold* pada film animasi 3D “Gara-gara HOAX”. Pengujian ini juga dilakukan pada besarnya size tiap scene yang dihasilkan dari *mental ray* dan *arnold* pada film animasi 3D “Gara-gara HOAX”, yang dimana size dari masing-masing frame atau gambar ini akan digabungkan dalam satu buah folder menjadi gara HOAX”. Pengujian dan pengambilan *rendering* ini menggunakan 5 PC dan melakukan *rendering* secara bergantian dengan spesifikasi yang sama pada tiap-tiap PC yang sesuai standar. Data yang diambil pada pengujian ini adalah *render time* dan perbedaan *size* dari masing-masing gambar tiap *frame* pada *mental ray* dan *arnold* yang digabungkan menjadi satu buah folder bernama *scene*. *Render time* yang dimana digunakan perbandingan antara *mental ray* dan *arnold* untuk mencari waktu tercepat dan terbaik dengan menggunakan standar deviasi. Dan perbedaan *size* per *scene* dari kedua *render* yaitu *arnold* dan *mental ray* yang akan digunakan sebagai acuan kuesioner pada orang ahli *render* dan *compositing* pada PT.Kinema. Untuk lebih rincinya akan diuraikan dibawah ini.

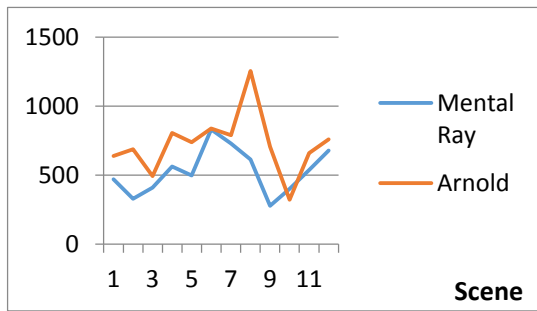
B. Analisa Hasil Penelitian

Berikut merupakan tabel hasil pengujian *render time* dari percobaan 12 *scene* pada *mental ray* dan *arnold* pada film animasi 3D “Gara-gara HOAX”. Pada tabel ini data berupa jam, menit dan detik yang didapat saat melakukan *rendering*. Berikut hasil pengujian bisa dilihat pada table 4.6 dibawah ini *Data Pengujian*: Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, maka didapatkan waktu dari masing-masing pengujian sebagai berikut:

TABEL V
DATA PENGUJIAN

No	Scene	Camere/Shot	Render Time (jam,menit,detik)	
			<i>Mental ray</i>	<i>Arnold</i>
1	1	1	7 menit 49 detik	10 menit 38 detik
2	2	2	5 menit 30 detik	11 menit 27 detik
3	3	1	6 menit 50 detik	8 menit 12 detik
4	4	1	9 menit 23 detik	13 menit 25 detik
5	5	1	8 menit 17 detik	12 menit 19 detik
6	6	1	13 menit 50 detik	13 menit 57 detik
7	7	1	12 menit 08 detik	13 menit 09 detik
8	8	1	10 menit 13 detik	20 menit 54 detik
9	9	1	4 menit 39 detik	11 menit 45 detik
10	10	1	6 menit 40 detik	5 menit 22 detik
11	11	1	8 menit 57 detik	10 menit 59 detik
12	12	1	11 menit 17 detik	12 menit 35 detik

Adapun grafik dari hasil pengujian adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Grafik render time mental ray dan arnold

Dari grafik tersebut disimpulkan bahwa dari 12 scene yang ada, tiap-tiap scene ada beberapa yang hampir sama *render time*-nya. Bisa dilihat pada scene 6 dimana *render time*-nya bisa dibilang hampir sama. Bisa dilihat juga pada grafik diatas *rende rtime* paling lama pada *arnold* ditunjukkan pada scene 8 dengan waktu 1254 detik. Pada *mental ray* *render time* paling lama ditunjukkan pada scene 6 dengan waktu 830 detik. Dari grafik diatas bisa dilihat bahwa pada scene 2 dan scene 9 merupakan *render time* paling cepat pada *mental ray*, sedangkan *render time* tercepat pada *arnold* ditunjukkan pada scene 10.

C. Uji Standar Deviasi

Setelah data tersebut didapat selanjutnya membuat tabel deskriptif yang dimana data tersebut juga menampilkan data rata-rata (*Mean*), standar deviasi dan data umum terkait pengujian terhadap *mental ray* dan *arnold* pada film animasi 3D “Gara-gara HOAX”.

