



### **Hak cipta dan penggunaan kembali:**

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk mengubah, 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. Animasi**

Kata animasi berasal dari Bahasa latin yaitu *animare* yang berarti untuk memberi kehidupan kepada sesuatu (Wells, 2013). Ia mengatakan bahwa dengan animasi para animator dapat memberikan sihir kepada sesuatu, sehingga orang-orang dapat menikmati dimensi kebaruan pada suatu benda yang biasanya berupa sebuah benda mati. Williams (2001) mengatakan bahwa sejak zaman dahulu manusia sudah berusaha membuat animasi, mulai dari gambar di tembok batu, gambar yang menjadi dekorasi pot, sampai kepada medium dan pergerakan yang lebih kompleks yaitu dengan kertas, sehingga animasi menjadi sebuah film. Semakin perkembangan zaman para animator berusaha untuk membuat animasi yang tidak dapat dilakukan oleh kamera dengan inspirasi yang berasal dari animasi yang dibuat oleh Emile Cohl. Emile Cohl membuat animasi dengan garis putih dan *background* hitam menggunakan teknik *stop-motion*, animasinya berupa transformasi objek-objek dengan perpindahan karakter, yang akhirnya melahirkan kata-kata “Lakukan apa yang kamera tidak bisa lakukan” dalam dunia animasi.

Williams (2001) menjelaskan bahwa sebagai gambar bergerak, animasi dapat memberikan kesan dan pesan yang berbeda-beda. Hal ini dapat di capai karena sebuah karakter yang unik dengan ekspresinya yang berbeda-beda didukung oleh pengisian

suara dan musik. Seperti pada bukunya ia menunjukkan karakter Mickey Mouse dari animasi yang berjudul *Steamboat Willie* yang memiliki ekspresi senang walaupun beradapan dengan mahluk yang besar. Selain itu, pesan yang berbeda dapat di capai pula dengan pemberian *exaggeration* pada suatu karakter dalam animasi, sehingga pesan yang akan diberikan lebih jelas. Setelah Perang Dunia ke-2, animasi yang berusaha mencapai realisme dan sesuatu yang dapat dipercaya mulai beralih kepada animasi yang mengurangi kedua hal tersebut. Dari saat itulah, kemunculan animasi eksperimental semakin meningkat yang memberikan perkembangan animasi yang lebih luas.

Munculnya bantuan komputer, animasi menjadi semakin berkembang dan semakin mudah. Williams (2001) dalam bukunya mengatakan bahwa kemampuan komputer memang membantu kinerja seorang animator, tetapi setiap animator, baik yang tidak menggunakan komputer maupun yang menggunakan bantuan komputer, keduanya memiliki masalah yang sama yaitu, keduanya harus fokus kepada bagaimana memberikan kinerja pergerakan, pengaturan berat, pemilihan waktu, dan empati pada karakter. Emery Hawkins mengatakan bahwa animasi tidaklah memiliki batas, yang memiliki batas hanyalah para animator. Hal ini berarti bahwa perkembangan animasi dapat menjadi semakin luas dengan teknologi yang terus berkembang. Selain untuk animasi pada film, komputer pada zaman setelah Perang Dunia II juga banyak digunakan untuk produksi *game* dan *game* yang banyak beredar tersebut merupakan salah satu contoh mulainya perkembangan animasi yang memiliki medium lain.

Beliau mengatakan bahwa setiap generasi yang akan datang akan membuat animasi semakin berkembang. Kemampuan dan teknik yang diturunkan akan selalu meningkat dan lebih terampil. Tetapi, dalam bukunya beliau mengatakan bahwa generasi baru yang menjadi animator menggunakan media komputer memiliki pengetahuan yang minim terhadap dasar dari sebuah animasi. Hal ini terlihat dari perkembangan zaman dan teknologi. Pada tahun 1960an, orang-orang sudah mulai jarang membuat gambar realistik, bahkan penguasaan terhadap *life drawing* sudah dihapuskan dalam kurikulum sekolah.

Semakin berkembangnya zaman, orang-orang mulai membuat gambar realistik lagi, tetapi lebih mengarah kepada kemiripannya dengan realita dan fotografi karena hal tersebut menunjukkan kemampuan mereka yang sangat terampil. Karena itu Williams (2001) mengatakan bahwa orang-orang sudah mulai melupakan esensi dari menggambar. Ia menjelaskan bahwa gambar yang bagus bukanlah gambar yang sangat realistik dan terlihat seperti asli, tetapi gambar yang bagus lebih menekankan dan menonjolkan aspek dari model agar membuatnya lebih jelas, dan berusaha mencapai apa yang tidak bisa ditangkap oleh kamera. Membuat sebuah animasi kartun bukan berarti melupakan realitanya. Setiap gambar dari animasi harus memperhatikan apakah pergerakan dan karakteristik karakter dapat dipercaya atau tidak. Untuk mencapai hal tersebut, dibutuhkanlah referensi dari dunia nyata sehingga pergerakan dapat diterima oleh penonton.

