

IMPLEMENTASI *TEXTURE BASED FACIAL EXPRESSION* UNTUK PEMBENTUKAN EKSPRESI WAJAH KARAKTER FILM ANIMASI 3D

Shandi Heksa Putra

Program Studi Animasi ISI Yogyakarta, Bantul, Indonesia
Email: heksaputra23@gmail.com

Samuel Gandang Gunanto

Program Studi Animasi ISI Yogyakarta, Bantul, Indonesia
Email: gandang@isi.ac.id

Troy

Program Studi Animasi ISI Yogyakarta, Bantul, Indonesia
Email: troy@isi.ac.id

ABSTRAK

Dalam proses produksi animasi 3D, *rigging* merupakan tahap penting yang berfungsi untuk memberikan sistem kontrol terhadap karakter sehingga dapat digerakkan secara fleksibel dan realistis. Pembuatan rig wajah manusia 3D memerlukan struktur penulangan yang saling berhubungan agar setiap elemen wajah seperti mata, hidung, alis, dan mulut dapat bergerak harmonis sesuai ekspresi. Sebaliknya, animasi 2D menawarkan pendekatan yang lebih sederhana terhadap ekspresi wajah. Perubahan ekspresi dilakukan melalui penggantian gambar *frame-by-frame* atau manipulasi tekstur datar. Teknik ini memungkinkan ekspresi wajah yang lebih *stylized*, meskipun tidak sedinamis animasi 3D dalam hal volume dan kedalaman. Oleh karena itu, perlu upaya eksperimentasi untuk membawa fleksibilitas ekspresi 2D ke dalam konteks 3D dengan pendekatan yang lebih ringan secara teknis namun tetap ekspresif secara visual. Pada penelitian ini dilakukan eksplorasi *texture based facial expression*, yaitu teknik manipulasi ekspresi wajah menggunakan perubahan tekstur atau *face swapping* pada permukaan karakter 3D. Pendekatan ini menawarkan solusi alternatif terhadap *rigging* kompleks dengan cara mengganti atau menggabungkan tekstur wajah sesuai ekspresi yang diinginkan tanpa harus mengubah struktur tulang atau *mesh*. Implementasi ekspresi wajah berbasis tekstur pada karakter animasi 3D dapat menjadi solusi untuk menyederhanakan proses pembentukan ekspresi wajah. Animator dapat mencapai ekspresi wajah yang realistis tanpa harus melalui proses *rigging* konvensional sekaligus dapat menyederhanakan proses pembentukan ekspresi wajah karakter di animasi 3D.

Kata kunci: *texture based, facial expression*, animasi 3D

Pendahuluan (*Introduction*)

Dalam proses produksi animasi 3D, *rigging* merupakan tahap penting yang berfungsi untuk memberikan sistem kontrol terhadap karakter sehingga dapat digerakkan secara fleksibel dan realistis. Proses ini melibatkan pembuatan sistem kontrol berbasis *skeleton, blend shapes*, atau kombinasi keduanya untuk memanipulasi deformasi permukaan model 3D. Tanpa *rigging* yang baik, karakter tidak dapat menunjukkan ekspresi wajah yang dinamis, yang menjadi kunci dalam menyampaikan narasi dan emosi dalam film animasi (Sarkkoma, 2022).

Implementasi Texture Based Facial Expression Untuk Pembentukan Ekspresi Wajah Karakter Film Animasi 3d

Meskipun krusial, proses *rigging* karakter 3D khususnya pada area wajah memiliki tingkat kompleksitas yang tinggi. Pembuatan rig wajah manusia 3D memerlukan struktur penulangan yang saling berhubungan agar setiap elemen wajah seperti mata, hidung, alis, dan mulut dapat bergerak harmonis sesuai ekspresi (Zulkarnain et al., 2019). Selain itu, sistem *blendshape* atau *shape interpolation* yang umum digunakan dalam industri juga memerlukan waktu penyesuaian dan pengaturan berat (*weight adjustment*) secara manual untuk setiap ekspresi (Deng & Noh, 2007). Kompleksitas ini sering kali menjadi hambatan dalam efisiensi produksi, terutama bagi animator independen.

