

DESAIN KARAKTER 3D DAN *RIG* UNTUK MENDUKUNG PROSES PEMBELAJARAN ANIMASI DI SMK *SMARTSCHOOL* DELI SERDANG

Fikri Aldi¹, John²

1,2) Desain Komunikasi Visual, Fakultas Seni dan Desain, Universitas Potensi Utama, Indonesia

*Corresponding Email: aldifikri50@gmail.com

Abstrak

Kemajuan teknologi digital dalam industri kreatif mendorong perlunya sumber belajar berbasis digital yang relevan serta representatif, khususnya pada bidang animasi 3D. SMK SmartSchool Deli Serdang sebagai lembaga pendidikan kejuruan di bidang multimedia masih belum memiliki aset karakter 3D dengan sistem rig yang dapat dimanfaatkan secara optimal dalam kegiatan belajar mengajar. Kondisi ini membuat siswa bergantung pada rig gratis dari internet yang tidak sepenuhnya sesuai dengan kurikulum maupun identitas sekolah. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan merancang karakter 3D beserta sistem rig sebagai media pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif-deskriptif melalui observasi, wawancara, serta kajian literatur. Tahapan produksi mengacu pada pipeline animasi, dimulai dari perencanaan, modeling, texturing, rigging, hingga pembuatan animasi pendek sebagai bentuk implementasi.

Kata Kunci: Karakter 3D, *Rigging*, Animasi, SMK, Media Pembelajaran

Abstract

Advances in digital technology in the creative industry have driven the need for relevant and representative digital-based learning resources, particularly in the field of 3D animation. SMK SmartSchool Deli Serdang, a vocational educational institution specializing in multimedia, still lacks 3D character assets with a rig system that can be optimally utilized in teaching and learning activities. This situation forces students to rely on free rigs available online, which do not fully align with the school's curriculum or identity. This research was conducted with the aim of designing 3D characters and rig systems as learning media tailored to student needs. The research method used was qualitative-descriptive through observation, interviews, and literature review. The production stages refer to the animation pipeline, starting with planning, modeling, texturing, rigging, and finally the creation of a short animation as a form of implementation.

Keywords: 3D Characters, *Rigging*, Animation, SMK, Learning Media

PENDAHULUAN

Industri animasi mengalami perkembangan pesat seiring kemajuan teknologi digital dan meluasnya distribusi konten. Animasi tidak lagi terbatas pada hiburan anak, melainkan telah dimanfaatkan dalam pendidikan, periklanan, promosi budaya, hingga komunikasi visual strategis. Perkembangan ini membuka peluang kerja yang luas serta meningkatkan kebutuhan tenaga animator yang terampil, khususnya dalam desain karakter, rigging, dan penguasaan perangkat lunak animasi. Oleh karena itu, berbagai institusi pendidikan termasuk SMK mulai

menghadirkan program pembelajaran animasi untuk mencetak animator pemula yang siap menghadapi tantangan industri.

Namun, dalam praktiknya banyak sekolah kejuruan yang masih kekurangan fasilitas pendukung pembelajaran, terutama aset karakter 3D yang dilengkapi sistem rig. Rigging merupakan tahap penting dalam pipeline animasi karena memberikan struktur tulang, kontrol, dan deformasi yang memungkinkan model dapat dianimasikan secara realistis (Derakhshani, 2011). Di SMK SmartSchool Deli Serdang, siswa masih mengandalkan rig gratis dari internet yang tidak sesuai kurikulum, terlalu kompleks, atau tidak mencerminkan identitas sekolah, sehingga proses pembelajaran menjadi kurang optimal.

Ketersediaan karakter 3D dengan rig yang dirancang sesuai kebutuhan pendidikan dapat menjadi solusi. Karakter tersebut tidak hanya membantu siswa memahami dasar hingga teknik lanjutan animasi, tetapi juga mendukung guru dalam menyampaikan materi secara lebih efektif. Selain itu, karakter 3D yang mencerminkan identitas sekolah dapat memperkuat branding institusi sebagai lembaga yang adaptif terhadap perkembangan teknologi. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan merancang empat karakter 3D lengkap dengan rig animasi sebagai media pembelajaran di SMK SmartSchool Deli Serdang, sekaligus menjadi model pengembangan aset digital untuk sekolah sejenis.