Animasi pada saat ini dibagi menjadi berbagai jenis, yaitu animasi 2D, animasi 3D, dan kombinasi dari keduanya disebut *hybrid*. Wells (2013) menjelaskan bahwa animasi 2D merupakan penciptaan ilusi dengan garis dan bentuk yang menghasilkan pergerakan yang bebas tanpa mengikuti keaslian dari suatu objek, sehingga animasi 2D dapat menjadi lebih liar dan lebih bebas. Film animasi Hayao Miyazaki berjudul “*Spirited Away*” merupakan salah satu contoh animasi 2D yang menunjukkan kebebasan dalam animasi 2D. Animasi *hybrid* menurut O’Hailey (2012) adalah penggabungan antara 2D dan 3D pada suatu animasi. Animasi *hybrid* membuat animator dapat lebih bereksperimen dengan teknik baru tanpa menghilangkan unsur keaslian suatu objek atau gerakan, seperti pada animasi Disney berjudul “*Paperman*” yang menggunakan aset 3D kemudian digambar ulang dengan 2D.



Gambar 2.1. Paperman

(<https://11and4tht.files.wordpress.com/2013/09/paperman3.jpg>)

Beane (2012) menjelaskan bahwa animasi 3D memiliki perbedaan besar dengan animasi 2D. Animasi 3D mengandalkan kekuatan komputer yang disebut *computer graphics* (CG) sedangkan animasi 2D merupakan gambaran tangan atau

*hand drawing* baik tradisional maupun digital. Animasi 3D tidak mudah untuk dibuat, karena didalamnya membutuhkan banyak *3D artist* seperti *modeler, rigger, texturer, animator, visual effects technician, lighter* atau *renderer*. Ia juga menjelaskan bahwa saat ini banyak bidang yang sudah menggunakan animasi 3D, seperti *video game*, arsitektur, periklanan, dan lainnya. Dalam film animasi sendiri sudah banyak menggunakan 3D secara menyeluruh, seperti pada film *Toy Story, Monster vs. Aliens*, dan *shrek*.

## **2.2. Futurisme, Fotografi, dan Fotorealisme**

Bryant (2007) mengatakan bahwa futurisme merupakan sebuah aliran seni yang tidak menolak era mesin, tetapi mereka menggunakannya sebagai media baru untuk mengembangkan seni. Para pengikut futurism dijuluki sebagai futuris. Mereka memperkenalkan dua fitur baru kepada seni, yaitu kompresi dari gerakan dan perbedaan antara subjek dengan *background*. Beliau memberikan contoh suatu perbedaan pada bukunya, jika seorang fotografer seperti Eadweard Muybridge memiliki seri foto dari orang-orang atau hewan yang bergerak, para futuris menggambarkan manusia dan teknologi bergerak pada satu foto. Para futuris dapat dikatakan mereka lebih memberikan urutan sinematik yang dikompresi menjadi satu foto.

Beliau menjelaskan, pada tahun 1910, para futuris mencoba membuat tabrakan baru bagi dunia seni. Mereka menerbitkan majalah yang berisikan ide yang visioner untuk bentuk seni yang lebih aktif. Mereka menggambarkan animasi yang terus

bergerak, tetapi selalu muncul dan kemudian menghilang. Mereka melihat benda bergerak selalu memperbanyak diri, seperti seekor kuda yang berlari, mereka melihat kuda itu bukan memiliki 4 kaki tetapi 20. Bukan hanya mengkompres seri pergerakan ke dalam satu *frame*, mereka juga menggambarkan seseorang yang memiliki interaksi dengan lingkungan dan benda-benda disekitarnya sehingga secara keseluruhan terlihat cocok satu sama lain. Beliau juga memberikan contoh interaksinya antara manusia yang duduk di sebuah sofa dan sofa tersebut menahan tubuh manusia, keduanya saling melengkapi satu sama lain. Dengan sistem tersebut mereka memberikan batas pemisah antara manusia dengan sekitarnya dan pemikiran tersebut memberikan terobosan kepada dunia seni dengan mencampurkan manusia dengan sekitarnya seperti bertabrakan satu sama lain.

Bryant (2007) mengatakan bahwa para futuris ingin orang-orang yang melihat lukisan mereka untuk duduk didalam lukisan tersebut, bukan melihat dari luar lukisan seperti turis di museum. Salah satu tokoh seniman futurisme yang dihormati sebagai seniman futurisme terbaik adalah Umberto Boccioni. Boccioni membuat orang-orang merasa bahwa mereka ada didalam lukisannya yang mencampurkan tokoh dengan sekitarnya. Salah satu lukisannya yang terkenal adalah *La Strada Entra Nella Casa* (*The Street Enters the House*) yang ia lukis tahun 1911.



Gambar 2.2. La Strada Entra Nella Casa

([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Umberto\\_Boccioni,\\_1911,\\_The\\_Street\\_Enters\\_the\\_House,\\_oil\\_on\\_canvas,\\_100\\_x\\_100.6\\_cm,\\_Sprenkel\\_Museum.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Umberto_Boccioni,_1911,_The_Street_Enters_the_House,_oil_on_canvas,_100_x_100.6_cm,_Sprenkel_Museum.jpg))

Pada lukisan ini banyak interaksi yang terjadi, seperti sebuah jalan yang sangat padat terdapat seorang wanita berdiri di balkon dan jalan tersebut menembus melalui dia dan bangunan di sekitar yang terlihat saling memotong satu sama lain. Lukisan Boccioni memperlihatkan energi kehidupan didalamnya yang saling berkaitan satu dengan yang lainnya. Selain sebagai pelukis, Boccioni juga menjadi pengukir, karyanya yang bernama *Unique Forms of Continuity in Space* merupakan salah satu figur robot yang menjadi acuan futuristik pada masa mendatang.



Gambar 2.3. Unique Forms of Continuity in Space

(<https://www.metmuseum.org/art/collection/search/485540>)

Karya ini mengingatkan kita kepada antagonis pada "*Terminator II*" yang dapat berubah menjadi cairan logam, menyerupai manusia, dan bergerak secara bersamaan.