Sebaliknya, animasi 2D menawarkan pendekatan yang lebih sederhana terhadap ekspresi wajah. Dalam animasi 2D, perubahan ekspresi dilakukan melalui penggantian gambar (*frame-by-frame*) atau manipulasi tekstur datar, yang memberikan kebebasan artistik lebih besar bagi animator untuk menonjolkan gaya visual tertentu. Teknik ini memungkinkan ekspresi wajah yang lebih *stylized*, meskipun tidak sefleksibel animasi 3D dalam hal volume dan kedalaman. Oleh karena itu, banyak upaya dilakukan untuk membawa fleksibilitas ekspresi 2D ke dalam konteks 3D melalui pendekatan yang lebih ringan secara teknis namun tetap ekspresif secara visual.

Pada penelitian ini akan menerapkan eksplorasi *texture based facial expression*, yaitu teknik manipulasi ekspresi wajah menggunakan perubahan tekstur atau *face swapping* pada permukaan karakter 3D. Pendekatan ini menawarkan solusi alternatif terhadap *rigging* kompleks dengan cara mengganti atau menggabungkan tekstur wajah sesuai ekspresi yang diinginkan tanpa harus mengubah struktur tulang atau *mesh* (Parke & Waters, 2008). Implementasi ekspresi wajah berbasis tekstur pada karakter animasi 3D diharapkan dapat menjadi solusi yang menjanjikan untuk menyederhanakan proses pembentukan ekspresi wajah. Memanfaatkan teknik ini, animator dapat mencapai ekspresi wajah yang realistis tanpa harus melalui proses *rigging* konvensional. Hal ini dapat menyederhanakan proses pembentukan ekspresi wajah karakter di animasi 3D.

Teori dan Metodologi (*Theory and Methods*)

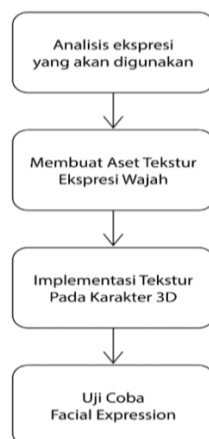
Pada penelitian ini menggunakan metode *practice-based research*. Pendekatan ini dipilih karena penelitian terletak pada eksplorasi proses kreatif serta eksperimen teknis dalam penciptaan karya animasi 3D sebagai bentuk riset terapan. Proyek tugas akhir film animasi pendek *Fill the Void* menjadi media utama penelitian yang berfungsi sebagai sarana pengujian dan penerapan teknik *texture based facial expression*, sebuah metode manipulasi ekspresi wajah melalui penggantian atau pencampuran tekstur pada model karakter 3D. Penelitian ini bersifat eksperimental artistik, karena dilakukan melalui serangkaian uji coba visual dan teknis untuk menemukan bentuk penerapan metode yang dapat diharapkan dapat menyederhanakan proses *rigging* wajah.

Menurut (Candy, 2006), *Practice-Based Research* (PBR) adalah metode penelitian yang menghasilkan pengetahuan baru melalui praktik kreatif dan refleksi sistematis.

Tahapannya meliputi: (1) identifikasi masalah atau pertanyaan penelitian, (2) eksplorasi teori dan konteks karya sebelumnya, (3) perancangan praktik dan strategi dokumentasi, (4) pelaksanaan praktik kreatif sebagai inti penelitian, (5) refleksi kritis terhadap hasil praktik, dan (6) sintesis pengetahuan melalui integrasi antara praktik dan refleksi.