KAJIAN TEORI

1. Studi Literatur

a. *Website Autodesk Maya*

Autodesk Maya merupakan perangkat lunak yang memiliki keunggulan dalam fitur rigging, memungkinkan seniman 3D membangun sistem tulang, kontrol ekspresi wajah, hingga gerakan tubuh yang realistis dan dinamis. Berbagai tools seperti Joint Tool, IK/FK System, Blend Shapes, Set Driven Key, dan HumanIK menjadikan Maya sebagai salah satu platform terbaik dalam menghasilkan karakter yang siap dianimasikan secara profesional.

b. *Buku Creative Character Design for Games and Animation*

Buku *Creative Character Design for Games and Animation* karya Jenny Harder, seorang concept artist berpengalaman yang pernah bekerja di studio besar seperti

Disney dan Ubisoft, menyajikan panduan praktis dalam merancang karakter secara profesional. Harder menekankan bahwa desain karakter yang efektif tidak hanya bergantung pada keterampilan teknis seperti modeling dan rigging, tetapi juga pada pemahaman konsep karakter, konsistensi gaya visual, serta tahapan pengembangan yang sistematis dari ide hingga siap produksi.

c. Buku *Human Anatomy For Artists : The Element Of From Eliot Goldfinger*

Buku karya Eliot Goldfinger, seorang pematung sekaligus ilustrator anatomi profesional, disusun dengan pendekatan ilmiah yang didukung visualisasi komprehensif. Isi buku membahas anatomi manusia secara sistematis, mulai dari struktur tulang hingga sistem otot, dilengkapi ratusan ilustrasi teknis yang menunjukkan fungsi serta tampilan setiap bagian tubuh. Karya ini berfungsi layaknya peta anatomi dari perspektif artistik—lengkap, akurat, dan aplikatif bagi praktisi seni visual, khususnya dalam penciptaan bentuk dan gerak karakter.

d. Buku *Body Language: Advanced 3D Character Rigging*

Buku *Body Language: Advanced 3D Character Rigging* merupakan referensi komprehensif bagi 3D artist yang ingin mendalami rigging karakter pada level profesional. Selain membahas teknik dasar, buku ini juga menguraikan pendekatan lanjutan yang umum diterapkan di industri animasi dan gim untuk menghasilkan karakter yang dinamis, fleksibel, dan realistis. Di dalamnya dijelaskan pula prinsip perancangan rig yang ramah bagi animator, yaitu sistem kontrol yang efisien, ringan, mudah digunakan, serta tetap mendukung kebebasan ekspresi karakter.

2. Tinjauan Karya

a. Film *Wish Dragon*

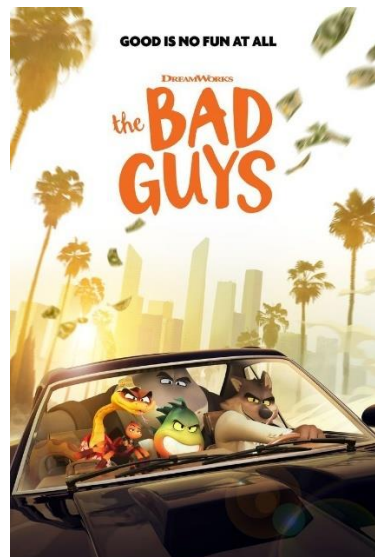
Wish Dragon merupakan film animasi yang mengisahkan Din, seorang remaja yang menemukan teko ajaib berisi naga bernama Long, yang mampu mengabulkan tiga permintaan. Alur cerita berfokus pada perjalanan Din dalam usahanya bertemu kembali dengan sahabat masa kecilnya, Lina, sekaligus menggambarkan nilai-nilai persahabatan dan makna kebahagiaan sejati yang lebih dari sekadar keinginan material.