Seperti futurism yang mencari identitas dan pengakuan terhadap alirannya, fotografi pada awalnya masih belum dianggap sebagai sebuah seni, melainkan sebuah sains. Bryant (2007) menjelaskan bahwa pada abad ke-19 para fotografer tidak memikirkan apa keunikan yang dimiliki oleh sebuah foto tetapi tidak dimiliki oleh sebuah lukisan, melainkan mereka ingin mengetahui bagaimana caranya agar sebuah foto dapat meniru sebuah lukisan. Karena fotografi tidak dianggap sebagai seni, para fotografer berusaha untuk bersaing dengan lukisan. Sudah merupakan hal yang wajar jika para seniman baru mencoba untuk mengikuti seniman lama. Seperti pada fotografi, bahkan pembuat film juga mencoba meniru teater.

Awalnya, foto dibuat dari proses *heliography* (“*sun writing*”) yang diciptakan oleh Joseph Nicéphore Niépce. Kemudian foto berkembang sampai kepada kertas lilin negatif yang dibuat oleh Gustave Le Gray. Foto yang dihasilkan oleh Le Gray berupa foto hitam putih, ia sering membandingkan fotonya dengan lukisan-lukisan seperti pada karyanya yang berjudul *The Road of Chailly, Fontainebleau* yang berusaha menyaingi lukisan Claude Money yang berjudul *The Road to Chailly, Fontainebleau*. Meskipun dengan kesuksesan yang sudah dicapai oleh Le Gray, seluruh dunia seni masih belum menganggap karyanya sebagai seni. Tetapi, di Amerika terdapat 2 fotografer yang berusaha mendapat pengakuan juga, 2 orang ini bernama Alfred Stieglitz dan Edward Steichen. Mereka berusaha dengan membuat kelompok yang berisikan orang-orang yang merupakan fotografer juga, kemudian menggelar galeri foto dengan meniru lukisan-lukisan, sampai akhirnya museum mulai membeli foto yang ada pada galeri mereka.

Bryant (2007) menjelaskan bahwa praktek fotografi yang berusaha meniru lukisan disebut sebagai piktorialisme. Hal ini berarti bahwa foto harus indah seperti lukisan impresionis. Beliau memberikan contoh piktorialisme dalam bukunya yaitu sebuah foto karya Alfred Stieglitz yang berjudul “*Spring Shower*”, foto tersebut berupa foto hitam putih yang memiliki komposisi yang indah seperti lukisan.



Gambar 2.4. Spring Shower

(<http://bookkake.com/2008/12/15/the-young-sycamore-by-william-carlos-williams/>)

Didalamnya terdapat sebuah pohon yang menjadi *foreground* terlihat kontras dengan *background* berupa kota yang tertutup sebagian oleh hujan dan kabut. Efek atmosfer dikatakan seperti lukisan Monet yang diambil dengan kamera.

Jika terdapat fotografer yang berusaha mengikuti sebuah lukisan, maka ada juga yang menolak foto disamakan dengan lukisan. Fotografer bernama Henri Cartier-Bresson membuat fotografi tidak terlihat seperti lukisan, melainkan seperti fotografi itu sendiri. Cartier-Bresson mengatakan, "Fotografi tidak seperti lukisan, mata fotografer harus melihat komposisi atau ekspresi dari kehidupan yang ada dan fotografer harus mengetahui dengan intuisinya kapan mereka harus menekan tombol kamera. Di saat itulah fotografer menjadi kreatif." Cartier-Bresson merupakan bekas

pelukis, pada seri fotonya yang berjudul "*Mexico*" ia menunjukkan kemampuannya mengatur komposisi yang puitis dan geografis. Seperti Cartier-Bresson, fotografer Amerika bernama Edward Weston dan Ansel Adams juga menolak piktorialisme dan lebih mengarah kepada "*Straight Photography*" yang merupakan fotografi murni dengan membiarkan kamera menjadi seni kamera itu sendiri. Edward Weston yang menyukai subjek telanjang, sayuran, kerang laut, dan pemandangan, membuat sebuah seri foto berjudul "*Pepper*". Dalam seri foto tersebut ia menggunakan DOF yang tajam, dan *highlight* yang kuat, memberikan gambaran kepada orang yang melihat bukan sebagai sayuran melainkan seperti wanita telanjang. Ansel Adams yang merupakan spesialis pada foto pemandangan, mengembangkan "Sistem Zona", di mana ia membagi gradiasi cahaya dalam 10 zona dari yang paling terang sampai paling gelap. sekarang 10 zona terus dipakai untuk menunjukkan *shadow* dan highlights pada suatu gambar baik yang berwarna maupun hitam putih.

Seorang jurnalis foto bernama Dorothea Lange lebih mengarah kepada tema foto pekerja migran. Bryant (2007) menjelaskan bahwa foto yang dihasilkan oleh Lange terus ditetapkan sebagai *The Great Depression* bagi kebanyakan orang di Amerika. Lange memilih tema tersebut agar ia dapat memprovokasi perubahan dan intervensi pemerintah terhadap pekerja imigran dan kemiskinan yang ada di Amerika.



Gambar 2.5. Migran Mother

(<https://www.pbs.org/wgbh/roadshow/stories/articles/2014/4/14/migrant-mother-dorothea-lange/>)

Salah satu karya Lange yang paling terkenal adalah “*Migran Mother, Nipomo, California*”, ia menghabiskan 10 menit untuk mengambil 6 gambar pada seorang ibu yang memiliki 3 anak. Foto tersebut sangat populer karena memperlihatkan dengan jelas ekspresi dan apa yang terjadi pada seorang ibu tersebut.

