

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Animasi

Sullivan, Schumer, dan Alexander (2008) menjelaskan bahwa animasi adalah sebuah film yang bercerita melalui pergerakan dan waktu, melalui karakter-karakter yang hidup dengan melebih-lebihkan kehidupan yang nyata, dengan kemampuan yang tak terlihat jadi terlihat dan tidak mungkin menjadi mungkin (hlm. 31).

Richard Williams (2009) dalam buku *The Animator's Survival Kit, Expanded Edition* mengatakan bahwa dalam perkembangan animasi sebagai bentuk hiburan massa, inovasi animasi komputer dalam semua bentuknya berhasil menjadi bagian utama dari *mainstream* dunia hiburan. Bersamaan dengan itu, ada juga ledakan industri permainan komputer atau *games* yang berhubungan dengan pembuatan animasi. Walaupun dunia animasi berkembang sangat pesat, ilmu pengetahuan yang lama berlaku untuk setiap gaya di setiap medium tidak peduli seberapa besar kemajuan teknologi.

2.1.1. Prinsip Dasar Animasi

Dalam membuat sebuah proyek film animasi, seorang *animator* memerlukan metode yang tepat untuk membuat sebuah film secara menyeluruh. Diperlukan teknik-teknik yang sesuai sebagai dasar atau landasan dalam proses pembuatan animasi. (Thomas & Jhonston, 1981). Begitu juga dengan *visual effect*, 12 Prinsip

animasi muncul sebagai teknik untuk menentukan sebuah objek yang bergerak dengan nama:

1. *Squash and Stretch*

Prinsip ini memberikan efek dinamis terhadap suatu pergerakan. Memberikan sifat lentur seolah-olah objek memuai atau menyusut. Pada benda mati, penerapan *squash and stretch* akan membuat benda tersebut menjadi hidup.

2. *Staging*

Seperti pada film atau teater, *Staging* dalam animasi merupakan prinsip peletakan yang dibuat untuk mendukung suasana yang ingin dicapai pada suatu *scene*.

3. *Timing and Spacing*

Timing menentukan waktu kapan sebuah objek harus berhenti atau bergerak. *Spacing* yang menentukan percepatan dan perlambatan dari sebuah objek.

4. *Anticipation*

Prinsip ini memberikan gerakan atau ancang-ancang sebelum gerakan utama dimulai. Membuat gerakan lebih dramatis dan menginformasikan penonton akan gerakan yang dilakukan.

5. *Straight Ahead Action and Pose to Pose*

Straight Ahead Action yaitu prinsip menggambar dari awal hingga akhir satu-persatu, *frame by frame*, seorang diri. Teknik ini membuat gambar

lebih konsisten karena biasanya dikerjakan oleh satu orang. Namun teknik ini membutuhkan waktu pengerjaan yang relatif lama.

Pose to Pose merupakan prinsip menggambar hanya pada *keyframe-keyframe* tertentu saja, hanya gerakan dasar atau gerakan secara garis besar. Selanjutnya *in-between* atau *interval* dan *keyframe* akan dilanjutkan oleh asisten atau orang lain. Teknik ini cocok diterapkan dalam industri karena waktu pengerjaan yang efektif dan melibatkan sumber daya manusia.

6. *Follow Through and Overlapping Action*

Follow Through adalah prinsip mengenai pergerakan bagian tubuh atau objek tertentu yang tetap bergerak meskipun sudah berhenti bergerak. *Overlapping Action* adalah serangkaian pergerakan yang mengikuti gerakan tubuh lainnya secara natural.

7. *Secondary Action*

Secondary Action adalah serangkaian gerakan tambahan yang mendukung gerakan utama. Gerakan tambahan ini berfungsi untuk memperkuat sifat, ekspresi, atau *mood* yang ingin diciptakan dalam sebuah karakter.

8. *Arcs*

Arcs adalah pola atau alur yang mengatur sistem pergerakan objek dan berbentuk setengah lingkaran. Hal ini membuat karakter bergerak lebih halus dan nyata.

9. *Slow In and Slow Out*

Slow In adalah sebuah gerakan yang lambat diawal kemudian menjadi cepat atau percepatan. *Slow Out* adalah sebuah gerakan yang cepat diawal kemudian melambat atau perlambatan.

10. *Exaggeration*

Exaggeration adalah sebuah proses mendramatisir atau melebih-lebihkan gerakan sehingga sebuah film menjadi lebih jelas dan ekspresif.

11. *Solid Drawing*

Kemampuan atau proses menggambar bentuk yang memiliki volume dan kedalaman pada bidang 2 dimensi.

12. *Appeal*

Prinsip ini bersifat tidak terbatas, bergantung pada konsep dan ide yang muncul ketika menciptakan sebuah karakter. Prinsip ini berhubungan dengan gaya dan identitas visual karakter. *Appeal* yang baik adalah ketika sebuah karakter sesuai, menarik, dan mudah diingat.

2.1.2. Animasi 3D

Menurut Beane (2012), animasi 3D adalah sebuah industri yang meminjam dari banyak bidang lain, termasuk film, seni, fotografi, mematum, melukis, dan teknologi. Animasi 3D juga adalah sebuah istilah umum yang menggambarkan keseluruhan industri yang menggunakan teknologi *software* dan *hardware* dalam memproduksi film 3D komputer tersebut. Namun, secara garis besar animasi dan gerakan tetap menjadi fungsi utama dalam industri animasi 3D (hlm. 1).