Gambar 1. Wish Dragon
(sumber: Sony Pictures Animation, 2025)

b. Film *The Bad Guys*

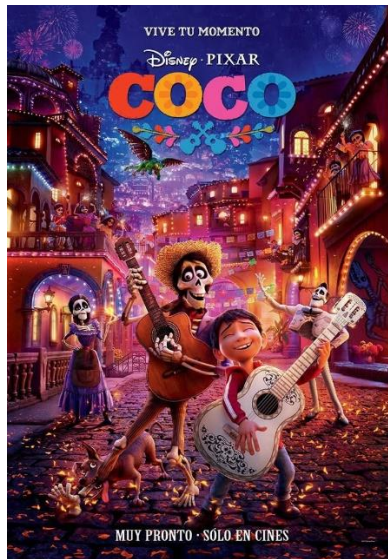
The Bad Guys adalah film animasi yang mengisahkan sekelompok penjahat terkenal yang berupaya mengubah diri agar terbebas dari kejaran hukum. Kelompok yang terdiri dari lima hewan antropomorfik dengan keahlian unik ini melalui berbagai peristiwa yang pada akhirnya mengajarkan mereka tentang makna kepercayaan, kerja sama, serta pentingnya proses perubahan diri.



Gambar 2. *The Bad Guys*
(sumber: Dream Works, 2025)

c. Film Coco

Coco adalah film animasi yang mengisahkan Miguel, seorang anak laki-laki dengan cita-cita menjadi musisi, namun terhalang oleh tradisi keluarga yang menolak musik. Dalam perjalanan mewujudkan mimpinya, Miguel tanpa sengaja memasuki Dunia Arwah dan menemukan rahasia besar mengenai asal-usul serta nilai keluarga yang sebenarnya.



Gambar 3. Coco
(sumber: Pixar, 2025)

METODE PENELITIAN

1. Pengumpulan Data

Pada tahap ini, penulis mengumpulkan data dengan menggunakan dua metode, yaitu primer dan sekunder.

a. Data Primer

Data primer diperoleh melalui kunjungan langsung ke SMK SmartSchool dengan melakukan observasi serta wawancara bersama kepala sekolah.

b. Data Sekunder

Data primer diperoleh melalui kunjungan langsung ke SMK SmartSchool dengan melakukan observasi serta wawancara bersama kepala sekolah. Sementara itu, data sekunder didapatkan dari berbagai sumber, seperti buku, jurnal, dan informasi relevan dari internet yang mendukung proyek Desain

Karakter 3D dan Rig untuk Mendukung Proses Pembelajaran Animasi di SMK SmartSchool Deli Serdang, serta analisis identitas visual dari logo lama sekolah sebagai bahan pertimbangan desain.

2. Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*), yang bertujuan untuk mengidentifikasi kekuatan, kelemahan, peluang, serta ancaman dari perancangan Desain Karakter 3D dan Rig sebagai media pembelajaran animasi di SMK SmartSchool Deli Serdang.

Tabel 1. Analisis SWOT

Faktor Internal Faktor Eksternal	<i>Strength</i>	<i>Weakness</i>
	Rig khusus relevan dengan kebutuhan siswa SMK, memudahkan pembelajaran animasi dan mendukung kurikulum. Blender sebagai software gratis dan open-source membuatnya mudah diakses, dikembangkan, serta disebarluaskan. Identitas visual karakter juga dapat memperkuat branding sekolah.	Keterbatasan teknis dalam <i>rigging</i> karena pengembangan masih tahap awal, sehingga beberapa fitur belum sekompleks <i>rig</i> profesional. Diperlukan panduan dan tutorial agar siswa pemula lebih mudah memahami penggunaannya.
<i>Opportunities</i>	Strategi S-O	Strategi W-O
Meningkatnya kebutuhan akan konten animasi 3D di sekolah kejuruan dan industri kreatif, serta potensi penyebaran aset melalui komunitas pendidikan.	Memanfaatkan <i>rig</i> khusus dan identitas visual karakter untuk mendukung pembelajaran, serta memanfaatkan Blender sebagai software gratis agar mudah dikembangkan dan disebarluaskan ke sekolah lain.	Menyediakan panduan berupa buku/manual atau video tutorial untuk membantu pemula. Pengembangan <i>rig</i> dilakukan bertahap agar bisa digunakan jangka panjang seiring meningkatnya kompetensi siswa.