Dengan munculnya media foto, muncul lah fotorealisme yang merepresentasikan foto. Beliau menjelaskan bahwa fotorealisme merupakan tanda kembalinya seni representasional. Seni fotorealisme menggunakan foto sebagai modelnya, tetapi seni ini tidak menyalin sebuah foto. Tujuan dari fotorealis adalah untuk melepaskan diri dari subjek mereka kemudian mencoba menghadirkan kesan

objektif dari kehidupan biasa, seperti sudut pandang alien terhadap manusia. Sebagai contoh, Philip Pearlstein membuat lukisan orang telanjang, tetapi kanvasnya tidak cukup untuk membuat tangan atau kepala. Pearlstein memilih untuk menghilangkan kepalanya agar lebih melecehkan lukisan telanjangnya.



Gambar 2.6. Seagram Building

(<https://i.pinimg.com/originals/4e/0e/f3/4e0ef3214fe00344d279a2b660c20b74.jpg>)

Seorang seniman fotorealisme bernama Richard Estes melukis fotorealisme dengan lebih memfokuskan suatu objek dengan mengaburkan yang lainnya sehingga membentuk efek *Depth of Field* (DOF). Estes juga memakai teknik warna untuk memanipulasi foto-foto yang ia kumpulkan kedalam suatu lukisannya. Pada karyanya yang berjudul *Seagram Building* ia memberikan terobosan baru terhadap pantulan cahaya. Dalam lukisannya tersebut sangat terlihat refleksi dari kaca yang memantulkan objek didepannya dengan sangat jelas yang membangkitkan rasa realitas super

manusia. Bryant (2007) menjelaskan bahwa refleksi yang sangat tajam pada lukisan tersebut sangat tidak mungkin dapat dilihat dengan mata telanjang.

Fotorealisme tidak hanya digunakan pada lukisan 2D, bahkan sampai saat ini gambar dan animasi 3D terus menerapkan fotorealisme. Joon (2010) menjelaskan bahwa dalam menerapkan fotorealisme ke dalam gambar atau animasi 3D dibutuhkan kesesuaian terhadap bahan dan cahaya yang digunakan terhadap suatu benda. Komposisi yang bagus dapat dicapai dengan mempertimbangkan fokus utama yang ingin diperlihatkan kepada penonton dengan *background* yang ada. Beliau menjelaskan bahwa terdapat beberapa elemen penting yang harus diperhatikan dalam menerapkan fotorealisme ke dalam animasi 3D, yaitu: kekacauan yang membuat sebuah latar tidak sempurna, tekstur permukaan suatu benda, *believability* terhadap suatu benda, refleksi cahaya terhadap suatu benda, detail kotoran, debu, dan karat, dan lainnya. Setiap elemen tersebut bertujuan untuk membangun kepercayaan penonton terhadap suatu gambar atau animasi 3D. Jarvis (2013) mengatakan bahwa baik fotorealisme ataupun tidak, keduanya memiliki ciri khas dan tujuannya tersendiri. Pada suatu *game*, fotorealisme digunakan untuk membuat gambar dan kualitas terlihat lebih keren dan realistis, tetapi *game* yang tidak menggunakan fotorealisme seperti *game Minecraft* (2009) memberikan keunikan tersendiri.

### **2.3. Visual Effect dalam Film dan Animasi**

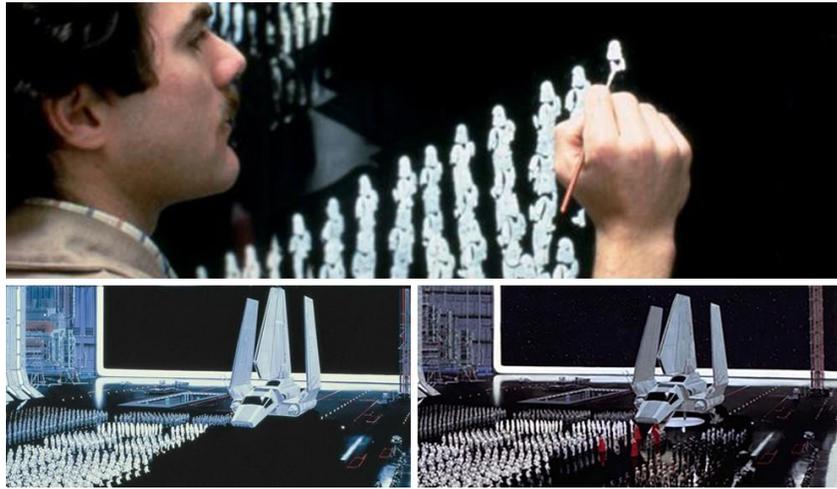
*Visual Effects* atau disingkat VFX adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan citra yang di buat, di ubah, atau disempurnakan untuk sebuah film

atau media lainnya. Dengan kata lain, VFX dilakukan pada tahap pasca produksi, setelah penyelesaian gambar utama. VFX sendiri dapat diterapkan pada film, animasi, dan media lainnya seperti *game* dengan berbagai teknik seperti, *matte painting*, proyeksi layar depan dan belakang, miniatur atau set yang dipaksakan, penggabungan gambar atau rekaman berbeda, dan *computer graphic* (CG) untuk objek, karakter, dan lingkungan. Selain VFX, ada juga efek spesial atau sering disebut efek praktikal. Efek spesial atau efek praktikal adalah efek yang dapat dilakukan pada saat sebuah adegan di rekam. Saat ini, efek spesial dan VFX sudah menjadi satu kesatuan yang dipakai kedalam film. Sebagai contoh, dengan set dan properti yang diatur sedemikian rupa seperti penggunaan *green screen* untuk *background*, penggunaan efek spesial ledakan dapat berjalan dengan lebih aman. (Zwerman & Okun, 2014)