TABEL VI
DATA Uji STANDAR DEVIASI

	Descriptive Statistics								
	N	Range	Minimum	Maximum	Sum	Mean		Std. Deviation	Variance
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic
MentalRay	12	551	279	830	6333	527,75	47,505	164,563	27080,932
Arnold	12	932	322	1254	8685	723,75	63,640	220,457	48601,296
Valid N (listwise)	12								

Keterangan :

- N : Jumlah scene.
- Mean : Rata-rata dari jumlah scene.
- Std.Deviation : Variasi dari scene.
- Minimum : Nilai terkecil dari scene.
- Maximum : Nilai terbesar dari scene.
- Sum : Jumlah data (detik)
- Variance : Simpangan baku

Dari tabel statistik deskriptif diatas terdapat informasi umum mengenai data yang akan diuji, seperti jumlah sampel yang diuji (N) dimana masing-masing render terdiri dari 12

sampel, mean (rata-rata) dari keseluruhan data render, terdapat pula nilai standar deviasi yang merupakan nilai yang menunjukkan besar perbedaan dari nilai sampel terhadap rata-rata, hingga tersaji pula data terendah dan data tertinggi per-populasi.

Dari table tersebut bisa ditarik kesimpulan bahwa antara *mental ray* dan *arnold* mempunyai keragaman data (*render time*) yang hampir sama bisa dibilang tidak terlalu jauh selisihnya. Dari table diatas juga bisa dilihat dari 12 percobaan didapat rata-rata *render time* pada *mental ray* $527,75 \pm 47,505$ dalam satuan detik. Sedangkan pada *arnold* dengan jumlah percobaan sebanyak 12 kali didapat rata-rata *render time* $723,75 \pm 63,640$ dalam satuan detik

D. Uji perbedaan ukuran hasil render per scene dari mental ray dan arnold

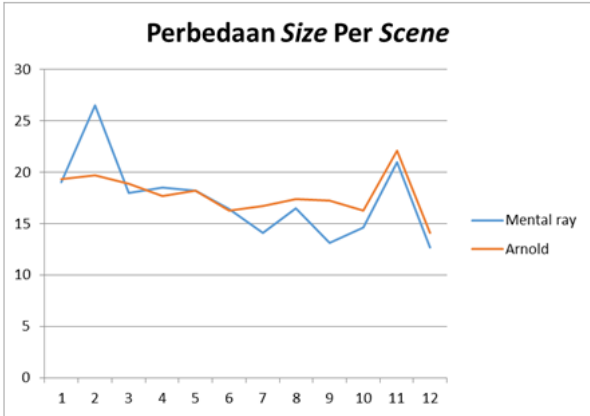
Dari penelitian yang dilakukan didapat data berupa ukuran tiap scene pada *mental ray* dan *arnold*. Untuk detailnya bisa dilihat pada table

TABEL VII
PERBEDAAN SIZE PER SCENE

No.	Scene	Mental ray	Arnold
1.	1	19,0 MB	19,3 MB
2.	2	26,5 MB	19,7 MB
3.	3	18,0 MB	18,9 MB
4.	4	18,5 MB	17,7 MB
5.	5	18,2 MB	18,2 MB
6.	6	16,4 MB	16,3 MB
7.	7	14,1 MB	16,7 MB
8.	8	16,5 MB	17,4 MB
9.	9	13,1 MB	17,2 MB
10.	10	14,6 MB	16,3 MB
11.	11	21,0 MB	22,1 MB
12.	12	12,7 MB	14,1 MB

Dari tabel perbedaan *size* per scene setiap scene memiliki perbedaan *size* baik dari *mental ray* maupun *arnold*. Tiap scene memiliki perbedaan *size* maksimal sebesar 6,8 MB. *Mental ray* memiliki *size* yang paling besar dibandingkan *arnold*, dikarenakan pada *mental ray* mempunyai kelebihan yaitu dapat mengkalkulasikan efek global *illumination* dan *indirect illumination*, selain itu dapat juga menggunakan *shader* pada permukaan gambar atau cahaya. *Mental ray* merupakan salah satu contoh *render engine* yang mengimplementasikan algoritma *ray tracing*, algoritma *ray tracing* secara komputasi membutuhkan

resource yang sangat besar tetapi hasil proses render bisa sangat realistis.



Gambar 3 Grafik perbedaan size atau ukuran per scene mental ray dan arnold

Dari grafik tersebut dapat disimpulkan bahwa dari 12 scene yang ada, tiap-tiap scene ada beberapa yang hampir sama ukuran per scene baik mental ray maupun arnold. Bisa dilihat pada scene 5 pada arnold dan mental ray mempunyai ukuran size yang sama. Bisa dilihat juga pada grafik diatas mental ray memiliki size paling besar yaitu pada scene 2 26,5 MB.

