

Metode *Pose to Pose* Untuk Perancangan Animasi 3D Islami “Ghibah”

Firyal Nabila Zalfa^{✉1}, Alroy Rasyid Resan², Imroatus Tsany Maghfira³, Naufal Bakhtiar Ismail⁴, Veri Verdiansyah⁵, Juniardi Nur Fadila⁶, Fresy Nugroho⁷

^{1,2,3,4,5,6,7} Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Indonesia

200605110002@student.uin-malang.ac.id

Abstract

In the world of technology and information, the application of technology in terms of visualization on computer graphics is very useful. From all walks of life, especially children can learn something Islamic to help study religion, one of which is through an interesting 3D animation. So that the animation movement is smooth and looks really can be done by various methods. This study aims to design 3D animation on Islamic learning objects. The method used poses to pose which is a method used in the animating process. The pose to pose method implements basic human movements in 3D animation so that the animation looks real. The design of 3D animation for making characters will use make human tools more often, which will then be imported into Blender software to be designed as a whole. The results of the study provide an overview of a more interactive form of learning so that this research has a positive impact on providing education.

Keywords: *Islamic, 3D Animation, Pose to Pose, Makehuman, Blender.*

Abstrak

Di dalam dunia teknologi dan informasi, pengaplikasian teknologi dalam hal visualisasi pada grafika komputer sangatlah bermanfaat. Dari semua kalangan, terutama anak-anak dapat belajar sesuatu yang bersifat islami untuk membantu mempelajari agama salah satunya melalui sebuah animasi 3D yang menarik. Agar gerakan animasi halus dan terlihat nyata dapat dilakukan dengan berbagai metode. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan perancangan animasi 3D pada objek pembelajaran islami. Metode yang digunakan yaitu *pose to pose* yang merupakan sebuah metode yang digunakan dalam proses *animating*. Metode *pose to pose* dengan mengimplementasikan gerakan dasar manusia pada animasi 3D sehingga animasi terkesan nyata. Perancangan animasi 3D pembuatan karakter akan lebih sering menggunakan *tools make human*, selanjutnya akan di import ke *software* Blender untuk dirancang secara keseluruhan. Hasil penelitian memberikan gambaran bentuk pembelajaran yang lebih interaktif sehingga penelitian ini memberikan dampak positif dalam memberikan edukasi.

Kata kunci: *Islamic, 3D Animation, Pose to Pose, Makehuman, Blender.*

KomtekInfo is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.



1. Pendahuluan

Teknologi di era modern semakin berkembang pesat, salah satunya grafika komputer. Grafika komputer adalah bagian dari ilmu komputer yang berkaitan dengan pembuatan dan manipulasi gambar (visual) secara digital [1]. Bentuk dari grafika komputer adalah animasi 2D yang telah berkembang menjadi animasi 3D. Tujuan animasi 2D dan 3D digunakan untuk menghasilkan gambar atau grafik yang digunakan untuk membuat konten salah satunya kartun sehingga animasi menjadi hiburan yang sangat menarik untuk ditonton. Konten-konten yang tercipta dengan basis animasi 2D dan 3D selain menjadi media hiburan juga dapat digunakan sebagai media pembelajaran bagi anak-anak bahkan orang dewasa.

Animasi adalah serangkaian gambar gerak cepat yang *continue* atau terus-menerus yang memiliki hubungan satu dengan lainnya. Animasi yang awalnya hanya

berupa rangkaian dari potongan-potongan gambar yang digerakkan sehingga terlihat hidup [2]. Sering kali kita melakukan perbuatan dosa tanpa sadar hingga kita selalu melakukan perbuatan dosa secara berlanjutan. Manusia memang tempatnya salah dan dosa. Bukan berarti jika manusia tempat melakukan salah dan dosa, manusia bisa melanjutkan dan melakukan perbuatan dosa yang telah diketahui dan disadari secara terus-menerus. Manusia terutama wanita, saat asik berbicara dengan temannya tanpa sengaja membicarakan orang lain di dalam pembicaraannya.

