

## ANALISIS PERBANDINGAN TEKNIK *2D SKELETAL* DAN *3D CEL SHADING* PADA KARAKTER GAME DIGITAL 2D

Nur Miftah Agung Krisna Bayu Ismayani<sup>1</sup>, Amak Yunus Eko Prasetyo<sup>2</sup>, Abdul Aziz<sup>3</sup>.

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Kanjuruhan Malang<sup>1, 2, 3</sup>  
mifthaagungkrisna@gmail.com

**Abstrak.** Dalam pembuatan game digital, ada elemen desain karakter yang memiliki banyak variasi teknik dalam pembuatannya. Teknik *skeletal* pada pembuatan aset game 2D menuntut kreator membuat tiap sisi objek dengan berbagai perspektif. Sedangkan teknik *cel shading* pada animasi 3D dapat digunakan membuat aset game dua dimensi dari objek digital 3D. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penggunaan dua teknik animasi untuk pembuatan aset game. Analisa dilakukan pada animasi karakter game dua dimensi menggunakan teknik 3D *cel shading* dan 2D *skeletal*. Analisis kemiripan menggunakan metode euclidean. Hasil akhir menunjukkan bahwa ukuran file yang lebih kecil adalah file gambar hasil dari penerapan teknik 3D *cel shading*. Maka teknik ini bisa menjadi solusi untuk pembuatan animasi pada game digital dua dimensi yang mengutamakan ukuran file yang lebih kecil.

**Kata Kunci:** 2D Skeletal, 3D Cel shading, euclidean, file size, karakter game, analisis

### PENDAHULUAN

Ditengah semakin banyaknya permainan digital 3 dimensi atau biasa disebut game 3D yang berada di pasaran, game 2D masih tetap diminati hingga detik ini. Animasi pergerakan untuk karakter 2D memerlukan lebih dari satu *keyframe* yang mengharuskan setiap gerakan ditata satu persatu, walaupun dengan menggunakan teknik *puppet animation* atau juga bisa disebut 2D *Skeletal*. Pada umumnya pergerakan untuk animasi dua dimensi pada dunia perfilm-an menggunakan 24fps untuk menghasilkan pergerakan yang terlihat halus dan nyata (Moreno, 2014: 52).

Animasi pada game tidak serta merta mirip dengan film. Tidak ada ketentuan yang pasti mengenai jumlah *keyframe* yang digunakan untuk game. Disamping itu, penggunaan gambar digital 3D pada animasi dan game bisa lebih memudahkan desainer animasi untuk menghasilkan animasi pergerakan suatu objek. Tiga sumbu yang memang sudah menjadi cirikhas objek 3D membuatnya dapat diatur posisi dan pergerakannya tanpa perlu menggambar kembali setiap sisi objek yang diinginkan seperti gambar 2D pada umumnya.

Teknik 3D Cel Shading adalah sebuah teknik yang digunakan para animator untuk membuat gambar digital tiga dimensi menjadi terlihat seperti dua dimensi. Dengan *rendering* yang mengabaikan kedalaman pencahayaan suatu objek dari citra tiga dimensi biasanya, membuat objek yang dibuat lebih terlihat tidak realistis dan cenderung seperti kartun.

Berdasarkan pertimbangan dari uraian tersebut, pada penelitian ini akan dibuat animasi karakter dalam game dua dimensi dengan menggunakan teknik cell shading, tanpa membuat keluaran berupa file tiga dimensi. Yakni sebagai gantinya bisa menggunakan *rendering* dengan keluaran ekstensi “.png” yang berurutan sesuai animasi pergerakan yang diinginkan untuk mengetahui perbedaan ukuran file hasil keluaran. Sekaligus menentukan tingkat kemiripan gambar-gambar yang dihasilkan dari masing-masing teknik menggunakan metode euclidean.

Penelitian ini diterapkan pada dua objek karakter game berjudul “Ana Cerita”, pada karakter utama Ajisaka dan musuh utama Dewata Cengkar. Animasi pergerakan yang akan digunakan adalah gerakan berlari dari masing-masing karakter.