Zwerman & Okun (2014) menjelaskan bahwa awalnya, pembuatan film pada tahun 1895 sampai 1905 menggunakan VFX yang masih sangat terbatas dan masih dapat dilakukan dengan kamera, seperti memberhentikan kamera dan mengganti adegannya sebelum memulainya lagi atau disebut dengan *simple frame splits*. Film pertama yang dikenal secara luas menggunakan VFX adalah film berjudul “*The Execution of Mary, Queen of Scots*” yang dibuat oleh Alfred Clark tahun 1895. Pada film ini Alfred Clark menggunakan teknik memberhentikan kamera agar ia dapat menggantikan aktor ratu dengan boneka yang kepalanya dapat dipenggal tanpa dengan aman. Setahun kemudian, seorang pesulap Prancis bernama George Méliès menemukan teknik yang sama ketika ia sedang membuat film pada jalanan di Paris.

Kameranya macet, dan saat memulai merekam lagi bus yang ia rekam berubah menjadi mobil jenazah. Sejak saat itu Méliès terus menggunakan trik tersebut dalam film pendeknya selama 15 tahun.

Pada tahun 1920an sudah banyak pembuat film yang menggunakan *matte painting* sebagai *background* yang menciptakan kedalaman pada adegan. Para pelukis seperti Norman Dawn, menciptakan dan memperbaiki teknik *matte painting* yang terus digunakan sampai alat digital untuk *matte painting* muncul. Pada film “*California Missions*” tahun 1907, Norman dawn menggunakan kaca sebagai media untuk menggunakan teknik *matte painting*. Ia membuat bangunan-bangunan yang sudah rusak terlihat seperti baru lagi. Film “*Star Wars*” juga menggunakan teknik *matte painting* pada kaca untuk meminimalisir aset, kemudian direkam dan diperbagus pada proses *compositing*.



Gambar 2.7. Star Wars Matte Painting

(<https://www.rocketstock.com/blog/visual-effects-matte-paintings-composited-film/>)

Pada tahun 1930an para pembuat film mulai bereksperimen dengan *pans* dan *tilts*. Kamera digerakkan sedemikian rupa sehingga rotasi horizontal atau vertical terjadi disekitar pusat lensa kamera, sehingga memungkinkan fotografi *matte painting* pada kaca dan miniatur digabungkan dengan *pans* dan *tilts* pada *live-action*. Proses fotografi yang digabungkan dengan *live-action* merupakan teknik populer dan sering dipakai pada tahun 1930an yang memungkinkan para aktor ditempatkan dalam transportasi bergerak seperti mobil, pesawat terbang, dan kapal, dan pada tebing terjal, lereng gunung, dan puncak bangunan. Dengan meminjam teknologi dari perkembangan suara pada akhir 1940an dan awal 1950an, seniman VFX membuat alat untuk mengontrol *pans*, *tilts*, dan gerakan *dolly*. Dengan alat tersebut para pembuat film dapat menduplikasi gerakan kamera pada suatu lokasi dan disesuaikan dengan VFX-nya. (Zwerman & Okun, 2014)

Selain memproyeksikan *background* dibelakang para aktor pada layar besar, proses fotografi memungkinkan adegan *live-action* diproyeksikan pada layar kecil yang ditempatkan pada set miniatur. Aktris bernama Fay Wray pada film berjudul “*King Kong*” (1933) diproyeksikan kedalam layar kecil pada bagian atas miniatur gedung pencakar langit di New York terlihat sangat kecil. Sedangkan Kong yang berukuran 18 inci terlihat sangat besar dan menakutkan. Adegan pengejaran pesawat yang terkenal pada film “*North by Northwest*” (1959) dengan aktornya bernama Cary Grant merupakan contoh proses fotografi yang sangat bagus. Pesawat yang mengejar karakter Grant diproyeksikan di belakang, sementara Grant berlari diatas tanah pada set yang membuat adegan pengejaran terlihat asli.

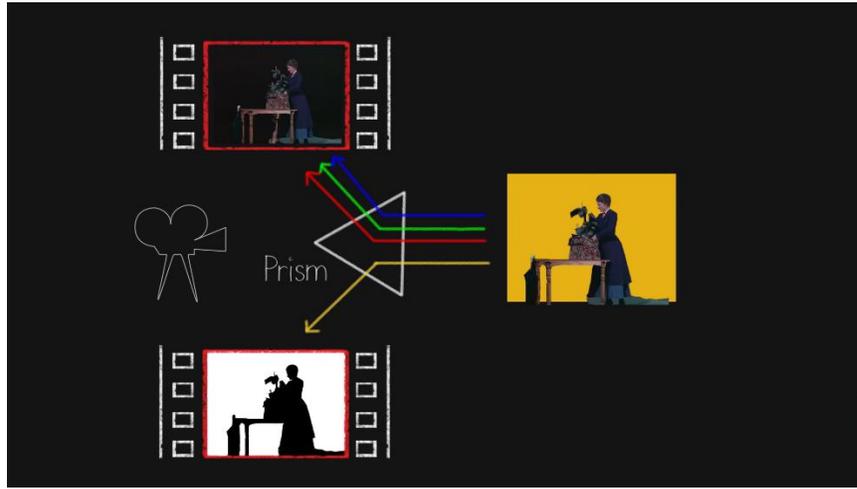


Gambar 2.8. North by Northwest

(<https://lwlies.com/articles/north-by-northwest-alfred-hitchcock-art-of-the-chase/>)