Pada dasarnya manusia sudah sadar dan mengetahui bahwa ghibah merupakan perbuatan yang zalim. Apabila di dalam pembicaraannya adalah hal yang tidak benar maka sama saja dengan menyebarkan berita bohong yang dilaknat oleh Allah SWT dan diancam dengan adab baik di dunia maupun di akhirat (Q.S An-Nur ayat 19) yang artinya “Siapa pun yang gemar menceritakan atau menyebarluaskan kejelekan saudara Muslim

kepada orang lain diancam dengan siksa yang pedih di dunia dan di akhirat” [3].

Tujuan dari dibuatnya animasi 3D yang berjudul animasi 3D islami berjudul ”Ghibah” ini adalah untuk memberikan hiburan sekaligus pelajaran bahwa perbuatan kecil pun seperti membicarakan kejelekan orang bisa merujuk ke fitnah jika berita yang disampaikan tidak benar. Dengan adanya visualisasi 3D ini diharapkan dapat menarik minat penonton untuk diperhatikan diambil manfaatnya. Pembuatan animasi 3D ini menggunakan software Blender 3.0.1.

Animasi berdasarkan buku *The Making Of 3D Animation Movie using 3D Studio Max* (Djalle, 2006: 2) dijelaskan bahwa: Kata animasi berasal dari kata ‘*animation*’ atau ‘*to animate*’ yang berarti menghidupkan (Wojowasito, 1997). Secara umum animasi merupakan kegiatan menghidupkan atau menggerakkan benda mati. Benda mati tersebut diberi dorongan, kekuatan, semangat dan emosi untuk menjadi hidup dan bergerak atau hanya berkesan hidup [4]. Animasi adalah proses merekam dan memainkan kembali serangkaian gambar statis untuk mendapatkan sebuah ilusi pergerakan [5].

Animasi 3D adalah proses pergerakan gambar dalam lingkaran 3D [6]. 3D di dalam komputer digambarkan sebagai sebuah gambar yang memiliki kedalaman. Walaupun tidak berwujud 3D yang sebenarnya, namun dalam wujud 3D dalam layar kaca 2D (media layar TV, bioskop, dan media sejenisnya). Animasi 3D selain memiliki kedua dimensi tersebut juga memiliki kedalaman. Animasi 2D bersifat datar, sedangkan animasi 3D memiliki kedalaman (volume) bentuk. Animasi 3D dapat didefinisikan sebagai animasi yang dapat dilihat dari berbagai sudut pandang (*point of view*) [7]. Prinsip kerja animasi 3D sama dengan animasi 2D hanya saja objek yang dibangun adalah bangun 3D seperti: Kerucut, Kubus, Bola, dan lain-lain. Blender merupakan *software* gratis dan *open source* yang digunakan untuk membuat film animasi, model cetak 3D, aplikasi 3D interaktif, efek visual, dan permainan video [8]. Hasil programnya dapat digunakan di komputer lain tanpa menginstal aplikasi Blender terlebih dahulu.

Dalam pembuatan karakter manusia di Blender, pada *MakeHuman* terdapat *tools modeling* yang terdiri dari gender face, torso, custom, arm and legs, dan measure [9]. *Tools* tersebut dapat digunakan untuk membentuk tubuh karakter manusia di Blender sesuai dengan yang diinginkan. Teknik *pose to pose* adalah salah satu metode yang digunakan pada proses *animating* karena penerapan metode ini menggunakan prinsip-prinsip dasar animasi [10].

Metode ini biasa dikatakan sebagai metode animasi tradisional, dimana penggunaan metode *frame by frame* biasanya digunakan pada pembuatan *object* yang sangat halus dan detail. Semakin sedikit frame yang digunakan maka menghasilkan gerakan yang cepat, begitu juga sebaliknya semakin banyak frame yang digunakan maka menghasilkan gerakan yang lambat. Kelebihan dari

metode *pose to pose* adalah pembuatan animasi lebih cepat dan mudah memperbaiki kesalahan setiap gerakan [11].