Dalam pelaksanaan penelitian, instrumen utama yang digunakan adalah perangkat lunak Blender 4.2.3 LTS yang berfungsi untuk proses pemodelan, *rigging*, penyesuaian tekstur, hingga animasi karakter. Memanfaatkan kekuatan visual ekspresi 2D dalam dunia 3D untuk menyampaikan emosi secara efektif tanpa harus membangun sistem *rigging* yang kompleks, dengan implementasi metode *face texture swapping* dan *driver system control* yang terintegrasi pada body *rig* karakter 3D. *Interface controller* ini membantu animator untuk mempercepat alur kerja pembentukan animasi ekspresi wajah (Beane, 2012).

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga tahap utama, yaitu observasi, dokumentasi, dan refleksi kreatif. Observasi dilakukan dengan cara mengamati secara langsung hasil visual dari penerapan teknik *texture based facial expression*. Dokumentasi dilakukan sepanjang proses eksperimen dalam bentuk hasil render, tangkapan layar, dan video proses animasi yang kemudian dianalisis sebagai data visual. Selanjutnya, refleksi kreatif digunakan sebagai bentuk evaluasi subjektif terhadap pengalaman proses penciptaan, meliputi pengambilan keputusan artistik, efektivitas teknik, dan kesesuaian hasil dengan tujuan estetika film. Peneliti yang berbasis praktik sebaiknya merancang keseluruhan metode dan teknik yang jelas untuk mengumpulkan data serta menganalisis data, termasuk motivasi awal, alat yang diperlukan, dokumentasi proses, serta hasil yang diharapkan dari seluruh proses penelitian (Candy, 2006).



Gambar 1. Diagram metode penelitian
(Sumber : Dokumentasi pribadi, 2025)

Data yang telah terkumpul dianalisis menggunakan metode deskriptif kualitatif, dengan menitikberatkan pada interpretasi terhadap hasil visual dan teknis yang diperoleh dengan teknik *texture based facial expression*, untuk menilai keunggulan dan kelemahan. Evaluasi dilakukan berdasarkan tiga indikator utama, yaitu efektivitas teknis, efisiensi waktu produksi, serta kualitas ekspresi visual yang dihasilkan. Sejauh mana *teknik texture*

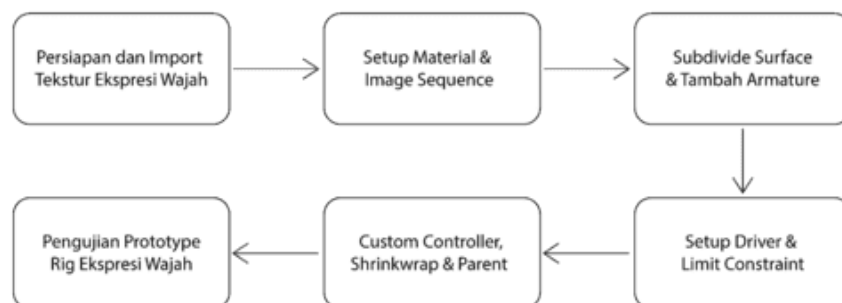
Implementasi Texture Based Facial Expression Untuk Pembentukan Ekspresi Wajah Karakter Film Animasi 3d

based facial expression mampu meningkatkan ekspresivitas karakter sekaligus menyederhanakan sistem *rigging* pada animasi 3D *stylized*.

Hasil dan Pembahasan (*Finding and Discussion*)

Uji coba implementasi teknik *texture based facial expression* pada karakter 3D, menunjukkan hasil dalam menampilkan ekspresi wajah sederhana. Peneliti melakukan uji coba dengan sampel 3 aset mata dan 3 aset mulut, Langkah-langkah perancangan dianalisis secara berurutan untuk menunjukkan bagaimana teknik *face texture swapping* dan *driver system control* menyederhanakan proses *rigging* wajah.