Gambar 2.1. Animasi 3 Dimensi

(<http://www.animationarena.com/3d-animation-training.html>)

Beane (2012) juga menjelaskan bahwa setiap industri memiliki cara masing-masing untuk memproduksi animasi 3D dengan hasil yang berbeda-beda termasuk film, video, visualisasi, konsep, dan lain-lain. Istilah animasi 3 dimensi juga terus berkembang seiring berjalannya waktu.

Seorang *3D Artist* adalah seseorang yang bekerja di tahap produksi animasi 3 dimensi. *3D Artist* mencakup *modeler*, *rigger*, *texture*, *animator*, *visual effects artist*, *lighter*, dan juga *renderer*. Semua peran tersebut bisa juga disebutkan secara spesifik sebagai *3D modeler*, *3D texture artist*, *3D visual effect artist*, dan seterusnya.

2.2. Visual Effect

Menurut Rickitt (2007) menciptakan ilusi tentang kehidupan dengan goresan pensil dapat dianggap sebagai *visual effect* tersendiri, *animator* tradisional 2D membedakan antara animasi karakter dengan animasi *visual effect*. Apapun yang

bergerak namun bukan karakter biasanya termasuk sebagai efek. Ini semua meliputi hujan, salju, air, dedaunan yang jatuh, api, asap, bayangan, dan apapun yang menghidupkan pemandangan (hlm. 173).

Beane (2012) berkata bahwa *visual effect* 3D menjiwai segala sesuatu kecuali karakter atau alat peraga yang berinteraksi dengan karakter seperti bulu, rambut, kain, api, air, dan debu. Komponen ini, seperti *rigging / setup*, adalah pekerjaan teknis yang juga membutuhkan mata artistik. Sebagian besar 3D *visual effect* didasarkan pada perangkat lunak yang menggunakan fisika alam seperti udara, gravitasi, dan gesekan untuk memanipulasi sistem ini. Seniman 3D *visual effect* juga harus memiliki sentuhan halus dari seniman. Jenis-jenis efek yang digunakan seniman 3D *visual effect* sering disebut efek tak terlihat, karena tujuan dari efek ini adalah untuk meningkatkan kualitas visual sebuah film (hlm. 60).

Seniman harus dapat melompati banyak rintangan teknis dari bidang *visual effect*. Namun, konsep *visual effect* dasar sangat sederhana yaitu seorang seniman *visual effect* harus mampu melihat dengan benar efek yang perlu dibuat dan kemudian mem-*break down* prosesnya agar dapat membuat tiruannya dengan mudah.



Gambar 2.2. *Visual Effect in Animation*
(<http://vertexframes.com/animation-visual-effects/>)

Lalu, Okun dan Zwerman (2010) menjelaskan bahwa ada 3 alasan mengapa kita menggunakan *visual effect* pada film. Pertama, ketika sama sekali tidak ada acara praktek untuk menunjukkan *scene* yang di jelaskan dalam *script* atau dibutuhkan sutradara. Kedua, ketika kita dapat melakukan *scene* secara praktek namun akan membahayakan nyawa seseorang. Ketiga adalah lebih efektif baik secara praktek maupun harga daripada harus melakukan syuting *scene* secara nyata, misalnya jika skala yang besar atau lokasi yang tidak ada di dunia nyata.

2.2.1. 3D Visual Effect

Beane (2012) mengatakan bahwa sebagian besar *visual effect* dapat dibuat dengan *software* 2D, tetapi ada yang beberapa sulit untuk diciptakan dengan *software* tersebut seperti rambut, bulu, pecahan destruktif, dan lain-lain. 3D *visual effect artist* juga membuat animasi yang tidak ber-*keyframe* atau yang tidak di *motion capture*. Animasi ini biasanya berupa elemen seperti debu, asap, api, hujan, rambut, bulu, cairan, kain, dan ledakan (hlm. 213).

Seorang 3D *visual effect artist* biasanya menguasai 1 atau 2 kategori 3D *effect* yang dapat diakses di dalam *software* 3D. Efek tersebut terdiri dari :

1. *Particle*

Pada dasarnya menurut John Dalton yang merupakan tokoh penemu teori atom, atom merupakan partikel yang membentuk sebuah elemen. Suatu unsur terdiri dari partikel-partikel individu kecil dan suatu senyawa harus mengandung kombinasi-kombinasi yang sama dari atom-atom tersebut. Rumusan tersebut ditulis kembali dalam buku yang dikarang oleh Zumdahl (2016) yang berjudul *Chemistry: An Atoms First Approach* (hlm. 39).

Lalu menggunakan *software 3DSmax* menurut Beane (2012), partikel adalah titik dalam ruang tiga dimensi yang disimulasikan melalui *emitter* dan dianimasikan dengan medan atau gaya. *Emitter* adalah pemancar yang dapat diatur posisi, volume, geometri, atau bahkan partikel lainnya di dalam ruang 3 dimensi. Medan atau gaya adalah jenis kekuatan alam yang menggerakkan partikel seperti angin, gravitasi, gesekan atau ekspresi yang menggerakkan dan memanipulasi partikel. Dibutuhkan *hardware* yang kuat dan cenderung mahal untuk mensimulasikan ribuan partikel dalam satu waktu, karena efek ini tidak mudah diproduksi secara manual atau dengan tangan.

