12 Prinsip Animasi Dalam Serial “Adit & Sopo Jarwo”

Wahju Tri Widadijo

Sekolah Tinggi Seni Rupa dan Desain Visi Indonesia
wahyutri70an@yahoo.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 20 Oktober 2017

Revised: 1 November 2017

Accepted: 20 November 2017

Keywords:

*principles of animation
impression of movement
Adit & Sopo Jarwo
Indonesia
animation film*

ABSTRACT

This article reviews the analysis of the functions and roles of 12 basic principles of animation in the animation produced in Indonesia “Adit & Sopo Jarwo”. This serial produced by MD Animation was released on Januari, 27th, 2014 and broadcasted from a TV station in Indonesia. This film is about the friendships and daily adventures developed in the plots between the main characters, Adit, Dennis, and Sopo Jarwo. This study is based on the initial assumption, that is, one of the indicators of a good animation is how the impression of every movements is created by the animators. To achieve such a good and natural impression of movements, the animators should apply the 12 basic principles of animation, as formulated by Frank Thomas and Ollie Johnston (1981), two former animators of Disney’s. The analytical process itself was using descriptive qualitative method. The purpose of this article is to show the intensity of the using of 12 basic principles of animation in “Adit & Sopo Jarwo”.

1. PENDAHULUAN

Frank Thomas and Ollie Johnston dalam bukunya yang berjudul “*Disney Animation –The Illusion of Life*” in 1981 menganjurkan beberapa prinsip animasi tradisional yang bisa dijadikan acuan para animator untuk mengkreasikan gambar-gambar dalam animasi bergerak natural dan menjadi lebih hidup. Prinsip ini kemudian dirumuskan lebih lanjut oleh John Lasseter (1987) menjadi apa yang dikenal sebagai 12 prinsip dasar animasi. Prinsip ini secara umum lebih banyak memberi arahan bagaimana animator mendesain gerakan untuk menghasilkan kesan gerak yang setara dengan gerakan nyata. Hal ini disebabkan karena esensi dari animasi adalah gerakan itu sendiri.

“The delight of animation comes of the experience of movement, and the art of animation is, above all, that of movement”

Thomas Lamarre (2013: 117)

Secara teknik perkembangan animasi berlangsung sangat pesat. Penggunaan teknologi komputer mendorong orang untuk berkreasi dan berinovasi sehingga muncul banyak teknik baru dalam animasi. Beberapa teknik *mainstream* misalnya, teknik animasi tradisional (*Cartoon*), teknik animasi *Stop Motion*, teknik animasi komputer *3D*, dan atau teknik animasi *Animatronic*.

Namun, apapun teknik yang akan dipakai, 12 prinsip ini tetap menjadi pedoman dan referensi utama bagi setiap animator dalam mengerjakan animasi.

Di Indonesia perkembangan animasi memang belum terdokumentasi dengan baik dan lengkap. Ada yang menyebut bahwa Wayang Kulit merupakan bagian dari perkembangan awal animasi di Indonesia. Seiring dengan kecenderungan penggunaan teknologi dalam produksi film animasi, ada beberapa film animasi yang dihasilkan di Indonesia oleh animator asli Indonesia seperti “Keluarga Somat” produksi *Dreamtoon* (2013) dan “Adit & Sopo Jarwo” produksi MD *Animation* (2014). Penelitian ini secara khusus mencoba menganalisa penggunaan 12 prinsip animasi dalam serial film animasi “Adit & Sopo Jarwo”, dan secara umum dan tidak langsung mencoba melihat konsistensi animator Indonesia dalam menerapkan prinsip-prinsip tersebut.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dipakai adalah deskriptif kualitatif. Penelitian ini dilakukan dengan cara mengidentifikasi dan menentukan serta mendeskripsikan tingkat visibilitas masing-masing 12 Prinsip Dasar Animasi dalam sampel film "Adit & Sopo Jarwo". Tingkat visibilitas ini dinyatakan dengan kualifikasi sebagai berikut:

- **Tinggi;** untuk merepresentasikan secara kualitatif bahwa sebuah prinsip diaplikasikan dengan sangat intensif dengan frekuensi yang tinggi.
- **Sedang;** untuk merepresentasikan secara kualitatif bahwa sebuah prinsip diaplikasikan dengan intensif namun kurang lengkap.
- **Rendah;** untuk merepresentasikan secara kualitatif bahwa sebuah prinsip diaplikasikan dengan frekuensi rendah dan tidak lengkap.
- **Kosong;** untuk merepresentasikan secara kualitatif bahwa sebuah prinsip tidak dipakai.