E. Uji Standar Deviasi Perbedaan Size

TABEL VIII
DATA UJI STANDAR DEVIASI

	Descriptive Statistics							
	N	Range	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation	Variance
MentalRay	12	13,8	12,7	26,5	208,6	17,383	1,1066	3,8335
Arnold	12	8,0	14,1	22,1	213,9	17,825	,5880	2,0370
Valid N (listwise)	12							4,149

- Keterangan :
- N : Jumlah size.
 - Mean : Rata-rata dari jumlah size.
 - Std.Deviation : Variasi dari size.
 - Minimum : Nilai terkecil dari size.
 - Maximum : Nilai terbesar dari size.
 - Sum : Jumlah data (size MB)
 - Variance : Simpangan baku

Dari tabel statistik deskriptif terdapat informasi umum mengenai data yang akan diuji, seperti jumlah sampel yang diuji (N) dimana masing-masing render terdiri dari 12 sampel, mean (rata-rata) dari keseluruhan data size, terdapat pula nilai standard deviasi yang merupakan nilai yang menunjukkan besar perbedaan dari nilai sampel terhadap rata-rata, hingga tersaji pula data terendah dan data tertinggi per-populasi.

Dari tabel tersebut bisa ditarik kesimpulan bahwa antara mental ray dan arnold mempunyai keragaman data (size per scene) yang hampir sama bisa dibalang tidak terlalu jauh selisihnya. Dari tabel diatas juga bisa dilihat dari 12 percobaan didapat rata-rata size per scene pada mental ray $17,383 \pm 1,1066$ dalam ukuran size (MB). Sedangkan pada arnold dengan jumlah percobaan sebanyak 12 kali didapat rata-rata size per scene $17,825 \pm 0,5880$ dalam ukuran size (MB).

F. Pengujian Hipotesis Menggunakan Uji t

Pada pengujian ini dengan menggunakan uji t untuk membandingkan rata-rata dua kelompok kasus. Kasus yang diuji bersifat acak. Pengujian hipotesis dengan distribusi t adalah pengujian hipotesis yang menggunakan distribusi t sebagai uji statistik. Tabel pengujian disebut tabel t-student. Kriteria data untuk uji t sampel independen :

- Data untuk dua sampel dari kedua mesin render bersifat independen
- Sampel acak dari distribusi normal

Fungsi pengujian uji t :

- Untuk memperkirakan interval rata-rata nilai render time
- Untuk menguji hipotesis tentang rata-rata render time dari kedua mesin render
- Untuk mengetahui batas penerimaan suatu hipotesis
- Untuk menguji layak tidaknya sebuah pernyataan dapat dipercaya atau tidak

Hipotesis (dugaan) yang saya ajukan :

1. Hipotesis 1 (Ho) : Arnold memiliki waktu terlama render dibandingkan mental ray
2. Hipotesis 2 (Ha) : Mental ray memiliki waktu tercepat render dibandingkan arnold

Dasar pengambilan keputusan :

- Jika nilai signifikan atau Sig.(2-tailed) > 0,05, maka Ho diterima dan Ha ditolak.
- Jika nilai Signifikan atau Sig.(2-tailed) < 0,05, maka Ho ditolak dan Ha diterima

TABEL XI
DATA UJI t

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	,031	,861	-2,468	22	,022	-196,000	79,416	-360,698	-31,302
Equal variances not assumed			-2,468	20,354	,023	-196,000	79,416	-361,474	-30,626

Berdasarkan output tabel data uji standar deviasi diperoleh nilai Sig.(2-tailed) sebesar $0,022 < 0,05$, maka sesuai dasar pengambilan keputusan dalam uji sampel T-Test, maka dapat disimpulkan H_0 ditolak dan H_a diterima, yang artinya bahwa *mental ray* memiliki waktu tercepat render dibandingkan *arnold*.