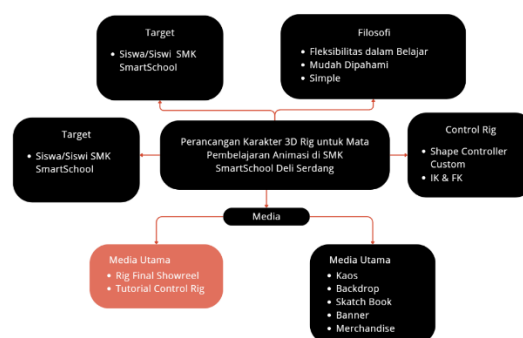
<i>Threats</i>	<i>Strategi S-T</i>	<i>Strategi W-T</i>
Persaingan dengan <i>rig</i> gratis di internet yang berkembang lebih cepat, keterbatasan spesifikasi perangkat sekolah, serta tren teknologi animasi yang terus berubah.	Menjadikan karakter yang sesuai identitas sekolah sebagai pembeda dari <i>rig</i> gratis luar, serta memastikan kontrol <i>rig</i> sederhana agar tetap dapat digunakan pada perangkat dengan spesifikasi terbatas.	Melakukan pembaruan <i>rig</i> secara berkala agar tidak tertinggal teknologi, mengoptimalkan aset agar tetap ringan, serta menjaga visual karakter tetap menarik dan kompetitif dibandingkan <i>rig</i> gratis luar.

3. Ide Kreatif

Dalam merancang ide kreatif pada pengembangan Karakter 3D dan Rig untuk mendukung proses pembelajaran animasi di SMK SmartSchool Deli Serdang, penulis menguraikan tahapan perancangan ke dalam beberapa aspek, meliputi metode berpikir, penyusunan mood board, penentuan tema, identifikasi target pengguna, serta strategi kreatif yang digunakan.

a. Mind Mapping

Mind mapping digunakan sebagai metode berpikir untuk menggali dan mengorganisasikan ide-ide awal, yang selanjutnya dikembangkan dalam perancangan Karakter 3D dan Rig guna mendukung proses pembelajaran animasi di SMK SmartSchool Deli Serdang.



Gambar 4. Mind Mapping 1
 (sumber : Fikri Aldi, 2025)

b. Tema

Tema dalam perancangan karakter 3D rig untuk mata pembelajaran animasi di SMK SmartSchool Deli Serdang difokuskan pada pengembangan karya edukatif yang aplikatif serta fungsional. Pemilihan tema ini menekankan pentingnya menghadirkan karakter yang tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga dilengkapi dengan sistem rigging yang mudah dipahami dan digunakan oleh siswa. Dengan demikian, hasil perancangan ini tidak sekadar menjadi aset visual, melainkan juga berfungsi sebagai media pembelajaran yang mendukung kurikulum animasi di sekolah.

c. Target pengguna

Target pengguna merupakan sasaran utama dari perancangan karakter 3D rig untuk mata pembelajaran animasi di SMK SmartSchool Deli Serdang. Target ini dikategorikan ke dalam beberapa kelompok, yaitu:

- Demografis

Umur : 14 Tahun s/d 18 Tahun.

Jenis Kelamin : Laki-laki dan Perempuan

- Psikografis

Siswa sebagai target utama memiliki minat yang kuat pada bidang seni dan animasi. Mereka umumnya berfokus untuk mengembangkan keterampilan teknis, seperti modeling, rigging, dan animasi 3D, baik sebagai sarana pembelajaran maupun sebagai persiapan menuju industri kreatif.

- Geografis

Pengguna utama berada di lingkungan SMK SmartSchool Deli Serdang, Sumatera Utara, sebagai institusi pendidikan yang menjadi fokus penelitian. Namun, dalam pengembangan yang lebih luas, karakter 3D dengan sistem rig ini juga memiliki potensi untuk dimanfaatkan oleh sekolah-sekolah lain yang memiliki jurusan animasi di berbagai wilayah Indonesia.