Titik-titik partikel ini secara *default* hanya titik di ruang 3 dimensi yang dapat kita lihat di depan layar kita, tetapi setiap titik dapat memiliki beberapa jenis *shader*, efek, atau geometri yang ditunjukkan untuk menciptakan bentuk spesifik seperti debu, api, hujan, salju, sekelompok

burung, debu sihir, dan lain-lain. Tentu efek-efek seperti itu akan lebih efisien jika dibuat menggunakan partikel (hlm. 214).

Simulasi partikel dapat digunakan untuk banyak tujuan, selain untuk membuat debu atau efek sihir. Partikel juga dapat digunakan untuk membuat kerumunan, menciptakan galaksi, atau badai salju sekalipun.



Gambar 2.3. *Particle Flow Effects*

(<http://pagestatus.info/wp-content/uploads/particle-flow-drop-tutorial-particle-system-3ds-max.jpg>)

2. *Hair and Fur*

Hair and Fur adalah sistem yang mensimulasikan pergerakan rambut dan bulu secara halus. Namun sistem ini tidak dapat digunakan untuk mensimulasikan gerakan yang *follow through* atau *overlapping action* seperti yang ada pada prinsip animasi (hlm. 216).

Sistem ini adalah beberapa dari sistem dinamis yang sulit dikuasai, dikontrol, dan di render secara realistis. Banyak yang menggunakan efek ini dalam banyak film *visual effect*, namun tidak dalam proyek dengan

anggaran rendah karena kompleksitas dan memakan waktu render yang cukup lama (hlm. 217).



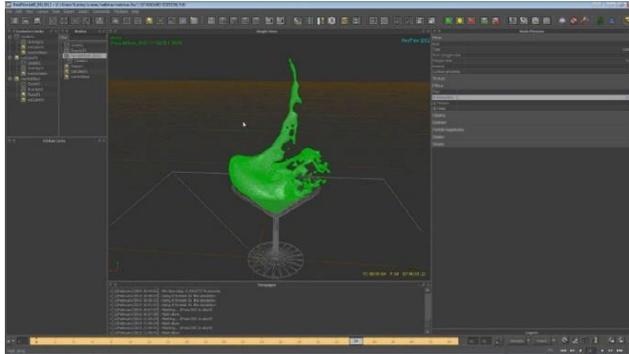
Gambar 2.4. *Hair & Fur*

(<https://80.lv/vendors/3ds-max/>)

3. *Fluids*

Menurut Bousquet (2016) banyak sekali jenis cairan yang sering ditemui. Namun pergerakan cairan yang lebih tebal pasti lebih lambat dari cairan yang lebih tipis. Dalam fisika, pergerakan ini ditentukan dari beberapa faktor yaitu, kohesi, adhesi, dan viskositas (hlm. 268).

Beane (2012) mengatakan bahwa *fluid Simulation* adalah simulasi simulasi partikel khusus yang dapat mensimulasikan pergerakan cairan. Kata *fluid* tidak hanya berarti cairan, tapi juga asap, api, atau bisa juga substansi plasma. Simulasi ini dapat mengubah tampilan partikel seperti asap atau api, atau bisa juga membuat permukaan cairan dengan gerakan yang tepat. Beberapa jenis *software* dapat membantu simulasi ini, salah satunya adalah *RealFlow* (hlm. 218).

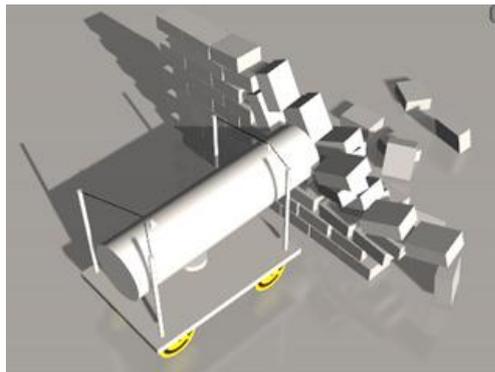


Gambar 2.5. *RealFlow Simulation*

(<http://www.cgmeetup.net/home/introduction-to-realflo-realflow-tutorial/>)

4. *Rigid Bodies*

Rigid Bodies adalah simulasi yang dapat bertabrakan dengan objek lain namun tidak berubah bentuk atau rusak. *Rigid Bodies* dapat di kontrol dengan *attribute* yang ditentukan oleh pembuat, seperti pusat massa, kecepatan, benturan. Simulasi ini sangat populer dan biasanya digunakan untuk mensimulasikan tabrakan keras, menghancurkan tumpukan benda, pergerakan melalui ruang, dan animasi *ragdoll*.

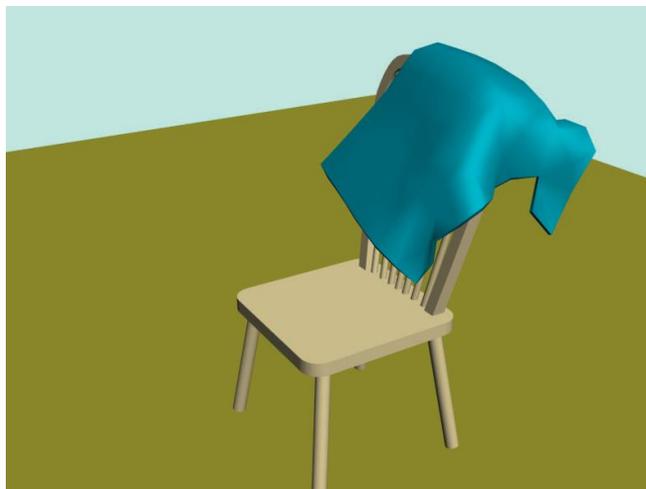


Gambar 2.6. *Rigid Body Collision*

(https://www.reallusion.com/iclone/help/plugin/Physics_Toolbox/Images/Battering_Ram_23.jpg)