## METODE PENELITIAN

Animasi dalam *game* cenderung akan diulang-ulang dalam jangka waktu tertentu sesuai apa yang diinginkan pengembangnya. Ini membuat animasi dalam *game* tidak serta merta menggunakan patokan jumlah frame seperti dalam film. Pada proses produksi *game* digital, kualitas dan ukuran file menjadi dua hal yang dipertimbangkan satu kepentingannya sama lain. Pada penelitian sebelumnya, mengungkapkan bahwa pengguna cenderung mengabaikan detail kecil perbedaan kualitas pada visualisasi yang dimainkan ketika mereka memainkan sebuah *game* digital (Flood dkk, 2019 : 21).

Pergerakan pada karakter dan objek yang digunakan tetap menggunakan kaidah *skeletal animation*, dimana gerakan objek tetap terlihat alami sesuai persendian dan engsel penggerakannya (Rouse, 2005).

Dimensi yang digunakan sebagai teknik 2D *skeletal* adalah dua dimensi. Dimana desainer membuat satu persatu bagian pada satu sisi saja. Dengan teknik ini, gerakan yang dihasilkan akan lebih bervariasi hanya dengan satu peta anatomi satu sisi yang terpisah-pisah (Wang, 2013).

Sedangkan teknik 3D *cel shading* diterapkan pada citra tiga dimensi. Dimana desainer membuat sebuah objek utuh yang memiliki volume dan memberikan citra dua dimensi pada sebuah objek dengan mengurangi detail pada bayangannya. Menciptakan efek tajam dan tidak bervolume nyata selayaknya objek dua dimensi. Pose maupun gerakan yang bisa dihasilkan dengan satu objek bisa bervariasi dengan sudut pandang yang tak terbatas. Penggunaan teknik 2D look shading pada animasi 3D rupanya lebih digemari oleh para animator. Dimana keunggulan dari penggunaan teknik ini adalah efisiensi dalam pengerjaan dan hasil akhir. (Tomoyo, 2015).

Dalam perkembangannya, citra digital atau juga sering disebut gambar digital bisa diciptakan dalam bentuk gambar bergerak atau animasi. Gambar bergerak ini bisa digunakan dalam berbagai bidang untuk lebih memperjelas pesan dan tujuan dari sang pembuat untuk para pengguna maupun penontonnya. (Totok dkk, 2009).

Penentuan kemiripan antar citra digital yang dihasilkan dari kedua teknik, dibandingkan menggunakan metode Euclidean. Dalam perkembangan penggunaannya, metode ini juga disebut jarak *euclidean* dikarenakan dalam penerapannya sebagai penghitung jarak perbedaan antar dua objek (Rufendhi, 2014).

$$\|ab\| = \sqrt{(a_1 - b_1)^2 + (a_2 - b_2)^2 + (a_3 - b_3)^2 + \dots + (a_n - b_n)^2} \quad (1)$$

Rumus diatas adalah rumus untuk mencari euclidean. Nilai a dan b mewakili elemen yang akan dihitung dan dibandingkan. Elemen-elemen yang digunakan untuk menghitung euclidean diantara lain adalah average, entropi, standar deviasi, energi dan homogeneity (Aisyah, 2007).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

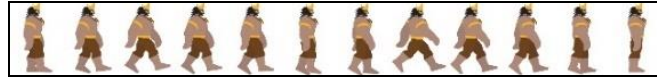
### Penggunaan Teknik 2D Skeletal & 3D Celshading

Pada penelitian ini, objek yang diteliti adalah 272 gambar. 136 gambar hasil dari teknik 2D *skeletal* dan 136 gambar hasil dari teknik 3D *cel shading*. Masing-masing teknik diterapkan pada dua karakter *game* berjudul “Ana Cerita”, pada karakter utama Ajisaka dan musuh Dewata Cengkar.

Aplikasi yang digunakan untuk membuat animasi adalah DragonBonesPro untuk penerapan teknik 2D *skeletal*. Dan Blender3D untuk penerapan teknik 3D *cel shading*. Kedua objek penelitian memiliki ekstensi file .png dengan kedalaman gambar 32 bit.