Adapun film yang dijadikan sampel dalam penelitian ini adalah episode 1 dan 27 (Musim I) serta episode 28 dan 49 (Musim II):

- **Sampel #01:** Episode “Dompot Ayah Ketinggalan”
- **Sampel #02:** Episode “Jarwo Ge-Er Kampung Geger”
- **Sampel #03:** Episode “Ada Baba Chang Bang Jarwo Senang”
- **Sampel #04:** Episode “Harus Berani Karena Nurani”.

Gambar 1. Skema alur penelitian

3. PEMBAHASAN

3.1 Tinjauan Pustaka

3.1.1 Animasi dan Teknik Animasi

Animasi berasal dari kata *anima* yang berarti membuat sesuatu menjadi memiliki sifat-sifat seperti hidup. Animasi dalam pengertian sebagai salah satu bentuk teknik film berarti membuat gambar, model, atau bentuk lain menjadi terkesan hidup (baca: bergerak). Cara yang dipakai adalah dengan menyusun rangkaian sejumlah gambar diam berupa *frame* secara linear dalam urutan tertentu, kemudian memainkan rangkaian gambar tadi secara simultan dengan kecepatan tertentu dalam sebuah layar sehingga memunculkan kesan gerak.

Teknik yang bisa dipakai dalam membuat animasi berkembang sesuai dengan kreatifitas animatornya. Namun, secara umum bisa dikelompokkan menjadi beberapa teknik pokok, yaitu:

a. Animasi Kartoon 2D: dalam teknik ini materi yang dianimasikan digambar dengan *frame by frame* tergantung durasi dan kecepatan film. Hampir semua film kartun klasik seperti *Donald Duck*, *Mickey Mouse*, *Totoro* dan lainnya dibuat dengan teknik ini.

Gambar 2. Animasi Cartoon 2D – *My Neighbour Totoro*

b. *Stop-motion Animation*; dalam teknik ini materi yang dianimasikan berupa model khusus, biasanya memakai boneka dari lilin atau lempung. Bentuk gerak dicapai dengan cara merubah sedikit demi sedikit posisi model dan direkam per-frame. Film seperti *Nightmares before Christmas*, *Shaun The Sheep*, atau *Chicken Run* dibuat dengan teknik ini.

Gambar 3. Animasi Stop Motion – *Shaun the Sheep*

c. Animasi Komputer; dalam teknik ini materi dibuat, digambar, disusun, dan direkam menggunakan mesin komputer. Animasi 3 Dimensi seperti *Final Fantasy* atau *Ipin Upin* adalah contohnya.

Gambar 4. Animasi Komputer 3D – *Upin & Ipin*

- d. Animasi Robot / *Animatronic*; dalam teknik ini model yang dianimasikan berupa robot mekanik elektronik yang dikendalikan. Beberapa sekuen dari film *Jurassic Park* atau *King Kong* menggunakan robot yang dianimasikan.

Gambar 5. Animatronic – Walking With the Dinosaur

Sementara itu, secara umum tahapan untuk membuat film animasi biasa disebut dengan istilah *pipeline*.

Pra-produksi	Produksi	Pasca-produksi
<ul style="list-style-type: none"> • Ide Cerita • Skenario/ Naskah Cerita • <i>Concept Art</i> • <i>Storyboard</i> • <i>Dubbing</i> awal • Musik dan <i>sound FX</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Lay out</i> • <i>Key Pose</i> • <i>Inbetween</i> • <i>Background</i> • <i>Scanning</i> • <i>Coloring</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Compositing</i> • <i>Editing</i> • <i>Mixing</i> • <i>Rendering</i> • Pemindahan film kedalam berbagai media berupa VCD, DVD, VHS dan lainnya