5. *Soft Bodies*

Soft-body dynamics, biasa disebut juga *cloth dynamics*, mensimulasikan bentuk-bentuk yang dapat berbenturan dengan objek lain lalu mengubah bentuknya sebagai bagian dari benturan. Jenis simulasi ini biasa digunakan untuk membuat kain realistik, otot, lemak, rambut kartun, dll. Simulasi ini sangat berat untuk di simulasikan di komputer pada tahap pengujian.



Gambar 2.7. *Cloth simulation*

(3ds max 2011 bible, 2010)

2.3. 3DSMax PFlow

Murdock (2010) menjelaskan bahwa ketika sebuah sistem partikel dibuat di 3DS Max, semua yang dapat terlihat di *viewport* adalah *emitter icon*. *Emitter icon* adalah objek dimana partikel berasal, ikon ini muncul di panel *modify*. Sistem partikel yang terdapat pada max adalah sebagai berikut:

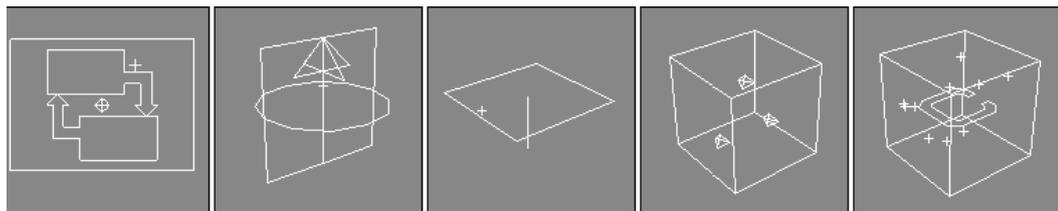
1. *Spray*
2. *Snow*
3. *Super Spray*

4. *Blizzard*

5. *PArray*

6. *PCloud*

Lalu Murdock (2010) juga menjelaskan bahwa seniman dapat menemukan berbagai jenis *particle system* dibawah *create panel* dan juga *create menu*. Sistem ini dapat dijalankan dengan memilih menu *create* lalu *particles*. Di dalam menu tersebut terdapat berbagai kategori partikel yang dapat di pilih sesuai keinginan pembuat, lalu klik di dalam *viewport* untuk memunculkan ikon *emmitter* yang sudah dipilih.



Gambar 2.8. *Emmitter icon*

(3ds Max 2011 *Bible*, 2010)

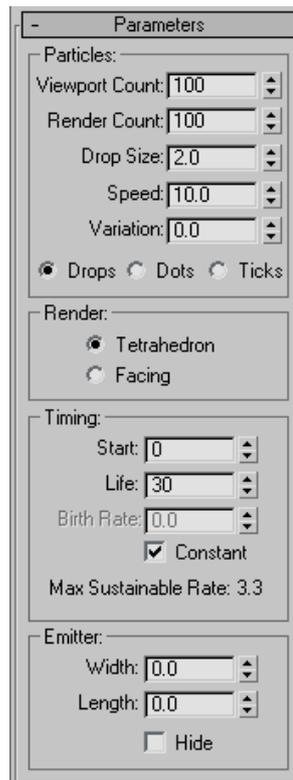
Seniman dapat mengubah ikon ini menggunakan *transform tool* pada *toolbar* utama. Memutar *emmitter* ini juga dapat mengubah arah keluarnya *particle*. Setelah ikon ini dibuat, kita dapat mengatur jumlah, bentuk, ukuran, dan mengubah pergerakannya melalui *parameter*. Beliau juga menjelaskan bahwa untuk menerapkan tekstur pada partikel, cukup klik *apply the material* pada ikon dan tekstur akan diterapkan ke semua partikel yang ada pada sistem (hlm. 994).

2.3.1. **Spray and Snow Particle System**

Murdock (2010) menyimpulkan *Spray* dan *Snow Particle system* dengan kata-kata “Ketika hujan turun, ia akan mengalir.” Nilai atau jumlah partikel yang

dimasukkan kedalam parameter *spray* dapat berbeda ketika dilihat di *viewport* dan di render. Dengan membatasi jumlah partikel di dalam *viewport* partikel dapat diatur lebih cepat. Pembuat juga dapat mengatur variasi penyebaran dan kecepatan partikel yang jatuh dari *emmitter*. *Spray particle* dapat berbentuk *drops*, *dots*, atau *ticks* dan ini mempengaruhi apa yang akan terlihat di dalam *viewport*. *Drops* tampil sebagai garis, *dots* tampil sebagai titik, dan *ticks* tampil seperti tanda ‘+’ kecil, dan pembuat juga bisa mengubah bagaimana partikel tersebut akan tampil sebagai apa saat di *render*.