2. Metodologi Penelitian

Dalam pembuatan animasi terdapat beberapa tahapan, yaitu tahap pra produksi, tahap produksi, tahap pasca produksi [12]. Pada tahap pra produksi, hal yang perlu disiapkan adalah desain cerita dan storyboard untuk membuat animasi pada proses Blender. Tahap produksi merupakan tahap membuat animasi yang terdiri dari beberapa tahap. Tahap-tahap tersebut, yaitu *modeling* untuk membuat objek animasi, pemberian material atau warna, *rigging* untuk memberi tulang pada objek yang ingin digerakkan, *animating* untuk memberi gerakan pada objek, dan *rendering* untuk mendapatkan output berupa gambar atau video dari objek yang dianimasikan. Selanjutnya, pada tahap pasca produksi menggabungkan dan mengedit semua scene sehingga menghasilkan animasi yang sempurna.

2.1 Tahap Pra Produksi

Tahap pra produksi adalah tahap awal atau persiapan dalam pembuatan animasi [13]. Tahap pra produksi sangat penting karena jika tahap awalnya tidak jelas maka akan menghasilkan animasi yang tidak jelas. Pada tahap pra produksi, hal yang perlu disiapkan adalah ide, naskah, desain cerita dan storyboard [14].

A. Penentuan Ide, Naskah, dan Desain Cerita Animasi
Sebelum membuat animasi, tahap awal adalah menentukan ide cerita animasi. Ide merupakan penentu alur cerita yang akan dibuat. Dari sebuah ide bisa mendapatkan sebuah naskah atau alur cerita. Naskah berfungsi untuk membantu dalam mengurutkan alur cerita dan menjaga alur cerita agar tidak keluar dari konsep [15]. Ide dan naskah dapat dibuat menjadi desain cerita

B. Pembuatan Storyboard Cerita Animasi

Setelah membuat desain cerita, selanjutnya membuat storyboard cerita animasi. Storyboard adalah sketsa gambar dari cerita animasi. Storyboard menggambarkan rangkaian cerita dan deskripsi setiap *scene* sehingga mudah dan dapat dimengerti oleh animator [16].

2.2 Tahap Produksi

Tahap produksi merupakan tahap yang membutuhkan banyak waktu dalam membuat animasi. Jika tahap pra produksinya jelas dan matang maka tahap produksi akan berjalan lancar. Tahap produksi terdiri dari beberapa tahap, yaitu *modeling* atau tahap pembuatan model objek, *texturing* atau tahap pemberian material dan warna, *lighting* atau tahap pembuatan dan pemberian cahaya pada model, *rigging* atau tahap pemberian tulang pada objek yang ingin digerakkan, *animating* atau tahap pembuatan animasi untuk model objek, dan *rendering*.

A. Modeling

Tahap awal pada tahap produksi adalah *modeling*, menyatukan seluruh tahap produksi, mulai dari *Modeling* adalah tahap pembuatan model objek yang *modeling*, *texturing*, *lighting*, *rigging*, dan *animating* terbentuk dari *polygon mesh* [17]. *Modeling* bertujuan [21]. Pada *rendering* akan menghasilkan sebuah gambar untuk membuat bentuk dan ukuran objek agar terlihat atau video.

visual. Pada Blender, *modeling* dapat dilakukan pada *edit*

mode yang memiliki beberapa fungsi. Berikut beberapa 2.3 Tahap Pasca Produksi

fungsi yang sering digunakan pada *edit mode*, yaitu Tahap terakhir dalam pembuatan animasi adalah tahap *extrude* yang berfungsi untuk menambahkan *vertex*, *face*, pasca produksi. Tahap pasca produksi merupakan tahap dan *edge* pada suatu objek [18]. *Loop cut* yang berfungsi *final editing* [22]. Pada tahap pasca produksi kita bisa untuk pembentukan suatu objek. *Knife* yang berfungsi mengedit hasil animasi yang telah dibuat dengan untuk memotong *edge* di suatu objek. Dan masih banyak menambahkan suara, *compositing*, *visual effect*, dan fungsi-fungsi yang dapat digunakan pada *edit mode*. audio untuk pendukung suara atau foley. Selanjutnya