Tabel 1. Pipeline produksi animasi 2D

Pra-produksi	Produksi	Pasca-produksi
<ul style="list-style-type: none"> • Ide Cerita • Skenario/ Naskah Cerita • <i>Concept Art</i> • <i>Storyboard</i> • <i>Animatic Storyboard</i> • <i>Casting</i> dan <i>Recording</i> • Musik dan <i>sound FX</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Modeling</i> • <i>Texturing, Lighting</i> • <i>Camera setting</i> • <i>Rigging, Skinning</i> • <i>Animating</i> • <i>Rendering</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Composite,</i> • <i>Editing,</i> • <i>Rendering,</i> • Pemindahan film kedalam berbagai media berupa VCD, DVD, VHS dan lainnya

Tabel 2. Pipeline produksi animasi 3D

Ada beberapa istilah yang sering dipakai dalam mengkreasikan gerakan dalam animasi, antara lain:

- a. *Frame*, merupakan potongan gambar diam.
- b. *Key pose*, pose kunci dari sebuah rencana gerakan.
- c. *Inbetween*, posisi antara antar 2 *key pose*.

Gambar 6. Bagian-bagian dari gambar dalam animasi

3.1.2 Prinsip Dasar Animasi

Seperti disampaikan Lasseter (1987), animator ketika mengerjakan animasi harus berpedoman pada 12 prinsip dasar animasi yang meliputi:

a) *Squash and stretch*

Prinsip *Squash and stretch* menyatakan bahwa ada saat di mana benda ketika bergerak akan mengalami perubahan bentuk menjadi gepeng (*squash*) dan di saat yang lain menjadi meregang (*stretch*). Prinsip ini memiliki tujuan untuk memberi kesan jenis bahan dan fleksibilitas benda. Sebagai contoh adalah bola karet yang memantul di lantai.

b) *Anticipation*

Prinsip *Anticipation* menyatakan bahwa setiap benda yang bergerak akan diawali gerakan persiapan / pendahuluan yang biasanya berlawanan arah terhadap gerakan utamanya. Sebagai contohnya, orang yang akan berlari biasanya akan mengumpulkan tenaga dan mengambil ancang-ancang terlebih dahulu.

c) *Staging*

Prinsip *Staging* lebih berhubungan dengan teknik komposisi dan *layout*. Prinsip ini menyatakan bahwa tiap elemen / aset visual dalam tiap potongan adegan (*cut*) dalam film animasi harus *dilayout* sedemikian sehingga membentuk komposisi yang tepat. Komposisi yang tepat bisa menampilkan *focal point* dan *balance* atau *blocking* adegan yang menarik untuk dilihat.

d) *Straight ahead action and pose to pose*

Prinsip ini berkaitan dengan teknik menggambar dalam setiap *frame* yang dikerjakan oleh animator. Teknik *straight ahead* biasa dipakai untuk menggambar *frame* animasi yang bersifat ekspresif, spontan dan langsung. Animator menggambar *frame* demi *frame* dimulai dari *frame* pertama hingga *frame* terakhir dari gerakan yang ingin dihasilkan. Animasi gerakan selembur daun kering yang melayang tertiuip angin bisa dikerjakan dengan prinsip *straight ahead action*. Sementara itu sebuah gerakan yang dirancang dan lebih terencana bisa dikerjakan dengan berpedoman pada prinsip *pose to pose action*. Teknik yang biasa dipakai adalah dengan mengawali membuat beberapa gambar kunci (*key frame* = *key pose*) dan diteruskan dengan membuat banyak gambar pengisi (*inbetween*) di antara gambar kunci. Adegan animasi seseorang akan mengangkat beban yang berat mungkin bisa diselesaikan dengan teknik ini.

e) *Follow through and overlapping action*

Prinsip ini pada hakikatnya mengadopsi hukum fisika Newton. Tujuannya adalah untuk menghasilkan kesan gerak yang natural. Prinsip *follow through and overlapping action* menyatakan bahwa benda yang bergerak kemudian tiba-tiba berhenti akan meneruskan gerak sebelumnya pada arah yang sama. Sebagai contohnya, mobil yang melaju cepat ke depan dan tiba-tiba direm akan menyebabkan penumpang di dalamnya akan bergerak mengayun ke depan.

f) *Slow in and slow out*

Prinsip ini pada hakikatnya juga mengadopsi hukum fisika Newton agar kesan gerak yang dihasilkan tetap natural. Prinsip *slow in and slow out* menyatakan bahwa setiap benda yang bergerak akan mengalami percepatan dan perlambatan.