4. Konsep Media

Media yang digunakan dalam perancangan ini adalah karakter 3D beserta rigging yang dirancang secara khusus menggunakan perangkat lunak Autodesk Maya. Media ini dipilih karena mampu memberikan pengalaman pembelajaran yang interaktif dan aplikatif bagi siswa, sekaligus memperkenalkan standar industri animasi yang umum digunakan di dunia profesional. Karakter 3D yang dirancang tidak hanya berfungsi sebagai objek animasi, tetapi juga sebagai sarana pembelajaran yang memungkinkan siswa memahami teknik dasar hingga lanjutan dalam proses rigging dan animasi, sehingga mendukung peningkatan kompetensi mereka secara menyeluruh.

5. Visualisasi

a. Pengembangan Elemen Visual

Pada tahap awal, penulis menyusun sketsa tiga karakter utama, yaitu Rafa, Salsa, dan Fara, sebagai acuan visual sebelum beralih ke proses modeling 3D. Sketsa ini berperan penting dalam menetapkan bentuk tubuh, proporsi, ekspresi wajah, serta detail busana yang merepresentasikan identitas SMK SmartSchool Deli Serdang.

- Karakter Rafa

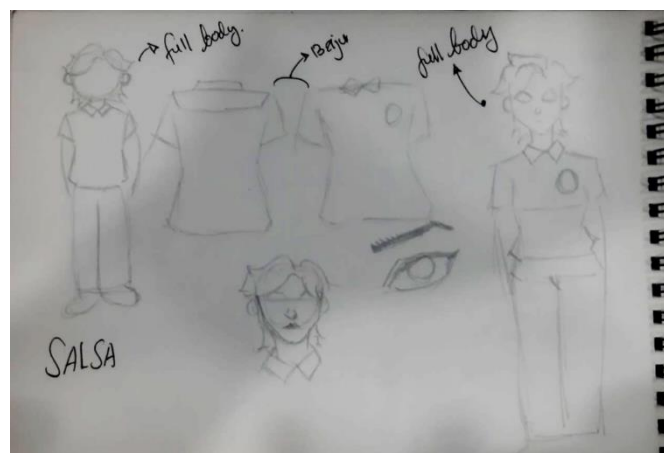
Rafa direpresentasikan sebagai sosok siswa laki-laki yang energik dan penuh antusiasme. Identitas visualnya ditandai dengan rambut klimis yang mencerminkan kerapian sekaligus nuansa modern, sejalan dengan citra pelajar SMK. Tubuhnya dirancang dengan proporsi semi-kartun yang sederhana sehingga mudah diterapkan dalam proses rigging maupun animasi. Ekspresi wajah yang ceria dan ramah semakin menegaskan perannya sebagai tokoh utama dalam media pembelajaran ini.



Gambar 5. Rafa Sketsa
(Sumber: Fikri Aldi, 2025)

- Karakter Salsa

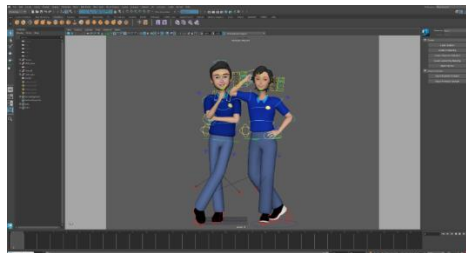
Salsa digambarkan sebagai siswi perempuan yang periang, mudah bergaul, dan memancarkan keceriaan. Karakter visualnya ditonjolkan melalui rambut pendek yang memberikan kesan lincah dan praktis, sesuai dengan citra pelajar yang aktif serta dinamis. Proporsi tubuhnya dirancang dalam gaya semi-kartun yang seimbang dengan Rafa, sehingga menghadirkan konsistensi visual antar karakter. Ekspresi wajahnya dibuat ramah dengan nuansa feminim, mendukung penerapannya dalam latihan animasi ekspresi maupun gerakan.



Gambar 6. Salsa
(Sumber: Fikri Aldi, 2025)

b. Test Pose

Tahap test pose merupakan langkah evaluasi penting dalam proses rigging untuk memastikan struktur joint serta sistem control bekerja secara optimal. Pada tahap ini, karakter digerakkan ke dalam berbagai pose dasar maupun pose kompleks guna menguji apakah deformasi mesh dapat berlangsung dengan baik tanpa menimbulkan distorsi yang berlebihan.