G. Uji Kuesioner

Pada pengujian kuesioner ini menggunakan metode kualitatif yang dimana kuesioner ini ditujukan kepada bagian devisi *rendering* pada PT. Kinema. Pada pengujian ini peneliti menggunakan E-kuisisioner yang terdiri dari 2 pertanyaan yang dimana pertanyaan tersebut memiliki jawaban dari pertanyaan yang diberikan kepada 7 responden.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan diimplementasikan, terdapat beberapa kesimpulan yaitu:

1. Bahwa waktu *render* menggunakan *mental ray* dan *arnold* pada film animasi 3D "Gara-gara HOAX" tidak terlalu jauh selisihnya. Yang dimana rata-rata waktu *render* untuk *mental ray* yaitu $527,75 \pm 47,505$ detik sedangkan untuk *arnold* yaitu $723,75 \pm 63,640$ detik dari 24 kali percobaan terhadap 12 *scene* pada film animasi 3D "Gara-gara HOAX".
2. Perbedaan *size* pada masing-masing *scene* beranekaragam, untuk *mental ray* sendiri memiliki *size* paling terbesar yang terdapat pada *scene* 2 sebesar 26,5 MB, dikarenakan pada *mental ray* mempunyai kelebihan yaitu dapat mengkalkulasikan efek global *illumination* dan *indirect illumination*, selain itu dapat juga menggunakan *shader* pada permukaan gambar atau cahaya.
3. Dari 7 *responden* yang merupakan ahli dibidang *rendering* da. Bahwa rata-rata dari 7 *responden* semua memberikan jawaban untuk pertanyaan pertama yaitu berbeda. Dimana penjelasannya bahwa perbedaan ukuran file tergantung dari kompleksiti adegan yang akan dirender. Jika kompleksiti sama pada kedua mesin *render* tersebut, *mental* akan memakan banyak memori file daripada *arnold*.
4. Dari 7 *responden* yang dimana merupakan para ahli dibidang *rendering*. Bahwa rata-rata dari 7 *responden* pada pertanyaan kedua ada yang menjawab ada dan tergantung. Penjelasannya adalah dengan settingan objek yang sama, perbedaan *render* time lebih unggul menggunakan *arnold* dibandingkan *mental ray*. Jika tergantung settingan yang digunakan masing-masing *render* engine, akan terdapat perbedaan kecepatan *render* karena sistem perhitungan *render* engine yang berbeda.
5. Dari hasil waktu *render*, *arnold* memiliki waktu terlama *merender* yang terlihat jelas pada *scene* 8 dengan waktu 20 menit 40 detik. Sedangkan waktu tercepat *render* ada pada *mental ray scene* 9 yaitu dengan waktu 4 menit 39 detik.
6. Dari uji t yang dilakukan ditarik kesimpulan bahwa kecepatan waktu *render* menggunakan *mental ray* dengan diperoleh nilai Sig.(2-tailed) sebesar $0,022 < 0,05$, maka sesuai dasar pengambilan keputusan dalam uji sampel t-Test, maka dapat disimpulkan H_0 ditolak dan H_a diterima, yang artinya bahwa *mental ray* memiliki waktu tercepat render dibandingkan *arnold*.
7. Dari kesimpulan diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa pada film animasi 3D ini dari segi waktu *merender* lebih baik menggunakan *mental ray*, dikarenakan dengan waktu yang lebih cepat dibandingkan *arnold* dan dari segi perbedaan *size* yang dihasilkan oleh masing-masing *scene*, *arnold* lebih unggul dikarenakan *mental ray* lebih banyak memakan banyak memori file.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada dosen pembimbing, penguji, dan semua pihak terkait yang membantu selama proses pembuatan dan penyelesaian dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Apriyani, M.E., dan Setyoko, I., 2016, Analisis Perbandingan Teknik *Render* V-Ray dan *Mental Ray* Pada Film Animasi 3D Robocube, 1-8.
- [2] Charliansyah, C., dan Riwinoto. 2017. Analisis Perbandingan High Poly dan Low Poly Pada Tahap *Render* Menggunakan *Mental Ray* Pada Film Animasi 3D Jati Diri Si Kacang, 1-8.
- [3] Djalle, Z.G., 2006, PEMBUATAN FILM ANIMASI DUA DIMENSI CERITA RAKYAT "JOKO KENDIL" DENGAN TEKNIK RIGGING, DIV Komputer Multimedia, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Teknik Komputer Surabaya.
- [4] Fernandez Ibiz M., 2002, Macromedia Flash Animation & Cartooning: A creative Guide, Hill/Osborn, California.
- [5] Khoirian, A.W., 2015. Perancangan Film Animasi 3D "HOUSE OF TOBACO" Dengan Menggunakan Mesin *Render* *Mental Ray*. 1-8.
- [6] Pramudia, Rangga, dkk, 2015, (Film Animasi 3D Robocube), Proyek Akhir 3 Teknik Multimedia dan Jaringan Politeknik Negeri Batam.
- [7] Qamar, S., 2014, Sistem Manajemen *Rendering* Film Animasi Pada Server Cluster Menggunakan Software *Royal Render*. 1-8.