

Perancangan Video Animasi 3D Menggunakan Teknologi *Motion Capture* Tentang Pengenalan Teknik Dasar Ilmu Beladiri Pecak Silat

Syarifah Azharina*¹, Octarina Budi Lestari², Dwi Setyasih³

^{1,2,3}Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Gunadarma

E-mail : ¹s_azharina@staff.gunadarma.ac.id, ²octa_bl@staff.gunadarma.ac.id,

³dwi_set@staff.gunadarma.ac.id

ABSTRAK

Motion capture dapat menyajikan gerakan yang realistis dan memberikan nuansa dan detail khusus pada animasi. Berdasarkan hal tersebut, maka dibuat sebuah animasi 3D menggunakan teknologi Motion capture tentang teknik dasar pencak silat. Animasi dibuat dengan merekam gerakan ilmu bela diri pencak silat dari seorang atlet pencak silat ke dalam Model 3D menggunakan kamera OptiTrack Flex 3 dan teknologi motion capture yang mampu membuat gerakan animasi sesuai dengan gerakan manusia. Animasi ini bertujuan memberikan informasi, simulasi, dan tutorial agar seseorang dapat mengetahui dan menguasai gerakan teknik - teknik ilmu bela diri pencak silat, serta menghasilkan sebuah video animasi 3D dengan teknologi motions capture. Berdasarkan hasil uji coba *storyboard* dan hasil kuesioner data gerakan teknik pencak silat pada video animasi yang diberikan kepada atlet bela diri pencak silat sebagai pakar pencak silat, didapatkan hasil tingkat akurasi / kesesuaian gerakan didalam video animasi sekitar 77,8 %. Hal tersebut menyimpulkan bahwa video animasi model 3D ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran mandiri ilmu bela diri pencak silat.

Kata Kunci : Animasi 3D, *Motion Capture*, Pencak Silat

ABSTRACT

Motion capture presents realistic motion and gives the animation a particular cast of feel and detail. Based on this fact, a 3D animation was created using Motion capture technology to animate the basic techniques of Pencak silat that can make animated according to human movement. The animation was made by recording the basic Pencak silat martial arts movements from a Pencak silat athlete into a 3D Model using the OptiTrack Flex 3 camera and motion capture technology. This video aims to give people a simulation to learn the basic movements of Pencak silat martial arts and produce an animated video according to human movement video with motion capture technique. Based on the results of the storyboard trial and the results of the questionnaire data on the movement of the Pencak silat technique in the animated video given to the Pencak silat martial arts athlete as a Pencak silat expert, the results obtained that the accuracy/suitability of the movement in the animated video is around 77.8%. It concludes that this 3D model animation video can be used as an independent learning medium for Pencak silat martial arts.

Keywords: 3D Animation, *Motion Capture*, Pencak Silat

1. PENDAHULUAN

Animasi merupakan salah satu bidang yang mulai berkembang pesat seiring dengan perkembangan teknologi. Dalam perkembangannya, animasi ini banyak digunakan sebagai sarana tidak hanya untuk pembuatan film tapi dapat digunakan sebagai sarana penyampaian suatu informasi. Suyanto (2004) menyebutkan bahwa animasi dapat dibedakan menjadi 3 kategori berdasarkan teknik pembuatannya, yaitu, animasi tradisional, animasi *stop motion*, animasi komputer. Animasi komputer menurut Binanto (2010) dapat diartikan sebagai seni membuat gambar bergerak menggunakan komputer. Sedangkan menurut Ferguson (2010) mengatakan bahwa animasi komputer adalah kreasi gambar bergerak melalui komputer dalam bentuk 2D ataupun 3D yang dapat diaplikasikan untuk web design, video games, movie, special effect, cartoon. Dalam animasi komputer terbagi menjadi dua kategori berdasarkan teknik pembuatannya yaitu 2D dan 3D, di mana teknik animasi 2D cenderung mengambil fokus dan manipulasi gambar, sedangkan teknik 3D membangun dunia maya dengan objek yang saling bergerak dan berinteraksi (Binanto, 2010). Animasi 3D memiliki kualitas efek gerakan yang lebih realistis dan natural menyerupai gerakan dari objek aslinya. Salah satu teknologi yang dapat digunakan dalam bidang animasi 3D adalah teknologi *Motion Capture*. Dengan menggunakan teknologi *motion capture* ini digunakan untuk menghasilkan efek animasi yang ditampilkan pada simulasi, video dan film animasi 3D. *Motion Capture* (Mocap) adalah teknologi yang merekam pergerakan secara realistis (nyata) dari model manusia ke dalam dunia digital 2D atau 3D (Chatzitofis, 2019). *Motion Capture* merupakan salah satu metode mutakhir untuk menangkap semua atau sebagian dari gerakan tubuh manusia sehingga dapat diterjemahkan kedalam aksi komputer yang menghasilkan karakter 3D.