B. Texturing dan Lighting penyatuah semua animasi, audio, dan *compositing* yang

Selanjutnya *texturing* merupakan pembuatan dan telah dibuat.

pemberian warna atau material pada objek menggunakan

tools material pada proses Blender [19]. Material pada

texture dapat berupa foto atau gambar. Selanjutnya

lighting merupakan pembuatan dan pemberian cahaya

pada objek. Pemberian texture dan cahayaA pada objek

dapat membuat objek terlihat realistis.

C. Rigging

Selanjutnya *rigging* merupakan pemberian tulang pada

objek yang akan digerakan. *Rigging* bertujuan untuk

mempermudah animator dalam menganimasikan objek,

seperti objek karakter [20]. Dengan *rigging* animator

mudah memberikan pose pada objek karakter untuk

animasi yang dibuat.

D. Animating

Selanjutnya *animating* merupakan pembuatan animasi

untuk model objek. Pada *animating* dapat berupa gerakan

objek atau gerakan kamera. Pada pembuatan animasi

menggunakan *pose to pose*, pembuatan animasi dengan

menentukan *keypose* sesuai dengan storyboard.

Selanjutnya *extreme* atau menentukan efek gerak animasi

yang diperhalus dengan *in between* animasi.

E. Rendering

Selanjutnya tahap akhir pada tahap produksi adalah

rendering. *Rendering* merupakan proses yang

3 Hasil dan Pembahasan

Pada pembahasan akan membahas mengenai proses pembuatan animasi dan hasil animasi 3D islami berjudul “Ghibah”. Pembuatan animasi 3D ini menggunakan tahapan dalam membuat animasi, dari tahap pra produksi, tahap produksi, hingga tahap pasca produksi. Pada tahap produksi, dari proses *modeling* hingga *animating* menerapkan metode *pose to pose*.

3.1 Tahap Pra Produksi

A. Ide, Naskah, dan Desain Cerita Animasi

Animasi ini bertema islami yang menceritakan perbuatan kecil pun seperti membicarakan kejelekan orang bisa merujuk ke fitnah jika berita yang disampaikan tidak benar. Dengan adanya visualisasi 3D ini diharapkan dapat menarik minat penonton untuk diperhatikan dan diambil manfaatnya. Ide ini dituangkan ke dalam naskah yang menjadi konsep cerita animasi. Dapat dilihat pada gambar 1 merupakan deskripsi cerita dari animasi Ghibah.

BACKBITE!