g) Arcs

Prinsip ini menyatakan bahwa hampir semua benda bergerak membentuk lintasan gerak melengkung. Hal ini disebabkan karena ada tumpuan dan atau poros gerak benda. Sebagai contoh, misalnya, bola yang ditendang akan bergerak melayang membentuk lintasan melengkung (parabola) sampai dia jatuh ke tanah. Contoh lain adalah gerak anggota tubuh yang memiliki sendi sebagai poros gerak.

h) Secondary action

Prinsip ini dikembangkan berdasar asumsi bahwa hampir tidak ada gerakan tunggal ketika seseorang melakukan suatu kegiatan atau aksi. Tujuannya adalah agar gerakan yang muncul terkesan lebih hidup. Prinsip ini memang lebih banyak diaplikasikan pada animasi karakter. Seseorang yang sedang berjalan bisa saja dianimasikan sambil bersiul.

i) Timing

Timing merupakan prinsip yang sangat penting di dalam animasi. Prinsip *Slow in - Slow out* dan prinsip *straight ahead action – pose to pose action*, serta prinsip *follow through and overlapping action* yang diuraikan di atas sangat tergantung dari pengaturan *timing*. Prinsip ini menjadi acuan untuk mengatur durasi terjadinya suatu gerakan dan durasi percepatan-perlambatan gerakan.

j) Exaggeration

Prinsip *exaggeration* adalah teknik melebih-lebihkan tampilan visual dan kesan gerakan dalam animasi tanpa mengurangi aspek natural suatu gambar atau gerakan. Gambar dan gerakan mungkin tampak menjadi lebih karikatural namun tetap masuk akal.

k) Solid drawing

Setiap *frame* dalam animasi harus dikerjakan sungguh-sungguh dengan *skill* yang bagus yang mesti dimiliki oleh animator. Prinsip ini menyatakan bahwa gambar dalam animasi, apapun tekniknya, mesti ditampilkan dengan kualitas bagus.

1) *Appeal*

Prinsip ini paling sulit diaplikasikan, karena menuntut pemahaman yang komprehensif atas naskah, desain karakter, *storyboard*, dan animator sendiri dalam menghidupkan karakter dalam film. Prinsip ini menyatakan bahwa karakter dan suasana dalam film animasi harus benar-benar terlihat hidup sehingga penonton bisa “terbawa” masuk dalam plot.

<p><i>Arc</i></p>	<p><i>Secondary Action</i></p>
<p><i>Timing</i></p>	<p><i>Exaggeration</i></p>
<p><i>Solid drawing</i></p>	<p><i>Appeal</i></p>

3.1.3 Adit dan Sopo Jarwo

Film “Adit & Sopo Jarwo” merupakan serial animasi yang diproduksi oleh perusahaan MD Animation di Indonesia. Film ini disutradarai oleh Dana Riza dan Indrajaya. Adapun naskah ditulis oleh Eki NF., Deddy Otara, dan Zulfa Asliha. Serial ini dikerjakan dengan teknik animasi 3D oleh sekitar 350 orang animator di MD Animation. Film ini pertama kali dirilis pada 27 Januari 2014 di sebuah stasiun TV di Indonesia (MNC TV). Penayangan serial ini sampai tahun 2015 terbagi dalam 2 (dua) musim episode, yaitu Musim Pertama (2014) dan Musim Kedua (2014). Pada Musim Pertama terdapat 27 episode, sedangkan pada Musim Kedua terdapat 22 episode. Musim Pertama diawali dengan episode berjudul “Dompot Ayah Ketinggalan” dan diakhiri dengan episode berjudul “Jarwo Ge-Er Kampung Geger”. Sedangkan Musim Kedua diawali dengan episode berjudul “Ada Baba Chang Bang Jarwo Senang” dan diakhiri dengan episode berjudul “Harus Berani Karena Nurani”. Kisah yang dimunculkan dalam serial ini adalah mengenai pengalaman keseharian dan petualangan dari tokoh-tokoh yang ada yang membentuk konflik dalam setiap alur cerita di tiap episodenya.