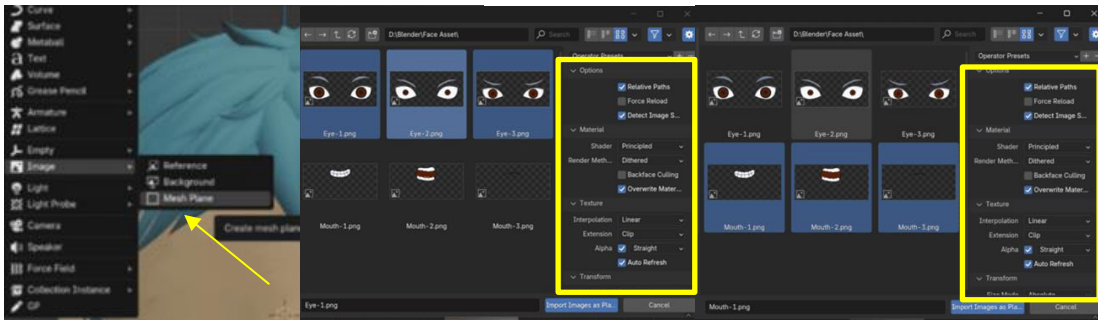
Proses perancangan *texture based facial expression* dibagi menjadi langkah-langkah utama, di mana setiap tahap berkontribusi pada temuan hasil pengujian. Pada uji perbandingan, ekspresi wajah yang dihasilkan melalui penggantian tekstur menunjukkan waktu produksi yang lebih singkat, karena tidak memerlukan deformasi *mesh* dan pengaturan tulang wajah yang rumit. Hal ini sesuai dengan pandangan Orvalho et al., (2012) bahwa tantangan dalam *facial rigging* diantaranya perbedaan model wajah, gerakan wajah yang tidak konsisten, kurangnya standar, dan kerumitan *rig*. Sehingga pendekatan berbasis tekstur dapat menjadi solusi yang efisien bagi produksi animasi berskala kecil. *Facial rigging* berbasis tekstur cocok digunakan pada model wajah karakter tiga dimensi dengan geometri sederhana dan yang cenderung datar (Aris Saputra & Suyanto, 2017).



Gambar 2. Diagram proses implementasi *texture based facial expression*
(Sumber : Dokumentasi pribadi, 2025)

Langkah 1: Persiapan dan Import Tekstur Ekspresi Wajah

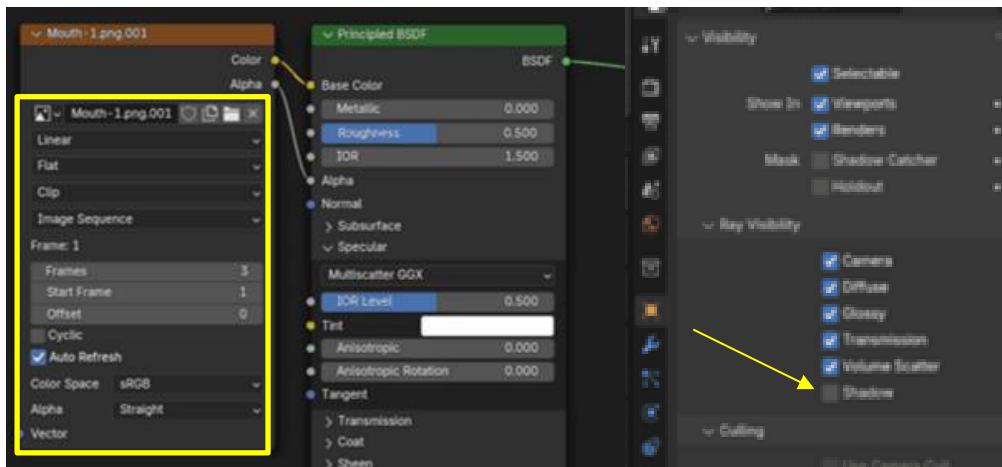
Langkah pertama yaitu mempersiapkan model karakter 3D kemudian *import mesh plane* mata dan mulut terpisah di Blender 4.2.3 LTS, kemudian centang *detect image sequence* agar tekstur yang diimport terdeteksi jadi satu *node texture*. Teknik ini menyederhanakan *rigging* tradisional yang sering memerlukan *shape keys* kompleks. Namun, keterbatasan muncul jika aset ekspresi wajah kurang variatif, menyebabkan ekspresi dasar seperti netral terasa kaku.