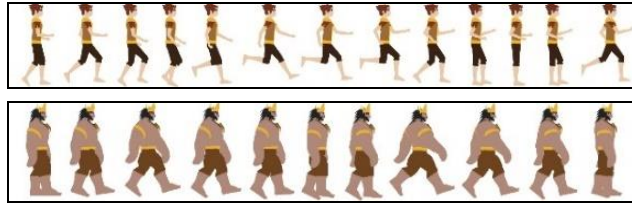
Berikut adalah contoh hasil penggunaan teknik 2D *Skeletal* pada gambar karakter Ajisaka dan Dewata Cengkar :





**Gambar 1. Hasil Teknik 2D Skeletal**

Sedangkan penggunaan teknik 3D *Skeletal* pada gambar karakter Ajisaka dan Dewata Cengkar bisa dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 2. Hasil Teknik 3D Celshading**

Pada gambar 1 dan gambar 2, adalah hasil animasi dari karakter dengan jumlah frame 12. Proses rendering dan pembuatan juga dilakukan kembali pada kedua karakter hingga menghasilkan jumlah frame sesuai dengan yang diteliti, yaitu 12, 24, dan 32.

### Hasil Pengukuran

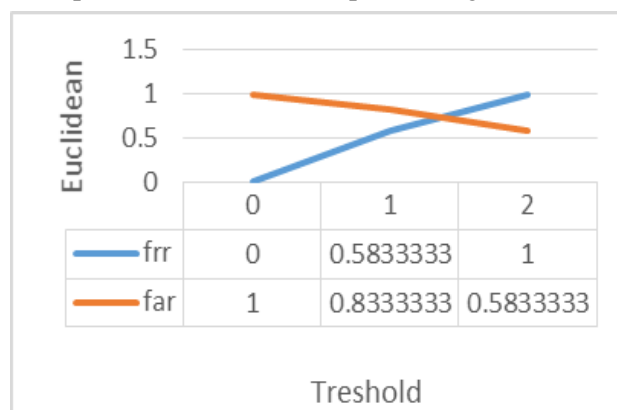
Data yang diambil antara lain adalah nama file gambar, mean, entropi, standar deviasi, energi, homogeneiti, euclidean dari dua gambar dan ukuran file masing-masing gambar. Berikut adalah sebagian hasil dari perhitungan euclidean dari gambar *2D Skeletal* dan *3D Celshading*.

**Tabel 1. Hasil Pengukuran Data**

Nama Gambar	Mean	Entropi	STD	Energi	Homogeneiti	Euclidean	Ukuran File (kb)
Aji3D12_1.png	22.97	1.19	57.57	0.67	0.99	1.88	22.05
Armature_Aji2D12_01.png	23.80	1.26	59.26	0.67	0.99		49.50

Hasil pengambilan data belum menentukan bahwa kedua citra dari dua teknik bisa dikatakan mirip. Langkah selanjutnya adalah menentukan batasan treshold sebagai batas toleransi nilai euclidean yang bisa dikatakan mirip. Elemen yang digunakan untuk pengukuran treshold adalah vektor-vektor gambar yang telah di ukur menggunakan matlab sebelumnya. Subjek yang digunakan untuk mencari Treshold adalah animasi Ajisaka dengan 24 frame.

Pada pencarian treshold, digunakan FAR dan FRR sebagai pembanding grafiknya. Berikut adalah grafik hasil pencarian treshold dari perbandingan nilai FAR dan FRR :



**Gambar 3. Pencarian Treshold**

Perpotongan grafik pada penelitian ini berada pada 1.6, atau diantara 1 dan 2. Sesuai dengan pertimbangan tersebut, *treshold* yang digunakan sebagai batas euclidean perbandingan adalah 0, 1, dan 2.

**Tabel 2. Komparasi euclidean Ajisaka**

Subjek Data Ajisaka	Rata Rata %			
	Euclidean	Treshold		
		2	1	0
12 FPS	99.01%	100.00%	16.67%	0.00%
24 FPS	99.01%	100.00%	75.00%	0.00%
32 FPS	99.01%	96.88%	90.63%	0.00%

Hasil perbandingan kemiripan hasil antar dua teknik dari karakter ajisaka menunjukkan rata-rata tingkat kemiripan diatas 99%. Jika batas kemiripan yang digunakan adalah 2 maka hasil tingkat kemiripannya diatas 96%. Kemudian jika menggunakan batas treshold 1, maka hasil kemiripannya tidak selalu konsisten pada tiap jumlah frame. Sedangkan penggunaan treshold 0 menunjukkan tingkat kemiripan 0%.