Gambar 7. Test Pose Rafa dan Salsa
(Sumber: Fikri Aldi, 2025)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Media Utama

Media utama yang digunakan dalam perancangan karya ini adalah video tutorial, yang berfungsi sebagai sarana pembelajaran praktis bagi siswa SMK SmartSchool dalam memahami penggunaan karakter 3D rig. Pemilihan video tutorial didasarkan pada kemampuannya menyajikan informasi secara visual dan interaktif, sehingga memudahkan siswa mengikuti setiap tahap penggunaan rig. Melalui format audiovisual, siswa tidak hanya dapat melihat langsung pergerakan karakter melalui kontrol yang tersedia, tetapi juga mendengarkan penjelasan langkah demi langkah yang memperjelas alur pembelajaran.



Gambar 8. Video Tutorial
(Sumber: Fikri Aldi, 2025)

2. Media Pendukung

Selain video tutorial sebagai media utama, penelitian ini juga menghadirkan media pendukung yang dirancang untuk memperkuat efektivitas pembelajaran animasi di SMK SmartSchool. Media pendukung tersebut berfungsi sebagai pelengkap yang memberikan informasi tambahan, memperjelas materi, serta menjadi sarana branding sekolah sehingga karya ini tidak hanya bermanfaat secara teknis, tetapi juga memiliki nilai representatif.



Gambar 9. Media Pendukung
 (Sumber: Fikri Aldi, 2025)

3. Kuesioner

Pada tahap ini, penulis menyebarkan kuesioner melalui tautan *Google Form* yang memuat pernyataan-pernyataan mengenai hasil karya. Kuesioner tersebut berhasil diisi oleh 50 responden.

Tabel 2. Data Responden

No	Nama	Pendidikan
1	Hafiz	SMK
2	Fatur	SMK
3	Mahesa Wiguna Ramadhan	SMK
4	Humaira	SMK
5	Syahlendri Dini Wulandari	SMK
6	Kenzie	SMK
7	Kenzie	SMK
8	Lia	SMK
9	Clarín	SMK
10	Bian Azzahra	SMK
11	Donna Arcelia	SMK
12	Isna	SMK

13	Hasby	SMK
14	Rini Susanti	SMK
15	Sartika Dewi	SMK
16	Ahyatul Izzi	SMK
17	David Syahputra	SMK
18	Ryan Pranawijaya	Mahasiswa
19	Jolin	SMK
20	Ana	SMK
21	Lady	SMK
22	Vincent Colin Eka	SMK
23	Fatur	SMK
24	Jason Wahyudi	SMK
25	Ahmad	SMK
26	Nazwa Nazila	SMK
27	Cantika	SMK
28	Ragil Aulia Rahim	SMK
29	Al Erris Gasya Rasu	Mahasiswa
30	Nicco Aurelius	Mahasiswa
31	Khalif Maulana Syahid	Mahasiswa
32	Isan	Mahasiswa
33	Mahatma Duta Arya Dharma	SMK
34	Anindyta	Mahasiswa
35	Griselda	SMK
36	Adinda	SMK
37	Nanda Sofyana	Mahasiswa
38	Caidie	SMK
39	Rizqi Wira Putra Utama	SMK
40	Ahmad Alfarizi	SMK
41	Salsa	Mahasiswa
42	Iqbal	SMK
43	Fara	SMK
44	Ari	SMK
45	Naufal Fadhlul Rohman	SMK
46	Anthony	SMK
47	Kayla Navisha Zahra	SMK
48	Sujatmiko	SMK
49	Taufiq Arsandy	SMK
50	M. Khatami	SMK

Adapun data pertanyaan serta jawaban yang telah berhasil dikumpulkan dari para responden pada penelitian ini dapat disajikan sebagai berikut.