Zwerman & Okun (2014) menjelaskan bahwa proses proyeksi disempurnakan lagi pada tahun 1980an oleh Jon Erland dan John Dykstra. Dalam pengerjaannya

membuat *bluescreen* untuk *photochemical compositing* yang sempurna, Erland menciptakan teknik *front-projected bluescreen* yang dipakai pada film berjudul “*Tora! Tora! Tora!*” (1970). Pada teknik ini, objek yang diproyeksikan tidak terlalu terang, tetapi *bluescreen* yang digunakan menggunakan bahan retroreflektif yang sensitif dalam merefleksikan cahaya. Dengan *bluescreen* ini hampir semua cahaya yang diproyeksikan kembali kepada lensa kamera. Orang-orang atau benda yang ada, didesain dan diatur secara normal dengan sangat sedikit warna biru sehingga tidak memantulkan warna biru dan tidak terlihat pada layar. Teknik yang paling sukses adalah penggunaan “*Sodium Vapor*” oleh Walt Disney Studio tahun 1950an sampai 1970an dengan teknologi yang diciptakan oleh Petro Vlahos. Teknik ini menghasilkan *matte* yang sempurna dan lebih baik dari *bluescreen* dengan kaca prisma yang mengisolasi cahaya kuning. Dengan teknik tersebut, Disney menciptakan film “*Mary Poppins*” (1964) yang menjadi dasar bagi perkembangan VFX sampai sekarang.



Gambar 2.9. Sodium Vapor

(<https://filmmakeriq.com/courses/the-history-of-greenscreen/>)

Menurut Radke (2010) film-film terkenal saat ini merupakan film yang didorong oleh VFX. Ia mengatakan bahwa film modern saat ini sudah sulit dipisahkan dengan VFX. Film-film terkenal saat ini tanpa hentinya mengembangkan karakter, lingkungan, dan aksi yang ada didalamnya yang tidak mungkin terjadi di dunia asli yang masih mudah diterima oleh penonton. Seperti semua seni, VFX juga memiliki sisi artistik dan sisi teknisnya. Pada sisi artistik terdapat para seniman VFX yang memanipulasi perangkat lunak untuk membuat suatu adegan yang mendukung visi sutradara. Mereka terbiasa dengan mengatur aspek adegan film, seperti komposisi, pencahayaan, dan *mood*. Di sisi teknis terdapat para peneliti, yang menyusun, membuat prototipe, dan mempublikasikan algoritma baru yang beberapa di antaranya akhirnya dimasukkan ke dalam paket perangkat lunak. Ditengah kedua sisi tersebut terdapat

pembuat paket perangkat lunak, seperti The Foundry, Autodesk, dan Adobe yang menciptakan perangkat lunak, seperti Nuke, Maya, dan AfterEffects.

Beane (2012) mengatakan bahwa pada film animasi maupun *live-action* terdapat 2 jenis VFX, yaitu 3D VFX dan 2D VFX. Seniman 3D VFX menganimasikan apapun selain karakter atau atribut yang berinteraksi dengan karakter, seperti bulu, rambut, kain, api, air, debu, asap, dan lainnya. Kebanyakan 3D VFX berdasarkan pada *dynamic physics engine* yang ada pada perangkat lunak yang menggunakan ilmu fisika alami, seperti udara, gravitasi, dan pergerakan untuk memanipulasi sistem-sistem tersebut. Selain memiliki pekerjaan teknis, seniman VFX juga harus mempertimbangkan visual artistik. Hasil dari karya seniman 3D VFX sering disebut *invisible effects*, karena tujuan dari efek yang dihasilkan adalah membantu memperbagus sebuah adegan bukan mendominasi sebuah adegan. Sedangkan pekerjaan 2D VFX lebih sederhana dari 3D VFX dan sering ditempatkan pada tahap *compositing*. Efek yang sering dipakai oleh 2D VFX adalah percikan, debu, tetesan hujan, penghilangan *greenscreen*, *camera shake*, dan lainnya yang merupakan efek 2D.

#### **2.4. Dynamics dalam Visual Effect**

Menurut Salla (2017) *Visual Effects* (VFX) merupakan bentuk visual dari fenomena alam yang terjadi bergerak mengikuti berbagai pola sesuai dengan energinya yang didasari oleh hukum fisika. Sebagai contoh, percikan air dapat memiliki pola yang berbeda sesuai dengan gravitasi, objek yang berinteraksi dengan air, arus air, arah angin, atau suhu yang berbeda. Pola tersebut memiliki hukum sebab-akibat baik dengan

objek lain, elemen lain, atau dengan dirinya sendiri. pola energi ini dapat membantu seniman VFX baik efek yang paling sederhana sampai yang paling kompleks. Untuk efek yang kompleks, seniman VFX dapat mengetahui sebab-akibat sebuah efek dari interaksinya pada suatu elemen yang menyebabkan efek tersebut terjadi dan juga dapat menimbulkan efek lainnya. Sebagai contoh, pada asap yang disebabkan oleh tanah yang berpasir dapat mengangkat efek lain seperti serpihan pasir.