Gambar 3. Proses *import* tekstur ekspresi wajah
(Sumber : Dokumentasi pribadi, 2025)

Langkah 2 : *Setup Material & Image Sequence*

Selanjutnya, Di *Shader Editor* *setup material* mata dan mulut dengan mode *image sequence* (*frames: 3, offset: 0, auto refresh: ON*), memungkinkan kontrol *frame* melalui *offset*. Kemudian masuk ke *object properties* > *Ray Visibility* > *Shadow: OFF*. Set *specular* ke 0 untuk tampilan 2D *matte*.

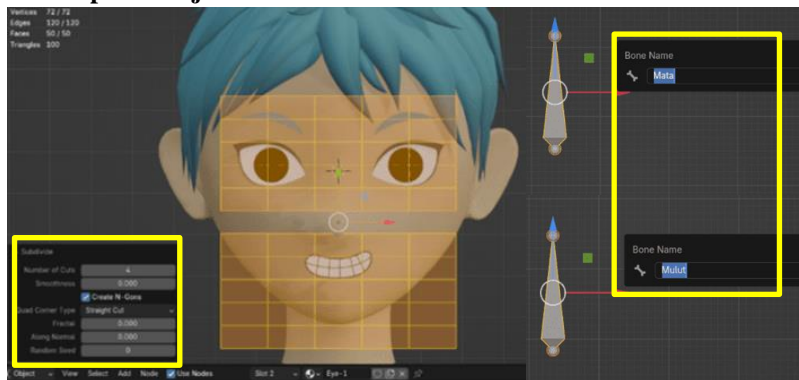


Gambar 4. Proses *Setup Material & Image Sequence*
(Sumber : Dokumentasi pribadi, 2025)

Langkah 3 : *Subdivide Surface & Tambah Armature*

Masuk ke *Edit Mode* kemudian *subdivide* 3-4x untuk adaptasi ke model wajah. Lalu di *Object Mode* tambahkan *Armature* (*Shift + A > Armature > Single Bone*) kembali lagi ke *Edit Mode* (*Shift + D*) tambahkan *bone* satu lagi di bawahnya lalu tekan F2 edit *bone name* dua *bone* tersebut, atas untuk mata dan bawah untuk mulut.

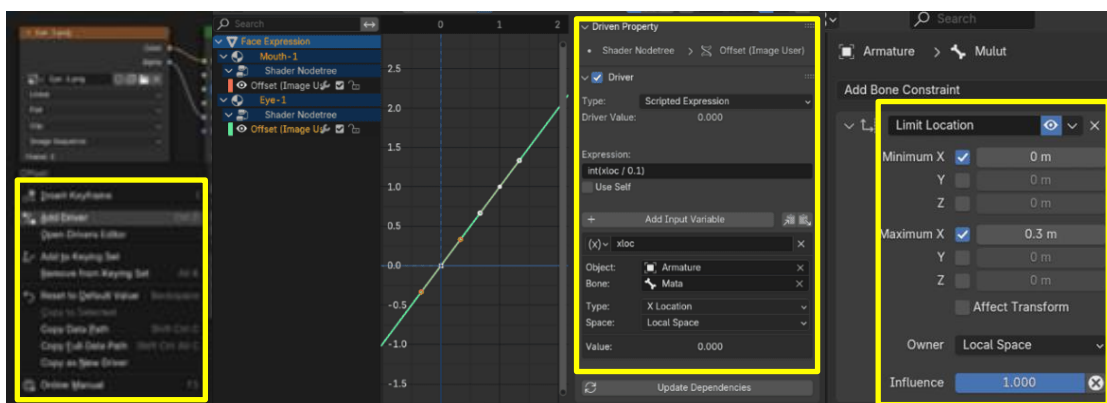
Implementasi Texture Based Facial Expression Untuk Pembentukan Ekspresi Wajah Karakter Film Animasi 3d