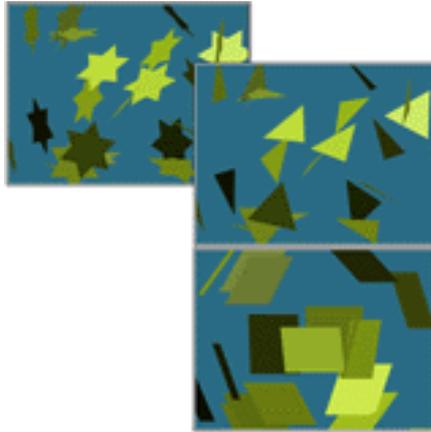
Timing Values dapat digunakan untuk menentukan kapan partikel muncul dan berapa lama partikel tersebut bertahan. *Start frame* adalah *frame* pertama dimana partikel akan muncul dan *Life* menentukan sampai *frame* ke berapa partikel tersebut terlihat. *Birth Rate Values* memungkinkan pembuat untuk menentukan berapa banyak partikel yang muncul dalam satu *frame*. *Constant* dapat mengatur *Birth Rate Values* dengan membagi jumlah total partikel dengan jumlah *frame*. *Emmitter Dimension* menentukan seberapa besar luas ruang partikel untuk keluar dari suatu benda.



Gambar 2.9. *spray particle system interface*

(<https://help.autodesk.com/cloudhelp/2018/ENU/3DSMax-Archive/images/GUID-5272A03E-D372-43C8-B6AD-E3B690A39720.png>)

Murdock (2010) melanjutkan, *Snow Particle Systems* memiliki parameter pengaturan yang tidak jauh berbeda dengan *Spray* namun memiliki beberapa opsi unik. Salju dapat diatur dengan *Tumble* dan *Tumble Rate*. Nilai *tumble* berkisar dari 0 hingga 1 dan 1 menyebabkan peningkatan jumlah rotasi sedangkan *tumble rate* menentukan kecepatan rotasi. Opsi *render* dari sistem ini berbeda dengan yang lainnya, opsi *six-point*, *triangle*, dan *faces* (hlm. 995).



Gambar 2.10. *Kind of Snow*

(<https://help.autodesk.com/cloudhelp/2018/ENU/3DSMax-Archive/images/GUID-4AE0CEBD-579E-48DD-99AB-B9990B40312E.png>)

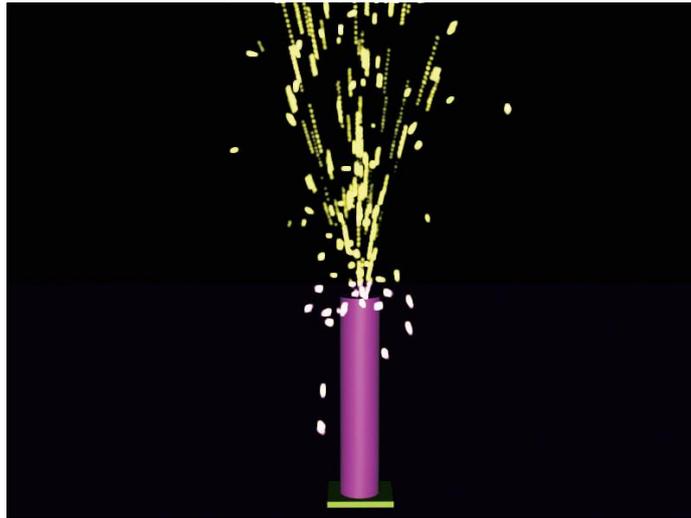
2.3.2. Super Spray Particle System

Sistem *super spray* adalah sistem partikel yang lebih kompleks dari *spray* dan *snow*. Namun, karena kerumitan tersebut sistem ini memunculkan sejumlah fitur yang memperkuat jenis *emitter* ini. Sistem ini juga terdiri dari beberapa *rollouts* atau peluncuran yaitu:

1. *Basic parameter rollout* untuk menentukan dimana dan bagaimana partikel muncul pada *viewport*
2. *Particle generation rollout* untuk mengatur gerakan partikel, *particle type rollout* untuk menentukan tampilan partikel,
3. *Rotation and collision rollout* untuk mengontrol benturan dari satu objek dengan objek lain,
4. *Object motion inheritance rollout* adalah bagaimana partikel bergerak sesuai pergerakan *emitter* dan *bubble motion rollout* membuat partikel bergerak selayaknya gelembung.

5. *Particle spawn rollout* dapat membuat partikel memunculkan partikel baru.

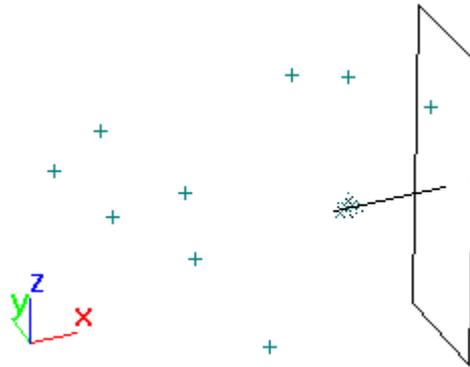
6. *Load/Save rollout* membuat seniman dapat menyimpan berbagai jenis pengaturan partikel yang berbeda-beda.