Gambar 2.10. Dust

(<https://www.essilor.co.id/en/products/dust-resistant-lenses>)

Beliau mengatakan bahwa setiap efek yang ada dapat memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Sebagai contoh, tanah berdebu yang di tendang dapat terlihat seperti asap, tetapi energi asap disebabkan oleh udara panas dan akan terus naik sampai menghilang. Energi yang dimiliki debu yang pergerakannya berasal dari tendangan tersebut tidak dapat bertahan lama di udara dan akan turun sesuai dengan gravitasi. Selain itu, pada percikan air dan percikan api memiliki pola energi yang sama, di mana keduanya jatuh menjauhi dari titik dampaknya. Kemiripan tersebut dapat membantu dalam menggambarkan suatu efek, tetapi perbedaan karakteristik setiap efek tetap harus dibedakan. Ketika sebuah efek muncul karena ledakan energi yang tiba-tiba, efek

tersebut akan berbentuk tajam, cepat, dan energik. Ketika efek bergerak lebih lambat, atau melambat setelah ledakan tersebut, efek tersebut akan menjadi lebih lembut dan lebih tenang.

Efek seperti api, asap, dan debu merupakan efek yang kompleks. Salla (2017) mengatakan bahwa api adalah partikel dari bahan bakar dan gas yang mengikuti aliran udara yang disebabkan oleh interaksi panas yang intens dan udara dingin disekitarnya. Bagian api paling kecil yang muncul dari bawah terus naik ketika bereaksi terhadap udara panas yang menghisap udara yang lebih dingin disekitarnya untuk mengisi dirinya dengan oksigen. Api yang memiliki banyak putaran disebabkan oleh gas yang mencoba untuk mendorong lebih jauh tetapi didorong kembali oleh udara dingin. Api seperti api lilin, memiliki bentuk yang padat dikarenakan api yang berada di pangkal terus berputar dengan bergerak secara halus seperti gelombang yang menambahkan sedikit massa tetapi segera kehilangan massa tersebut saat bertabrakan dengan udara dingin di sekitarnya, karena itu bentuknya mengerucut di atas.

Asap merupakan udara panas yang biasanya disebabkan oleh api. Asap yang disebabkan oleh api akan terus naik ke atas karena udara panas yang dihasilkan oleh api, kecuali ada udara yang mendorong asap ke arah lain. Asap dapat bertahan lama di udara sesuai dengan kepadatannya. Asap dari rokok tidak akan bertahan secara lama di udara, sedangkan asap dari kebakaran hutan dapat bertahan berhari-hari dan terus naik ke atas jika tidak didorong oleh udara. Debu sendiri berbeda dengan asap, debu memiliki energi yang tidak datang dari panas. Debu membutuhkan dorongan baik dari

objek ataupun dari udara yang membuatnya berterbangan. Debu dan asap memiliki bentuk yang hampir sama, tetapi debu memiliki partikel yang lebih berat dibandingkan asap, karena itu debu akan selalu jatuh ke bawah mengikuti gravitasi. Pada umumnya, debu membawa beberapa partikel kecil sesuai dengan medannya. Sebagai contoh, pada tanah yang berpasir, debu yang akan timbul akan membawa partikel-partikel pasir bersamanya.

Pada 3D VFX terdapat mesin fisika yang ada didalam *software* 3D, mesin ini disebut dengan *dynamics*. *Dynamics* menggambarkan bagaimana benda bergerak menggunakan aturan fisika untuk mensimulasikan gaya dari dunia asli. *Dynamics* pada 3D berbeda dengan *dynamics* pada 2D, di mana *dynamics* pada software 3D merupakan tipe simulasi yang menggunakan kalkulasi komputer, tidak dihitung dalam setiap *frame*-nya seperti dalam menggambar. Karena *dynamics* menggunakan aturan fisika pada dunia nyata, maka didalamnya terdapat pengaturan terhadap gravitasi, angin, suhu, massa sebuah objek, dan lainnya. Dengan *dynamics* seniman VFX dapat dengan mudahnya membuat efek kompleks seperti ledakan, api, air, asap, dan sebagainya (Pluralsight, 2014).



Gambar 2.11. Fluid Dynamics

([https://www.pluralsight.com/content/dam/pluralsight/blog/dt/wp-uploads/2014/01/Dynamic\\_Example.jpg](https://www.pluralsight.com/content/dam/pluralsight/blog/dt/wp-uploads/2014/01/Dynamic_Example.jpg))

Pada software 3D seperti Maya, terdapat beberapa kategori efek yang diatur oleh *dynamics*, seperti *particle* dan *fluid*. Beane (2012) menjelaskan bahwa *particle dynamics* pada software 3D adalah titik dalam ruang tiga dimensi yang dibuat dan disimulasikan oleh *emitter* dan dianimasikan dengan medan atau gaya. *Emitter* sendiri adalah posisi, volume, geometri, atau bahkan *particle* lain yang membuat dan memancarkan *particle* ke dalam ruang 3D. Kebanyakan *software* 3D memiliki kemampuan untuk membuat *particle* dengan jumlah banyak yang akan memakan waktu sangat lama jika diproduksi dengan menggambar. Sebagai contoh, untuk membuat pasir-pasir yang berterbangan sangat tidak efisien jika menganimasikan setiap titik pasir secara individu, *particle dynamics* yang ada pada *software* 3D dapat mengatur dan mensimulasikan setiap titik sesuai dengan hukum fisika sesuai dengan dunia nyata, sehingga setiap titik pasir dapat bergerak secara acak dan tetap realistis.