Gambar 5. Proses *Subdivide Surface* & Tambah *Armature*
(Sumber : Dokumentasi pribadi, 2025)

Langkah 4 : *Setup Driver & Limit Constraint*

Tahap inti ini mengintegrasikan kontrol animasi melalui *driver* dan *armature*, di *Shader Editor* klik kanan pada *offset* mata dan mulut dan tambahkan *driver*. Masuk ke *driver setup material* dengan *expression* $\text{int}(xloc / 0.1)$, variabel dari *X Location bone (local space)*, kemudian pada *object* pilih *armature* lalu *set bone* untuk mata dan mulut. *Limit Location Constraint* (min X: 0.0) (max X: 0.3) untuk membatasi gerak, lalu ubah *owner* menjadi *local space* lakukan langkah yang sama untuk mulut.

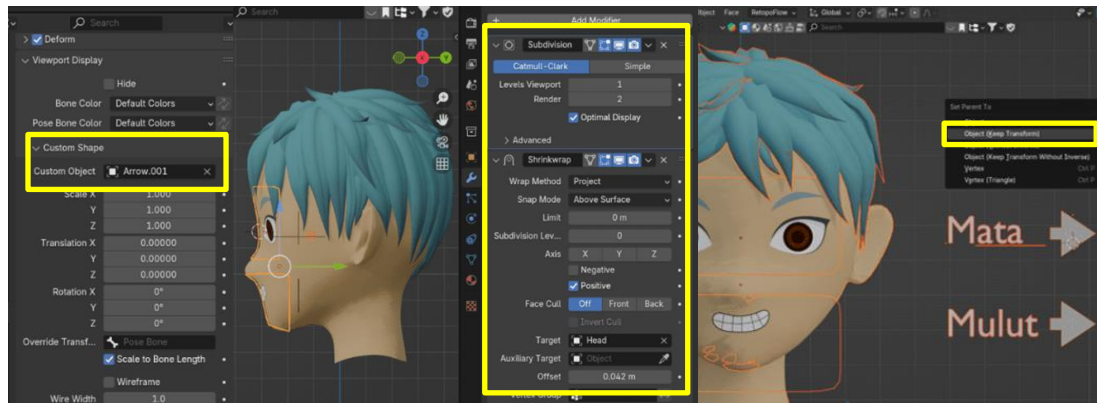


Gambar 6. Proses *Setup Driver & Limit Constraint*
(Sumber : Dokumentasi pribadi, 2025)

Langkah 5 : *Custom Controller, Shrinkwrap & Parent*

Pada tahap ini membentuk *interface* yang intuitif untuk swapping ekspresi tanpa membuka ulang aset, seperti dijelaskan Rafli (2021), di mana *controller rigging* wajah mengoptimalkan produksi dengan mengurangi langkah manual. Tambahkan ikon arah panah dengan (*Shift + A > Curve Profil > Arrow*) kemudian tambahkan teks untuk tampilan *controller* mata dan mulut (*Shift + A > Text*). Masuk ke *Bone Properties* lalu *custom object* pilih "Arrow". Tambahkan *modifier Subdivision Surface* lagi dan *Shrinkwrap*, tempelkan objek pada 3D model lalu setting *shrinkwrap* dengan (*wrap*

method: project, snap mode: above surface, target: head, offset: 0.042) sesuaikan dengan 3D model. Tekan Ctrl + J untuk menggabungkan 2 plane mata dan mulut kemudian parent rig ke karakter (Ctrl+P → Object Keep Transform)



Gambar 7. Proses Custom Controller, Shrinkwrap & Parent
(Sumber : Dokumentasi pribadi, 2025)

Langkah 6 : Pengujian Prototype Rig Ekspresi Wajah

Tahap akhir melibatkan pengujian rig pada kepala model karakter 3D, menunjukkan hasil dalam menyederhanakan proses pembentukan ekspresi wajah. Di Pose Mode geser controller ke kanan untuk mengganti ekspresi wajah. Dengan tanpa merubah deformasi mesh melainkan pergantian tekstur dengan penggunaan custom controller.