Gambar 2.11. *Super Spray Particle System*
(3ds Max 2011 Bible, 2010)

2.3.3. Blizzard Particle System

Sistem partikel ini memiliki *rollouts* yang mirip dengan *super spray*, namun ikon *emmitter blizzard particle system* adalah dataran dengan garis menunjuk ke arah lajunya partikel seperti *snow* dan *spray*. Perbedaan *rollouts* antara *blizzard* dan *super spray* adalah adanya opsi *tumble* dan *tumble rate*. Selanjutnya ada opsi *emmitter fit planar* yang berfungsi untuk mengatur *texture map* pada partikel. Lalu, *blizzard particle system* tidak memiliki *bubble motion rollout*, karena butiran salju tidak menghasilkan gelembung. Terakhir, rangkaian *preset* yang berbeda dalam opsi *Load/Save preset* meliputi *blizzard*, *rain*, *mist*, dan *snowfall*.

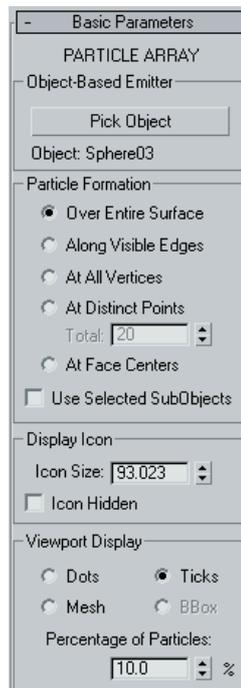


Gambar 2.12. *Blizzard Viewport icon (emmitter)*

(<https://help.autodesk.com/cloudhelp/2016/ENU/3DSMax-Archive/images/GUID-9517F12D-FA6D-49D2-A984-3B53FBC27BA5.png>)

2.3.4. PArray Particle System

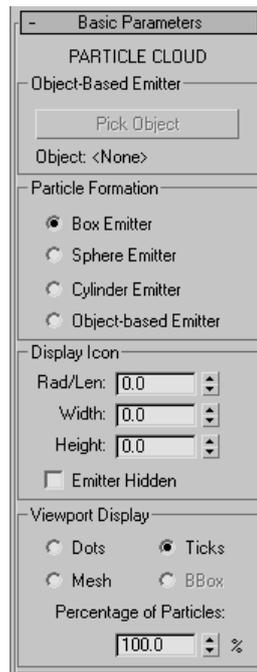
PArray Particle System adalah sistem partikel yang unik. Partikel ini dapat keluar dari *surface*, *edges*, atau *vertices* dari sebuah objek dan terpisah dari ikon *emmitter*. *PArray* memiliki *rollouts* seperti *Super Spray* juga, namun memiliki sedikit perbedaan yang menarik. Pada sistem ini seniman dapat memilih objek terpisah sebagai *emmitter* dan juga dapat menentukan bagian tertentu dari sebuah objek sebagai tempat keluarnya partikel, contohnya seperti ujung selang atau mulut naga. *Basic Parameter Rollout*-nya juga hampir sama seperti di sistem lain.



Gambar 2.13. *Basic Parameter for PArray Particle System*
(3ds Max 2011 Bible, 2010)

2.3.5. PCloud Particle System

Sistem partikel ini menyimpan semua partikel yang dipancarkan dalam volume yang dipilih. Volume ini dapat berupa kotak, bola, silinder, atau objek yang dipilih. Sistem partikel ini memiliki *rollout* yang mirip juga dengan *Super Spray*, dengan sedikit perbedaan. Untuk memilih objek yang akan muncul partikel, klik tombol *pick object* lalu untuk *emitter* ini nilai *rad/len*, *width*, dan *height* mendefinisikan dimensi dari wadah tempat partikel tersebut muncul. Perbedaan kecilnya ada pada opsi *particle generation rollout*, pergerakannya dapat diatur secara acak, vektor yang ditentukan, atau arah *Z-axis* dari objek.



Gambar 2.14. *Basic Parameter for PCloud Particle System*

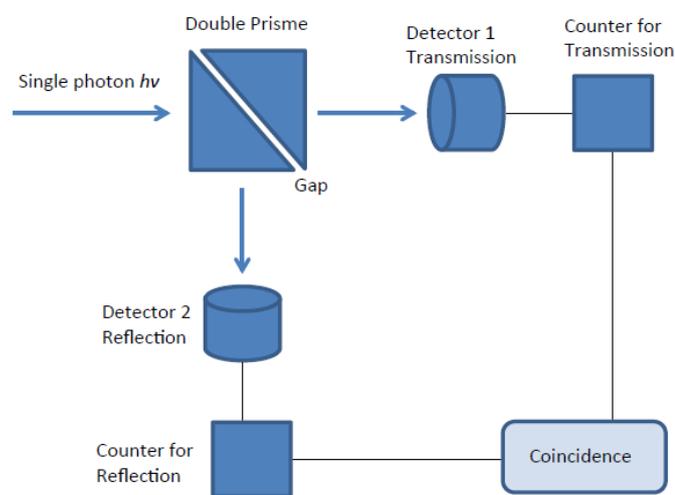
(<https://help.autodesk.com/cloudhelp/2018/ENU/3DSMax-Archive/images/GUID-0C82CC81-65D1-4985-AC70-DD86598BE0A5.png>)

2.4. Light Particle

Pada tugas akhir kali ini, partikel cahaya adalah konsep visual yang akan saya buat pada *visual effects* dari film *Light Up*. Menurut Meis (2017) di depan eksperimen, pada dasarnya dapat disimpulkan bahwa *photoelectric effect* dan *young's interferences* keduanya telah mendemonstrasikan sifat gelombang-partikel cahaya. Ini telah ditegakkan lebih lanjut dalam *Mizobuchi and Ohtake's experiment*, yang juga menunjukkan bahwa sifat gelombang dan partikel muncul secara bersamaan dan tidak selalu eksklusif.