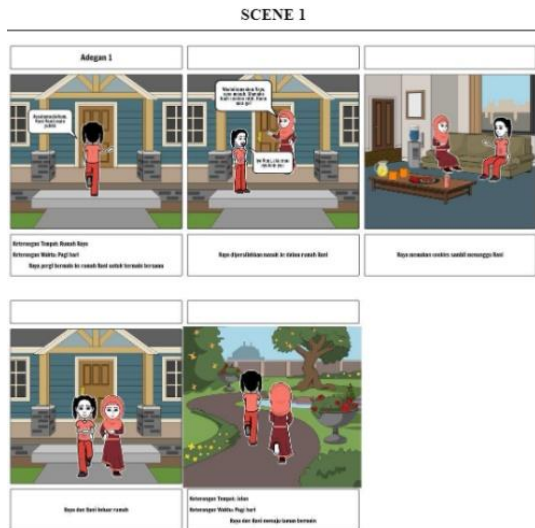
STORY DESCRIPTION

There are four friends who always play together. They are Raya, Rani, Rafi, and Rayanza. One day in the park they were playing on a swing, but when Rafi and Rayanza came home, a conversation began between Raya and Rani who talked bad things about Rayanza. The conversation was about Raya telling Rani that Rayanza had taken Rafi's toy. Rani, who initially did not believe the story from Raya, gradually became a believer. However, Rani still has doubts. When Rani met Rafi, Rani told what Raya had said to Rafi. Rafi as a close friend of Rayanza denied this, so there was a debate between the two. In the midst of the debate, Rafi's father, who happened to be an ustaz named Sholeh, intervened in their debate. Ustaz Sholeh asked about what was being debated. Rani told Ustaz Sholeh about this, however, Rafi denied what Rani said and explained what really happened. To solve the problem, Ustaz Sholeh asked them to call all his friends to gather. After everyone had gathered, Ustaz Sholeh asked Rayanza if what Rani said was true or not. Then Rayanza replied that this was not true and explained that the toy was his that was borrowed by Rafi. After that, Ustaz Sholeh asked Rafi if what Rayanza said was true? Rafi also replied that what Rayanza said was true. After hearing the truth of the matter, Ustaz Sholeh gave advice to all of them to not tell stories about something that is not yet clear because the incident can be said to be backbiting which leads to slander. Ustaz Sholeh explained that backbiting is all actions or words whose purpose is to destroy other people, the conversation is not concerned with the truth, the main principle is words that will hurt the person being talked about. After Ustaz Sholeh advised them, Ustaz Sholeh taught prayer for people who had backbited. The prayer is as follows *Allahummaghfir lana wa lahuu*, and they also forgive each other.

Gambar 1. Naskah cerita animasi

B. Storyboard Cerita Animasi

Selanjutnya naskah akan dibuat dalam bentuk storyboard. Storyboard adalah gambar dengan ide yang tertuang didalamnya sehingga dapat memberikan gambaran secara garis besar dari cerita yang akan dihasilkan. Animator membuat storyboard agar mudah dalam menggambarkan rangkaian alur cerita dan deskripsi setiap *scene*. Pada Gambar 2 merupakan storyboard dari cerita animasi ghibah di scene 1.

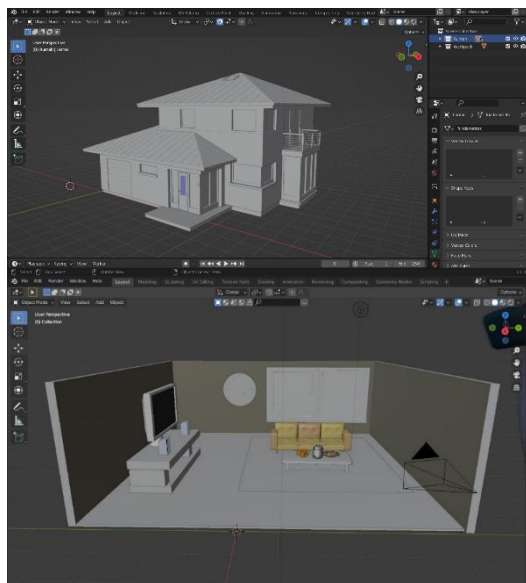


Gambar 2. Storyboard animasi

3.2 Tahap Produksi

A. Modeling Objek dan Karakter

Pada tahap *modeling*, membuat objek dan karakter yang dibutuhkan dalam cerita animasi menggunakan *software* Blender.[23] Pembuatan objek dan karakter dilakukan pada *edit mode*. Di tahap ini dilakukan proses modifikasi karakter dan aset yang dibuat, yaitu dengan menggunakan *rotation*, *extrude*, dan *scale*. Modeling untuk rumah dan ruang tamu dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Modeling objek rumah dan ruang tamu

B. Texturing dan Lighting

Pada tahap *texturing* dan *lighting*, objek dan karakter akan diberi warna atau *texture* dan diberi pencahayaan agar animasi terlihat realistis dan menarik dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Texturing dan lighting objek dan karakter