Gambar 8. Pengujian Prototype Rig Ekspresi Wajah
(Sumber : Dokumentasi pribadi, 2025)

Rigging konvensional yang mengandalkan shape key dan tulang (bone drivers) memerlukan banyak penyesuaian untuk menghasilkan ekspresi yang alami, terutama pada gerakan ekstrem, Menurut Pardew (2008) pembentukan ekspresi wajah animasi 3D yang membutuhkan pengetahuan lebih khusus daripada animasi 2D. Sebaliknya, teknik texture-based memanfaatkan pergantian tekstur (texture swapping) dan penggabungan (blending) yang memungkinkan transisi ekspresi lebih halus tanpa distorsi mesh. Hal ini

Implementasi Texture Based Facial Expression Untuk Pembentukan Ekspresi Wajah Karakter Film Animasi 3d

mendukung teori Parke & Waters (2008) yang menyatakan bahwa ekspresi wajah dapat dicapai melalui manipulasi permukaan (*surface property modulation*), bukan hanya deformasi geometrik.





Tabel 1. Perbandingan karakter 3D sebelum dan sesudah penambahan ekspresi wajah

Karakter 3D sebelum <i>texture based facial expression</i>	Karakter 3D sesudah <i>texture based facial expression</i>
	

Perbedaan utama antara kedua pendekatan terletak pada sifat deformasi dan representasi ekspresi. Penelitian ini menemukan bahwa teknik *texture based facial expression* mampu menyederhanakan proses *rigging* wajah dalam animasi 3D tanpa mengurangi kualitas ekspresi karakter. Temuan utama mencakup: (1) kemudahan integrasi 2D *texture* pada model 3D tanpa *shape keys*, (2) pembentukan ekspresi wajah dengan controller tanpa mengubah deformasi *mesh*, dan (3) adaptasi aset ekspresi mulus ke body *rig* melalui *shrinkwrap*. Hasil ini menjawab pertanyaan penelitian bahwa teknik ini signifikan mengurangi kompleksitas *rigging* tradisional, terutama untuk animasi *stylized*.

Temuan ini mendukung penelitian dari Aris Saputra & Suyanto (2017) bahwa ekspresi wajah berbasis tekstur dapat digunakan secara efektif untuk menghasilkan enam ekspresi dasar pada karakter kartun 3D dengan tingkat keberhasilan kemiripan mencapai 84,77%. Konsistensi ini menunjukkan bahwa pendekatan *rigging* alternatif yang tidak bergantung sepenuhnya pada deformasi *mesh* tetap mampu menampilkan emosi yang ekspresif pada karakter 3D. Hal ini mengindikasikan bahwa kualitas ekspresi tidak hanya ditentukan oleh kompleksitas *rig*, tetapi juga oleh kecocokan metode dengan gaya visual karakter. Namun, temuan dalam riset ini juga berbeda dengan penelitian Rafli (2021) yang menekankan efisiensi produksi melalui penggunaan controller *rigging* berbasis *shapekey* yang terbukti membuat proses animasi ekspresi menjadi delapan kali lebih cepat dibandingkan tanpa *controller*. Hasil penelitian ini memperluas teori dari kedua riset tersebut dengan menggunakan ekspresi wajah berbasis tekstur dan *custom controller rig*.

Tabel 2. Tabel ekspresi wajah karakter

No	Ekspresi	Still Render	Deskripsi
1	Senang		Alis mata sedikit terangkat dan mulut terbuka dengan gigi terlihat jelas.
2	Marah		Alis mata menurun ke tengah wajah. Pupil mata mengecil ekstrim dan mulut terbuka lebar.
3	Sedih		Alis bagian dalam miring ke bawah. Tatapan mata yang sayu, pupil sedikit mengecil. Sudut bibir tertarik ke bawah.
4	Netral (Campuran Mata Senang dan Mulut Sedih)		Campuran dari ekspresi mata senang dan mulut sedih, Menampilkan ekspresi netral.