**Tabel 3. Komparasi euclidean Dewata Cengkar**

Subjek Data Dewata Cengkar	Rata Rata %			
	Euclidean	Treshold		
		2	1	0
12 FPS	99.01305%	100.00%	16.67%	0.00%
24 FPS	99.01305%	100.00%	16.67%	0.00%
32 FPS	99.01%	100.00%	18.75%	0.00%

Hasil perbandingan kemiripan hasil antar dua teknik dari karakter Dewata Cengkar menunjukkan rata-rata tingkat kemiripan diatas 99%. Jika batas kemiripan yang digunakan adalah 2 maka hasil tingkat kemiripannya 100%. Kemudian jika menggunakan batas treshold 1, maka hasil kemiripannya tidak selalu konsisten pada tiap jumlah frame. Sedangkan penggunaan treshold 0 menunjukkan tingkat kemiripan 0%.

Rata-rata tingkat kemiripan dengan menggunakan treshold sempit beberapa kali mengalami kondisi tidak konsisten. Ini dikarenakan adanya penggunaan auto render dari aplikasi DragonBones dan Blender3D pada pembuatan objek penelitian. Sehingga menyebabkan adanya perbedaan tafsir gambar dalam urutan frame menjadi berbeda antar teknik.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka disimpulkan bahwa pembuatan karakter game dengan menggunakan teknik *2D Skeletal* dan *3D celshading* memiliki perbedaan hasil ukuran file. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa teknik *3D celshading* memiliki ukuran file yang lebih kecil. Para pengembang dapat menggunakan teknik ini untuk mendapatkan aset *game* dengan ukuran file yang kecil.

Bukan hanya dibidang *game development*, teknik *2D Skeletal* dan *3D cel shading* ini bisa mencakup berbagai bidang keahlian dan keilmuan dalam penerapannya sesuai dengan kebutuhan. Perbedaan yang dihasilkan dari penelitian ini bisa juga diuji menggunakan metode selain euclidean, sedangkan *tools* aplikasi animasi lainnya juga bisa dibuat menggunakan aplikasi selain Blender 3D dan Dragonbones. Tidak menutup kemungkinan akan didapatkan hasil dan variasi penelitian lain yang juga bisa bermanfaat.

Diharapkan penelitian ini dapat memberi manfaat sebagai acuan maupun pembuka untuk penelitian-penelitian lainnya.

## DAFTAR RUJUKAN

- Aisyah, E.S.N., Hayat, A., Widanti, P., Prasetya, S.Y., Iskandar, H. 2007. *Analisis Kemiripan Pola Citra Digital Menggunakan Metode Euclidean*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia, 6-8 Februari 2015. Dalam Jurnal Amikom, (Online), (<http://www.amikom.ac.id>), diakses 1 Desember 2018.
- Flood, Peter & Hailin, Emil. 2019. *A User Study of the Just Noticeable Difference in Animation Level of Detail Set in a Game Environment*. *International Thesis of Computing*, 19 (3): 73-82. Di akses pada 18 Juli 2019 dari <http://www.diva-portal.org>.
- Moreno, Laura. 2014. *The Creation Process Of 2D Anmated Movies*, 29 (545-553). Diakses pada 2 Desember 2018 dari <https://www.edubcn.cat/ca>.
- Rouse, Richard. 2005. *Game Design Theory and Practice*. Texas : Wordwade Publishing Inc.
- Rufendhi, Bakti Cahyo. 2014. *Penerapan Euclidean Distance pada Eignface untuk Monitoring Ruang Secara Realtime Berbasis Webcam dengan Pencocokan Wajah*. Disertasi tidak diterbitkan. Malang: Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Sutoyo, T., Mulyanto, E., Suhartono, V., Nurhayati, O.D., Wijanarto. 2009. *Teori Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Tomoyo, M., Daewong, K. & Tatsuro, I. 2015. *An Evaluation Study of Preferemces Between Combination of 2D-Look Shading and Limited Animation in 3D Computer*. *International Journal of Asia Digital Art & Design*, (Online), 19 (3): 73-82, (<http://adada.info>), di akses 2 Januari 2019.
- Wang, Xun, Yang, Wenwu, Peng, Haoyu & Wang, Guozheng. 2013. *Shape-Aware Skeletal Deformation for 2D Character*, 29 (545-553). Diakses pada 2 Januari 2019 dari [https://www.researchgate.net/publication/257406828\\_Shape-aware\\_skeletal\\_deformation\\_for\\_2D\\_characters](https://www.researchgate.net/publication/257406828_Shape-aware_skeletal_deformation_for_2D_characters)