C. Rigging

Pada tahap *rigging* melakukan pemberian tulang pada karakter. Agar mempermudah pemberian pose pada karakter. Untuk mempermudah proses *rigging* dapat menggunakan Blender kit, yaitu *Basic Human (Meta-Rig)* yang sudah tersedia di *software* Blender dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Rigging karakter

D. Animating

Pada *animating* dilakukan pengaturan pergerakan objek animasi dengan memberikan gerakan pada objek maupun pada kamera sesuai storyboard.[24] Pada tahap ini dilakukan pemberian *key frame* pada *timeline*. [25] Untuk pemberian *key frame* dilakukan dengan membuat *key pose* untuk menerapkan metode *pose to pose* pada animasi. *Key pose* yang telah dibuat akan disimpan pada *Pose Library*. Selanjutnya menempatkan *key pose* pada *timeline*. Gambar 8 merupakan proses pembuatan *keypose* dan *keyframe* pada karakter untuk *scene* berjalan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Anamasi Karakter

E. Rendering

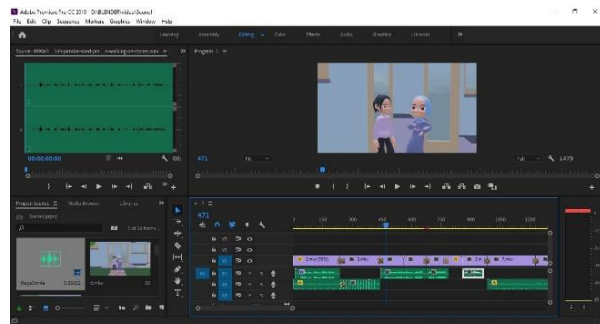
Selanjutnya tahap akhir pada tahap produksi adalah *rendering*. Melakukan render animasi untuk menghasilkan video dengan kualitas yang bagus. Dengan resolusi sebesar 1920 px X 1080 px, dengan format file Ffmpeg Video dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil video rendering

3.3 Tahap Pasca Produksi

Tahap terakhir dalam pembuatan animasi adalah tahap pasca produksi. Tahap pasca produksi merupakan tahap *final editing*. *Final editing* dilakukan melalui *software* Adobe Premiere Pro CC 2019. Pada Adobe menggabungkan dan mengedit video hasil render dari *scene* 1 sampai *scene* 6 sesuai urutan. *Scene* 1 berupa awal animasi, *scene* 2 berupa tokoh karakter bermain bersama, *scene* 3 berupa dimulainya ghibah, *scene* 4 berupa karakter memberitahu isi ghibah tersebut, *scene* 5 berupa penyelesaian masalah, *scene* 6 berupa inti sari dan penutup animasi dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Final editing

4 Kesimpulan

Animasi 3D islami berjudul “Ghibah” berisi pelajaran bahwa perbuatan kecil pun seperti membicarakan kejelekan orang bisa merujuk ke fitnah jika berita yang disampaikan tidak benar. Animasi 3D islami berjudul “Ghibah” telah berhasil dibuat dengan menggunakan metode *pose to pose*. Metode *pose to pose* digunakan agar hasil gerakan animasi yang halus pada setiap *scene*, dan hasilnya sesuai dengan konsep ide awal cerita. Dengan demikian, animasi ini mengedukasi penonton semua kalangan agar menjauhi perbuatan ghibah.

Ucapan Terima Kasih

Dalam pembuatan animasi 3D ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada dosen pengampu mata kuliah Grafika Komputer yaitu Bapak Fressy Nugroho, M. T dan Bapak Juniardi Nur Fadila, M. T yang telah membimbing kami dalam proses penyelesaian penelitian sekaligus pembuatan animasi 3D ini hingga selesai.