Secara teoritis, *photoelectric effect* awalnya dianggap sebagai demonstrasi langsung sifat partikel cahaya dan secara historis adalah argumen terkuat dari konsep *photon*, sedangkan *Young's double-slit experiment* ditafsirkan sebagai

sifat gelombang cahaya dan digunakan sebagai argumen terkuat melawan teori partikel, dan digunakan pada intensitas yang sangat rendah untuk mendemonstrasikan partikel. *Photon* sendiri adalah partikel elementer yang dianggap sebagai pembawa radiasi elektromagnetik, seperti cahaya, gelombang radio, dan *X-ray*.



Gambar 2.15. *Schema of the double prism experiment* oleh Mizobuchi dan Ohtake (*Light and Vacuum. The wave – Particle Nature of the Light and the Quantum Vacuum through the coupling of Electromagnetic Theory and Quantum Electrodynamics*, 2017)

Dalam buku *Light and Vacuum* karya Constantin Meis (2017), Mizobuchi and Ohtake *Experiment*, satu *photon* melewati dua prisma yang dipisahkan oleh celah udara yang ketebalannya kurang dari panjang gelombang *photon*. Dalam kondisi ini, teori gelombang *electromagnetic* klasik memprediksi efek *tunneling* untuk gelombang *photon*, tergantung kemana gelombang akan melintasi celah udara secara langsung dan akan terjadi deteksi oleh *Detector 1*. Di sisi lain, partikel *photon* akan dipantulkan oleh dinding bagian prisma pertama dan akan terdeteksi oleh *Detector 2*. Kedua detector terhubung ke *coincidence counter* untuk mendeteksi setiap cahaya yang ada.

2.5. Dynamics

Menggunakan sistem partikel dari *software 3DSMax* pergerakan ribuan partikel cahaya ini mengikuti bagaimana cara sebuah pasir bergerak. Menurut Xiaojing (2009) gerakan pasir atau debu didorong oleh kekuatan angin sebagai fenomena natural yang bisa dilihat di padang pasir, tanah pertanian, pantai, atau bahkan daerah luas yang terdapat di bumi dan planet-planet lainnya.

Kemudian menurut Bousquet (2016), angin dan gravitasi dapat memindahkan batu dan partikel pasir di permukaan bumi dengan cepat dan mudah (hlm. 309). Dengan begitu dalam film '*Light Up*' saya memilih angin dan gravitasi sebagai penggerak utama.



Gambar 2.16 *Harms of Wind-Blown Sand Environment*
(*Mechanics of Wind-Blown Sand Movements*, 2009)

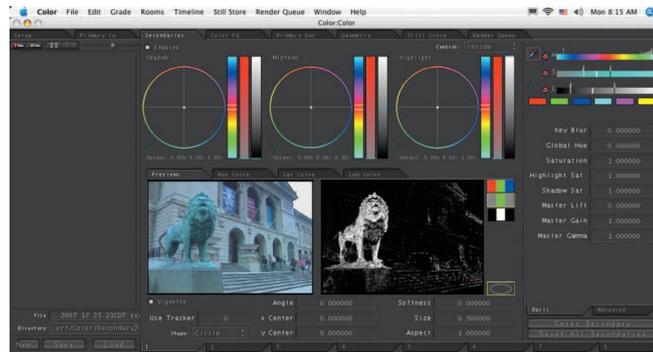
2.6. Color

Warna pada partikel cahaya yang akan dirancang akan direncanakan dari awal penyusunan konsep cerita. Menurut Bellantoni (2005) warna memainkan peran yang penting pada awal tahap *pre-production* karena aliran warna bertugas

sebagai penentu emosi pada sebuah cerita. Sudah banyak warna yang di ubah secara digital untuk menekankan adegan secara emosional dan pertimbangan warna sejak awal dalam film sangat penting baik dalam tahap *pre-production* maupun *post-production*.

Pada kesempatan kali ini, penulis akan membagi partikel cahaya menjadi 2 warna yaitu hitam dan kuning. Menurut Boughen (2005) hitam dapat dikaitkan dengan kekuatan, kejahatan atau kekuatan jahat, kerugian pribadi, kematian, dan juga keputusasaan, sedangkan kuning dapat melambangkan kecerahan dan keceriaan serta dapat menyebabkan distraksi karena kuning mencerminkan begitu banyak cahaya (hlm. 304).

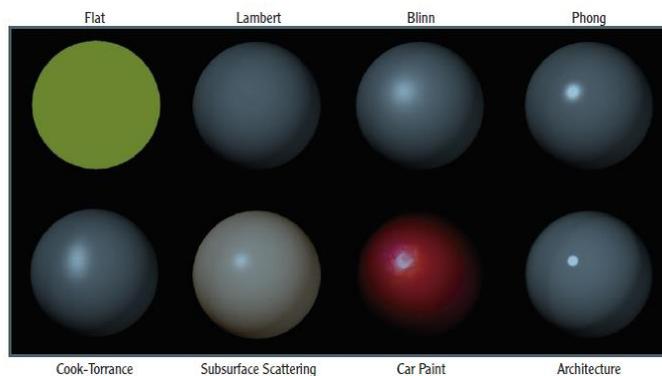
Lalu, warna partikel akan diubah dengan teknik *color correction* seperti yang di katakana oleh Hullfish (2008) bahwa salah satu alat standar untuk menganalisis gips warna adalah *RGB parade waveform monitor*. Sudah banyak *waveform monitor* yang dibangun di dalam perangkat lunak aplikasi komputer untuk mengoreksi warna. *Tools* untuk mengontrol warna antara lain adalah *Hue Offset Wheels, Saturation Controls, Histograms, Curves*, dan masih banyak lagi (hlm. 91).