Dari sisi teoretis, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan konsep *hybrid facial animation*, yaitu integrasi antara pendekatan teknis dan visual dalam produksi animasi 3D. Temuan ini menegaskan bahwa ekspresi emosional karakter tidak harus bergantung pada deformasi struktural wajah, melainkan dapat diciptakan melalui eksplorasi tekstur yang tepat dan kontekstual terhadap gaya visual film. Secara praktis, metode ini relevan bagi animator independen dan mahasiswa animasi yang bekerja dengan sumber daya terbatas, karena mampu menghemat waktu dan kompleksitas produksi tanpa mengorbankan kualitas ekspresi.

Namun, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, eksperimen dilakukan hanya pada satu karakter dengan rentang ekspresi dasar, sehingga variasi emosional yang lebih kompleks belum sepenuhnya diuji. Kedua, sistem *texture blending* yang digunakan masih bergantung pada manual *parameter* di *shader editor*, yang membatasi efisiensi dalam produksi berskala besar. Ketiga, uji penilaian persepsi ekspresi belum melibatkan responden eksternal, sehingga analisis makna ekspresif masih bersifat subjektif berdasarkan refleksi peneliti.

Simpulan (Conclusion)

Penelitian ini membuktikan bahwa implementasi teknik *texture based facial expression* mampu menjadi alternatif terhadap sistem *rigging* wajah tradisional dalam produksi animasi 3D *stylized*. Penelitian berikutnya disarankan untuk memperluas uji coba teknik ini pada beberapa karakter dengan gaya dan proporsi wajah berbeda guna mengevaluasi fleksibilitas sistem *texture-based*. Integrasi sistem otomatisasi kontrol ekspresi menggunakan *drivers* atau *geometry nodes* di blender dapat meningkatkan efisiensi *pipeline*. Selain memberikan kontribusi praktis terhadap *pipeline* animasi 3D independen, penelitian ini juga memperluas pemahaman mengenai konsep *hybrid facial animation*, yaitu integrasi antara pendekatan teknis dan visual yang menekankan efisiensi sekaligus ekspresivitas dalam produksi animasi 3D *stylized* di era *digital*.

Referensi (References)

- Abdurrozzaq Zulkarnain, I., Nurfitri, K., & Abdurrozzaq, I. Z. (2019). *OPTIMALISASI FACE RIGGING PADA PEMBUATAN KARAKTER ANIMASI 3D* Penulis *Korespondensi*. <http://www.jurnal.umk.ac.id/sitech>
- Aris Saputra, M., & Suyanto, M. (2017). MENGENDALIKAN EKSPRESI WAJAH KARAKTER 3D MENGGUNAKAN TEKNIK UV WARP. *Multitek Indonesia Jurnal Ilmiah*, 11(2), 2017.
- Beane, A. (2012). *3D Animation Essentials*.
- Candy, L. (2006). *Practice Based Research: A Guide*. <http://www.creativityandcognition.com>
- Deng, Z., & Noh, J. (2007). *Chapter 1 Computer Facial Animation: A Survey*.
- Orvalho, V., Bastos, P., Parke, F., Oliveira, B., & Alvarez, X. (2012). *A Facial Rigging Survey*. <https://doi.org/10.2312/conf/EG2012/stars/183-204>
- Pardew, Les. (2008). *Character emotion in 2d and 3d animation*. Thomson Course Technology.
- Parke, F. I., & Waters, K. (2008). *Computer Facial Animation*.
- Rafli, T. (2021). OPTIMASI PROSES PRODUKSI ANIMASI 3D DENGAN MENGGUNAKAN METODE CONTROLLER RIGGING WAJAH. *Jurnal TIKA Fakultas Ilmu Komputer Universitas Almuslim*, 6(3).
- Sarkkoomaa, N. (2022). *Facial Rigging Techniques Creating Expressions for an Animated 3D Character*.