Berikut adalah beberapa tokoh yang ada di dalam serial “Adit & Sopo Jarwo”:

Adit	Dennis	Mitha	Devi	Adelya

Bunda	Ayah	Sopo	Jarwo	Haji Udin

3.2 Prinsip Dasar Animasi dalam Serial “Adit & Sopo Jarwo”

Prinsip Animasi	Potongan Adegan / Cut	Deskripsi
#01 <i>Squash and stretch</i>		Visibilitas : Sedang <hr/> <u>Catatan:</u> Prinsip ini kebanyakan hanya muncul pada bagian mulut, sudut bibir, dan mata pada animasi karakter. Sehingga otot dan kulit masih terkesan kaku dan tidak tampak kesan elastis. Namun, untuk kulit cukup terbantu dengan <i>texturing</i> dan <i>lighting</i> .

#02 <i>Anticipation</i>		Visibilitas : Tinggi <hr/> <u>Catatan:</u> Prinsip ini diaplikasikan dengan intensitas yang bagus dan konsisten bahkan pada gerakan-gerakan minor dan pada <i>secondary action</i> . Hal ini menyebabkan kesan gerak menjadi natural. Adegan mengangkat beban juga terlihat hidup. Seolah ukuran berat dari benda tersebut bisa diperkirakan oleh pemirsa.

<p>#03 <i>Staging</i></p>		<p>Visibilitas : Tinggi</p> <p><u>Catatan:</u></p> <p>Prinsip ini paling intens muncul biasanya pada komposisi <i>layout</i> bagian awal dan atau akhir film. Penempatan (baca: pemilihan sudut kamera) dan animasi kamera juga sangat menentukan keberhasilan penerapan prinsip yang dimaksud. Pada teknik <i>blocking</i> dengan jumlah karakter yang banyak dan muncul serentak juga cukup berhasil.</p>
<p>#04 <i>Straight ahead action and pose to pose</i></p>		<p>Visibilitas : Rendah dan Tinggi</p> <p><u>Catatan:</u></p> <p>Karena teknik yang dipakai adalah animasi 3D maka sebagian besar menerapkan prinsip <i>Pose to Pose</i>. Namun saying, penerapan <i>Straight ahead action</i> kadang hanya tertangkap pada gerakan daun yang tertiup angin. Mestinya bisa dikembangkan lagi seperti untuk gerakan kain, rambut, aliran air, atau <i>secondary action</i></p>
<p>#05 <i>Follow through and overlapping action</i></p>		<p>Visibilitas : Sedang</p> <p><u>Catatan:</u></p> <p>Prinsip ini banyak dimunculkan dalam beberapa <i>cut</i>, namun</p>

	<p>terkesan kurang maksimal. Dalam animasi prinsip ini dimungkinkan ditampilkan lebih ekstrim atau bahkan dilebih-lebihkan (<i>exaggerating</i>)</p>
<p>#06 <i>Slow in and slow out</i></p>		<p>Visibilitas : Sedang</p> <p><u>Catatan:</u></p> <p>Prinsip ini dimunculkan dalam beberapa <i>cut</i>, namun terkesan kurang maksimal, sehingga terkesan semua karakter punya gerakan yang mirip satu sama lain (seragam). Pada animasi karakter, prinsip ini bisa membantu menguatkan sifat / karakter masing-masing tokoh, sehingga tiap tokoh memiliki <i>gesture</i> yang bisa dibedakan.</p>
<p>#07 <i>Arcs</i></p>		<p>Visibilitas : Tinggi</p> <p><u>Catatan:</u></p> <p>Karena teknik yang dipakai adalah animasi 3D, di mana ada tahapan <i>rigging</i> dan mengatur sendi gerak pada animasi karate, maka sebagian gerakan dari anggota tubuh membentuk lintasan gerak lengkung.</p>
<p>#08 <i>Secondary action</i></p>		<p>Visibilitas : Sedang</p> <p><u>Catatan:</u></p> <p>Prinsip ini muncul namun seharusnya bisa dikembangkan lagi lebih</p>

	<p>variatif agar gerakan lebih natural dan hidup. Film ini masih cenderung terkesan memuat gerakan yang terlalu “dipersiapkan” dan kurang mengalir natural.</p>
<p>#09 <i>Timing</i></p>		<p>Visibilitas : Sedang</p> <p><u>Catatan:</u></p> <p>(Idem <i>Slow in – Slow out</i>). Prinsip ini dimunculkan dalam beberapa <i>cut</i>, namun terkesan kurang maksimal. Bahkan beberapa terkesan kurang berhasil (sepeda di samping terkesan bergerak terlalu cepat dibanding bemo yang ngebut). Pada animasi karakter, prinsip ini bisa membantu menguatkan sifat / karakter masing-masing tokoh, sehingga tiap tokoh memiliki <i>gesture</i> yang bisa dibedakan.</p>
<p>#10 <i>Exaggeration</i></p>		<p>Visibilitas : Rendah</p> <p><u>Catatan:</u></p> <p>Film animasi ini terlihat kurang berani memunculkan kesan visual yang <i>exaggerating</i>, sehingga kurang menggigit cenderung terkesan datar.</p>