Pluralsight (2014) mengatakan bahwa *Particle dynamics* merupakan efek paling kuat dalam *software* 3D. *Particle* dapat dibuat untuk mereplikasi api, ledakan, asap, air, kabut, dan lainnya.

Beane (2012) menjelaskan bahwa *fluid dynamics* merupakan simulasi *particle* khusus yang menggunakan persamaan untuk membuat pergerakan *fluid*. *Fluid dynamics* sendiri merupakan penyempurnaan *particle* yang lebih memfokuskan kepada simulasi efek dengan material cair. Kata *fluid* sendiri bukan memiliki arti sebagai material seperti air saja, tetapi juga api dan asap. *Fluid dynamics* dapat membuat api atau asap yang terlihat seperti *particle* atau bahkan dapat diubah menjadi geometri untuk membuat permukaan seperti cairan dengan gerakan yang benar. Sebagai contoh, dalam pembuatan api atau asap dibutuhkan *particle* dalam jumlah yang banyak untuk membentuk sebuah api atau asap yang tidak terlihat sebagai titik-titik, maka itu dalam pembuatan air, *particle* tersebut diubah menjadi geometri yang bening agar lebih ringan.

## **2.5. Mesin Jet dan Mesin Pendorong Roket**

Pada mesin pendorong roket (*Rocket booster*) maupun jet juga mengeluarkan api dan asap yang termasuk dalam *fluid dynamics*. Kedua mesin tersebut memiliki persamaan dalam cara kerjanya, tetapi keduanya juga memiliki perbedaan, karena itu kedua mesin tersebut dipakai pada objek yang berbeda. Menurut Bellis (2019) terdapat 5 tipe mesin untuk jet, yaitu:

1. *Turbojet*

Mesin jet ini mengambil oksigen pada udara melalui bukaan yang ada di depan mesin yang akan dikompresi dan ditambah dengan bahan bakar menjadi angin panas kemudian disalurkan melewati turbin dan menggerakkan kompresor. Turbin dan kompresor menghasilkan tekanan yang kelebihan tekanan akan dimasukkan kedalam nosel untuk menghasilkan gas berkecepatan tinggi yang akan menjadi daya dorong.

2. *Turboprop*

Mesin ini bekerja seperti mesin *turbojet* tetapi, *turboprop* dipasang pada baling-baling sehingga gas yang dihasilkan dapat menggerakkan baling-baling.

3. *Turbofan*

Berbeda dengan mesin *turboprop*, *turbofan* memiliki kipas besar dibagian depan untuk menghisap udara dan mesin ini memiliki suara yang lebih senyap.

4. *Turboshaft*

Mesin ini bekerja seperti mesin *turboprop* tetapi, tidak menggerakkan baling-baling tetapi menggerakkan rotor helicopter.

5. *Ramjet*

Mesin ini lebih simpel dibandingkan mesin jet lainnya. Mesin ini berfokus kepada kecepatan tinggi sehingga sering dipakai pada jet tempur.

Mesin pada jet menggunakan oksigen saat beroperasi, di mana mereka memiliki saluran untuk masuknya oksigen pada udara kedalam mesin dan kemudian

digabungkan dengan bahan bakar untuk menjadi gas yang menjadi daya dorong. Mesin pada jet modern tidak mengeluarkan asap dan hanya mengeluarkan api yang berwarna biru ke kuning.

Menurut Northwestern University (2002) terdapat beberapa mesin pendorong roket, yaitu:

1. *Solid Fuel Engine*

*Solid engine* merupakan pendorong roket sekali pakai, artinya tidak dapat di berhentikan setelah menyala. Pendorong roket ini digunakan untuk menerbangkan roket ke udara dan tidak dipakai pada luar angkasa karena tidak dapat dikontrol. Kebanyakan *solid rocket booster* menggunakan amonium perklorat sebagai *oxidizer* (Bahan kimia yang membutuhkan bahan bakar untuk dibakar), bubuk alumunium sebagai bahan bakar, dan *hydroxyl terminated polybutadiene* sebagai pengikat pendorong roket (Wilson, 2006).

2. *Liquid Fuel Engine*

*Liquid engine* merupakan kebalikan dari *solid engine* dan sering dipakai pada mesin roket. Pendorong cair ini lebih menggunakan oksigen sebagai *oxidizer* dan hidrogen sebagai bahan bakarnya sehingga tidak mengeluarkan asap seperti jet.

3. *Cold-gas Engine*

Mesin ini mirip seperti mesin pendorong cair tetapi, *cold-gas engine* lebih ringan dan sederhana, karena itu mesin ini tidak terlalu memiliki daya dorong sebesar pendorong cair.

#### 4. *Ion Engine*

Mesin ion memiliki daya dorong yang kecil tetapi, mesin ini dapat bertahan jauh lebih lama dari mesin lainnya, sehingga mesin ini dipakai sebagai pendorong di luar angkasa.

Mesin jet dan mesin pendorong roket memiliki prinsip kerja yang sama, di mana keduanya menghasilkan daya dorong sebagai mesin pendorong. Perbedaan utama dari keduanya adalah mesin jet mendapat oksigen sebagai *oxidizer* dari udara dan memiliki 2 bukaan, satu untuk mendapatkan oksigen dan satu bekerja sebagai nosel, sedangkan mesin pendorong roket membawa *oxidizer* didalam pendorong tersebut dan hanya memiliki 1 bukaan untuk nosel.