Table 3. Data Pertanyaan Responden

No.	Pertanyaan	Pilihan Jawaban	Jumlah Responden	Persentase
1.	Seberapa penting pemahaman tentang 3D Rig dalam proses pembuatan animasi?	Sangat Penting	27 Orang	54%
		Cukup Penting	23 Orang	46%
		Tidak Penting	0 Orang	0%
2.	Seberapa besar minat anda untuk mendalami 3d Rig sebagai keahlian khusus dalam bidang animasi?	Sangat Berminat	37 Orang	74%
		Kurang Berminat	14 Orang	28%
		Tidak Berminat	1 Orang	2%
3.	Apakah anda pernah mencoba membuat 3D Rig?	Sering	8 Orang	16%
		Kadang - kadang	26 Orang	52%
		Pernah Sekali	16 Orang	32%
4.	Bagaimana pemahaman anda tentang 3D Rig saat ini adalah...	Sangat Baik	5 Orang	10%
		Baik	30 Orang	60%
		Kurang	17 Orang	30%
5.	Software apa yang pernah anda gunakan untuk belajar rigging ?	Blender	12 Orang	24%
		Maya	21 Orang	42%
		3Ds Max	24 Orang	48%
6.	Bagian paling sulit dalam rigging menurut anda adalah?	Skinning	26 Orang	52%
		Membuat Controller	27 Orang	54%
		Membuat Skeleton	16 Orang	32%
7.	Apakah pembelajar 3D Rig di sekolah membuat anda lebih paham animasi ?	Sangat Paham	12 Orang	24%
		Cukup Paham	31 Orang	62%
		Tidak Paham	8 Orang	16%
8.	Menurut anda, fasilitas computer/software di sekolah untuk belajar rigging	Sangat Memadai	17 Orang	34%
		Cukup Memadai	27 Orang	54%
		Tidak Faham	6 Orang	12%

SIMPULAN

Perancangan karakter 3D rig dalam penelitian ini berhasil menghasilkan model karakter yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran animasi di SMK SmartSchool Deli Serdang. Seluruh tahapan perancangan, mulai dari modeling, texturing, hingga rigging, dilaksanakan sesuai rencana sehingga karakter yang dihasilkan dapat digunakan secara optimal dalam praktik pembelajaran. Hasil ini menunjukkan bahwa pemanfaatan media berbasis karakter 3D rig merupakan inovasi yang relevan dan bermanfaat. Karakter 3D rig yang dikembangkan memberikan pengalaman belajar yang lebih nyata bagi siswa. Dengan adanya rig, siswa tidak hanya mempelajari teori animasi secara konseptual, tetapi juga dapat langsung mempraktikkan pengendalian gerakan karakter, sehingga lebih memahami hubungan antara struktur rig dan animasi yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Williams, R. (2009). *The Animator's Survival Kit: A Manual of Methods, Principles and Formulas for Classical, Computer, Games, Stop Motion and Internet animators*. Faber & Faber.
- Maestri, G. (2006). *Digital Character Animation 3*. New Riders Publishing.
- Allen, E., & Connelly, K. (2011). *Body Language: Advanced 3D Character Rigging*. Focal Press.
- Goldfinger, E. (1991). *Human anatomy for artists: The elements of form*. Oxford University Press.
- Derakhshani, D. (2011). *Introducing Autodesk Maya 2012*. Wiley Publishing.
- Li, Z. N., & Drew, M. S. (2004). *Fundamentals of Multimedia*. Pearson Education.
- Siregar, A. H., & Setiawan, A. A. (2020). Perancangan Karakter Animasi 3D untuk Media Pembelajaran Anak Usia Dini. *Jurnal Seni Rupa & Desain*, 9(2), 75-84.
- Putri, R. A., & Nugroho, A. D. (2021). Perancangan Karakter 3D Interaktif Sebagai Media Promosi Sekolah. *Jurnal Desain Komunikasi Visual*, 6(1), 45-52.
- Wahyuni, N. (2019). Desain Komunikasi Visual dalam Dunia Pendidikan. *Jurnal DKV Nusantara*, 3(2), 45-52. Pada 30
- School of Motion. (2020). What is 3D *Rigging* for Animation?. Diakses dari <https://www.schoolofmotion.com/blog/what-is-3d-rigging-for-animation> pada 17 April 2025.
- CG Spectrum. (2021). What is Character *Rigging* in Animation?. Diakses dari <https://www.cgspectrum.com/blog/what-is-character-rigging> pada 18 April 2025.
- Autodesk. (2024). What is Maya?. Diakses dari <https://www.autodesk.com/products/maya/overview> pada 12 April 2025.