Referensi

- [1] D. Suhardiman *et al.*, “Pembuatan Simulasi Pergerakan Objek 3D (Tiga Dimensi) Menggunakan OpenGL,” *J. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–4, 2015.
- [2] D. R. Pratama, “Pembuatan Film Animasi Sebagai Media Pendidikan Literasi Bagi Anak Sekolah Dasar,” *J. Inf. Perpust. dan Kearsipan*, vol. 7, no. 2, pp. 1–11, 2018.
- [3] Zainal Abidin Muhja, “ETIKA JURNALISTIK DALAM PERSPEKTIF HUKUM ISLAM,” vol. 5, pp. 1–15, 2020.
- [4] A. Firmansyah, M. K.-D. M. dan Teknologi, and undefined 2013, “Pembuatan Film Animasi 2D Menggunakan Metode Frame by Frame Berjudul ‘Kancil dan Siput,’” *Ojs.Amikom.Ac.Id*, vol. 14, no. 04, pp. 10–13, 2013, [Online]. Available: <http://ojs.amikom.ac.id/index.php/dasi/article/viewFile/167/153>
- [5] I. Y. Sumendap, V. Tulenan, S. Diane, and E. Paturusi, “Pembuatan Animasi 3 Dimensi Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle (Studi Kasus : Tarian Dana Dana Daerah Gorontalo),” *Pembuatan Animasi 3 Dimens. Menggunakan Metod. Multimed. Dev. Life Cycle (Studi Kasus Tarian Dana Dana Drh. Gorontalo)*, vol. 14, no. 2, pp. 227–234, 2019.
- [6] A. Satriawan and M. E. Apriyani, “Analisis Dan Pembuatan Rigging Karakter 3D Pada Animasi 3D ‘Jangan Bohong Dong,’” *J. Tek. Inform.*, vol. 9, no. 1, pp. 72–77, 2016, doi: 10.15408/jti.v9i1.5580.
- [7] V. Waeo, A. S. M. Lumenta, and B. A. A. Sugiarso, “Implementasi Gerakan Manusia Pada Animasi 3D Dengan Menggunakan Menggunakan Metode Pose to pose,” *J. Tek. Inform.*, vol. 9, no. 1, pp. 1–8, 2016, doi: 10.35793/jti.9.1.2016.14641.
- [8] D. Melyana, F. Prasetyo, and R. Roedavan, “Pembuatan Fitur 3D Interaktif Aplikasi Proses Pelayanan Jasa Pt . Balai Besar Bahan Dan Barang Teknik (B4T) Berbasis Unity Interactive 3D Application for the Services Process of Pt . Balai Besar Bahan Dan Barang Teknik (B4T) Based on Unity,” vol. 7, no. 5, pp. 2254–2265, 2021.
- [9] E. K. Hadi, “Perancangan Animasi 3D ‘Remember’ dengan Metode Pose to Pose,” *Nuansa Inform.*, vol. 15, no. 2, pp. 14–20, 2021, doi: 10.25134/nuansa.v15i2.4260.
- [10] I. H. Purwanto, L. Qodarsih, F. H. Majid, and K. A. Syamrahmarini, “Implementasi Pose To Pose Pada Simulasi Gerak Panda Berjalan Dengan Teknik Frame By Frame,” *Explore*, vol. 9, no. 1, p. 43, 2019, doi: 10.35200/explore.v9i1.164.
- [11] M. M. E. Abdilah, J. N. Fadila, and F. Nugroho, “Metode Pose to Pose untuk Membuat Animasi 3 Dimensi Islami ‘Keutamaan Berbuka Puasa,’” *J. Sains dan Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 145–154, 2021, doi: 10.34128/jsi.v7i2.314.
- [12] K. G. O. Ciptahadi, A. A. N. M. C. D. Wisaka, and I. W. A. Budhayana, “ILUSTRASI ANIMASI 3D SEJARAH HARI RAYA GALUNGAN DI PULAU BALI Ketut,” *J. Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 1–9, 2017.
- [13] A. R. Putri *et al.*, “Pembuatan Simulasi Perang Zaman Pertengahan dengan Metode Pose to Pose Menggunakan Software Blender,” *JISKA (Jurnal Inform. Sunan Kalijaga)*, vol. 6, no. 1, pp. 1–8, 2021, doi: 10.14421/jiska.2021.61-01.
- [14] N. Mulyani, “Perancangan Proses Pra Produksi Film Animasi 3D Legenda Putri Merak Jingga,” *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 5, no. 2, pp. 183–192, 2019, doi: 10.33330/jurteks.v5i2.361.
- [15] J. R. Samadi *et al.*, “3-Dimensional Animated Bible Story The Story of Daniel in the Lion ’ s Cave for Kids,” 2019.
- [16] R. Muhammad and E. P. A. Sugara, “Sejarah Pembangunan Masjid Agung Palembang Dalam Video Animasi 3 Dimensi,” *Gestalt*, vol. 1, no. 2, pp. 227–240, 2019, doi: 10.33005/gestalt.v1i2.29.
- [17] J. Nari, V. Tulenan, S. Sentinuwo, Y. Rindengan, and O. Lantang, “Perancangan Studio Musik Bambu Dengan Perspektif Animasi 3D,” *J. Tek. Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 1–7, 2015, doi: 10.35793/jti.4.2.2014.6988.
- [18] B. Yekti, “Studi Efektivitas Praktik Modeling Dalam Produksi