Gambar 2.17. *Color Correction Tool*
 (The Art and Technique of Digital Color Correction, 2008)

2.7. Shader

Menurut Beane (2012) *texturing* adalah proses membuat atribut warna pada permukaan sebuah model 3D supaya model 3D yang diciptakan menyerupai objek yang diinginkan. Setelah *texture* diberikan, *texture artist* akan memberikan *shader* pada model 3D. *Shader* adalah sebuah fitur dalam *3D Software* yang memungkinkan seorang *texture artist* untuk mendefinisikan tampilan objek atau material pada objek yang akan dirender. Tampilannya meliputi beberapa atribut seperti *color*, *reflectivity*, *refraction*, *transparency*, *translucency*, *incandescence*, *ambient color*, dan *specular highlights*.



Gambar 2.18. *Common Shaders*
 (3D Animation Essentials, 2012)

2.8. FumeFX

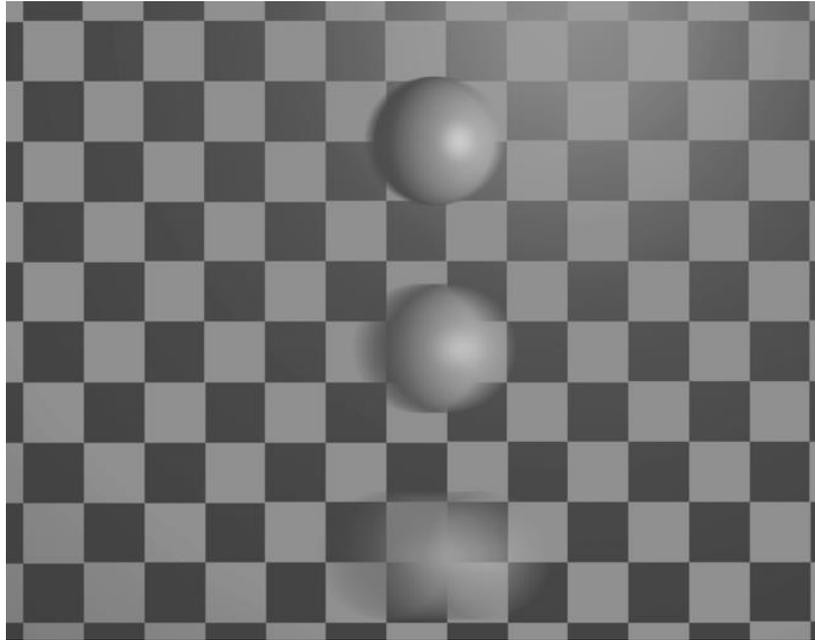
Dikutip dari website *official FumeFX*, menurut *Sitni Sati* adalah *plug-in* yang dirancang untuk mensimulasikan dan merender api, asap, ledakan, dan fenomena gas lainnya agak terlihat realistis sebagai *visual effect*. *Plug-in* ini sendiri memiliki fleksibilitas yang tidak tertandingi pada setiap fiturnya dan dapat digunakan pada *3D software* seperti *3DSMax* dan *Maya*.

2.9. Krakatoa MX

Dikutip dari *official website Thinkbox Krakatoa*, *Krakatoa MX* secara khusus dirancang oleh Thinkbox untuk *3DSMax* untuk memproses dan *me-render* jutaan bahkan miliaran partikel. *Plug-in* ini menyediakan *pipeline* untuk memperoleh, *men-cache*, mengubah, memodifikasi, *shading*, serta *rendering* partikel dalam jumlah yang sangat besar dengan sangat cepat. Membuat penggunaannya untuk membuat fenomena alam seperti debu, asap, lumpur, busa permukaan laut, plasma, dan fenomena benda padat lainnya.

2.10. ReelSmart Motion Blur

Penulis menggunakan *plug-in Reel Smart Motion Blur* yang dibuat oleh *RE:Vision Effects*. *RSMB* berguna untuk mengoreksi kecepatan rana atau *shutter speed correction* sehingga tampilan gerakan pada film lebih baik. *Software* ini juga berfungsi untuk memperbaiki masalah pada *film rate* atau *shutter*.



Gambar 2.19. Objek yang bergerak lebih cepat dari *shutter* akan muncul sebagai *motion blur*

(*3D Shape Estimation and Image Restoration Exploiting Defocus and Motion Blur*, 2007)

Menurut Favaro (2007), bahwa setiap gambar diperoleh dengan waktu pemaparan yang kecil atau *small exposure time*. Pada prakteknya, gambar diperoleh dengan mengintegrasikan energi di atas area pixel dan waktu pencahayaan. Saat *aperture* terbuka untuk waktu yang terbatas, energi diratakan, sehingga benda nyata yang bergerak menghasilkan blur sesuai dengan kecepatannya masing-masing. Analisa gambar yang *blur* membuat kita dapat memulihkan properti ruang pada sebuah *scene* dalam wujud bentuk dan gerakan (hlm.7).