<p style="text-align: center;">#11 <i>Solid drawing</i></p>		<p>Visibilitas : Tinggi</p> <hr/> <p><u>Catatan:</u></p> <p>Dalam film animasi ini terlihat seluruh aset visual yang dimunculkan dikerjakan dengan cukup detil dan rapi terutama pada tahapan <i>modeling</i>, <i>texturing</i>, dan <i>lighting</i></p>
<p style="text-align: center;">#12 <i>Appeal</i></p>		<p>Visibilitas : Sedang</p> <hr/> <p><u>Catatan:</u></p> <p>Hal ini dikarenakan beberapa prinsip sebelumnya diaplikasikan dengan visibilitas sedang dan kurang, maka secara umum animasi ini masih bisa dikembangkan lagi dari baik dari sisi teknis pada tahapan produksi maupun tahapan pre-produksinya.</p>

4. KESIMPULAN

Berdasar uraian pada bagian 4 (empat) di atas bisa dirangkum tabel tingkat visibilitas berikut:

Visibilitas	Jumlah Prinsip
Tinggi	4
Sedang	6
Rendah	1
Kosong	0
<i>Anomali*</i>	1

Catatan: terdapat temuan yang menjadi anomali yaitu pada prinsip **#04 *Straight ahead action* and *pose to pose*** dengan kualifikasi visibilitas Rendah – Tinggi.

Untuk itu bisa disimpulkan bahwa dilihat dari penerapan 12 prinsip dasar animasi, kesan gerak yang muncul dalam film "Adit & Sopo Jarwo" masih belum maksimal sehingga terkesan belum natural dan hidup. Hal ini dikarenakan ada 7 atau 8 prinsip yang berkorelasi dengan kreasi desain gerak masih memiliki visibilitas sedang dan atau rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Bai, Y., Kaufman, DM., Liu, CK., Popović, J.. 2016. *Artist-Directed Dynamics for 2D Animation*. SIGGRAPH '16 Technical Paper,, July 24-28, 2016, Anaheim, CA.
- Bhati, Z., Shah, A., Waqas, A., Mahmood, N.. 2015. *Analysis Of Design Principles And Requirements For Procedural Rigging Of Bipeds And Quadrupeds Characters With Custom Manipulators For Animation*. Malaysia: International Journal of Computer Graphics & Animation (IJCGA) Vol.5, No.1, January 2015.
- Carter, Chris. 2013. *An Analysis of the Character Animation in Disney's Tangled*. <http://sensesofcinema.com/2013/feature-articles/an-analysis-of-the-character-animation-in-disneys-tangled/>
- Carter, Chris. 2016. *Animated Mise-en-scène and Aesthetic Harmony: An Expansion of the Traditional Principles of Animation to 3D Computer Animation*. Queensland: Film, Screen, Animation Creative Industries Faculty. Queensland University of Technology. https://id.wikipedia.org/wiki/Daftar_episode_Adit_Sopo_Jarwo#Musim_Pertama_.282014.29
- Lamarre, T. 2013. *Coming to life: Cartoon animals and natural philosophy*. In: S. Buchan (ed.), *Pervasive animation*. Routledge.
- Lasseter, John. 1987. *Principles of traditional animation applied to 3D computer animation*. In *Proceedings of ACM SIGGRAPH on Computer Graphics*, Volume 21, July 1987.
- Lord, P., Sibley, B. 2000. *Cracking Animation – The Aardman Book of 3D Animation*. London: Thames & Hudson.
- Taylor, Richard. 2003. *The Encyclopedia of Animation Techniques*. London: Quartro Publishing plc.
- Thomas, F., Johnston, O., 1981. *Disney animation: the illusion of life*. New York: Abbeville Press.
- Tsai, M., Hapsar, ATE., *Usage Of 12 Animation Principles In The Wayang Kulit Performances*. <http://journal.ithb.ac.id/telematika/article/view/42/40>.