- Asset Animasi Stop Motion Menggunakan 3D Printing,” *Ultim. J. Komun. Vis.*, vol. 7, no. 2, pp. 36–46, 2016, doi: 10.31937/ultimart.v7i2.384.
- [19] J. T. Mesin, F. T. Industri, and U. I. Indonesia, “Desain tangan robot manekin menggunakan cad,” pp. 1–56, 2011.
- [20] M. E. Awulle, S. R. Sentinuwo, and A. S. M. Lumenta, “Pembuatan Film Animasi 3D Menggunakan Metode Dynamic Simulation,” *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 5, no. 4, pp. 70–79, 2016.
- [21] H. S. Suratinoyo, H. Wowor, J. Robot, and S. Karouw, “Cerita Rakyat Daerah Minahasa : Implementasi Short Film Animasi 3D,” *J. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 2, 2013, doi: 10.35793/jti.2.2.2013.2709.
- [22] A. S. Bentelu, S. Sentinuwo, and O. Lantang, “Animasi 3 Dimensi Pencegahan Cyber Crime (Studi Kasus: Kota Manado),” *J. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 1, 2016, doi: 10.35793/jti.8.1.2016.13171.
- [23] C. Toding, A. S. M. Lumenta, and J. M. Dringhuzen, “Pembuatan Animasi 3 Dimensi Perbedaan Sampah Organik dan Anorganik untuk Anak-Anak,” *J. Tek. Inform.*, vol. 12, no. 1, 2017.
- [24] R. V. Toar, B. A. Sugiarso, V. Tulenan, and S. Kom, “Perancangan Short Film Animasi Berbasis 3D Pada Legenda Toar Lumimuut,” pp. 1–11, 2015.
- [25] M. Buchari, S. Sentinowo, and O. Lantang, “Rancang Bangun Video Animasi 3 Dimensi Untuk Mekanisme Pengujian Kendaraan,” *E-journal Tek. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–6, 2015, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/informatika/article/view/9964/9550>
- [26] K. Devi and H. Toha Hidayat, “Pembuatan Film Animasi Sejarah Islam Masuk Ke Aceh Berbasis 3D,” *J. Teknol. Rekayasa Inf. dan Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 25–29, 2017, [Online]. Available: <http://ejurnal.pnl.ac.id/index.php/TRIK/article/view/1857>
- [27] K. Ainiyah, N. Hidayah, F. P. Damayanti, I. N. Hidayah, J. N. Fadila, and F. Nugroho, “Rancang Bangun Film Animasi 3D Sejarah Terbentuknya Kerajaan Samudra Pasai Menggunakan Software Blender,” *JISKA (Jurnal Inform. Sunan Kalijaga)*, vol. 5, no. 3, pp. 164–176, 2020, doi: 10.14421/jiska.2020.53-04.