Pencak silat merupakan salah satu ilmu bela diri tradisional asli Indonesia yang sudah dikenal bahkan sebelum jaman kemerdekaan. Di Indonesia, ilmu/seni bela diri yang dikenal dengan sebutan pencak silat ini memiliki sebutan dan ciri khas yang berbeda-beda antar setiap daerah. Ilmu bela diri pencak silat pada saat ini semakin berkembang pesat dengan munculnya kejuaraan tingkat nasional. Bahkan pada saat ini kejuaraan pencak silat sampai dipertandingkan di tingkat internasional dengan mulai dibukanya kejuaraan dunia pencak silat. Dalam pertandingan kejuaraan dunia pencak silat tahun 2022 yang diselenggarakan di Singapura, Indonesia berhasil membawa pulang sembilan medali. Menurut Kriswanto (2015) Pencak Silat merupakan sistem beladiri yang diwariskan oleh nenek moyang sebagai budaya bangsa Indonesia sehingga perlu dilestarikan, dibina, dan dikembangkan. Menurut kamus bahasa Indonesia (2008), pencak silat diartikan cabang olahraga yg menonjolkan pada kepandaian berkelahi, seni bela diri khas Indonesia, dengan ketangkasan membela diri dan menyerang untuk pertandingan atau perkelahian. Dengan beberapa karakteristik ini, menjadikan pencak silat sebagai salah satu ilmu bela diri yang dapat dipelajari oleh siapa saja, mulai dari orang dewasa sampai dengan anak-anak. Dalam pencak silat terdapat beberapa teknik dasar, seperti sikap siap, sikap sempurna, kuda-kuda tengah ringan, kuda-kuda tengah berat, pukulan depan kanan, pukulan depan kiri, tangkisan atas kanan, tangkisan atas kiri, tangkisan bawah kanan, tangkisan bawah kiri, langkah depan kanan, langkah depan kiri, langkah belakang kanan, langkah belakang kiri, tendangan samping kanan, tendangan samping kiri, tendangan sabit kanan, dan tendangan sabit kiri. Dengan banyaknya teknik dasar pencak silat ini, membuat orang-orang yang ingin mengenal dan mempelajari ilmu/seni bela diri ini menjadi semakin sulit untuk dipelajari baik dalam kelompok maupun mandiri.

Oleh karena itu, dirancang dan dibuatlah video animasi 3D menggunakan teknologi *Motion Capture*. Di mana teknologi ini akan merekam semua gerakan teknik dasar pencak silat yang diperagakan oleh seorang atlet pencak silat sebagai seorang pakar/model dan menghasilkan tampilan animasi 3D. Animasi 3D ini diharapkan dapat membantu memberikan informasi tentang teknik-teknik dasar ilmu bela diri pencak silat dan dapat digunakan sebagai

media pembelajaran mandiri. Serta sebagai salah satu tutorial dalam peragaan secara langsung dari setiap gerakan teknik-teknik dasar pencak silat.

2. METODE PENELITIAN

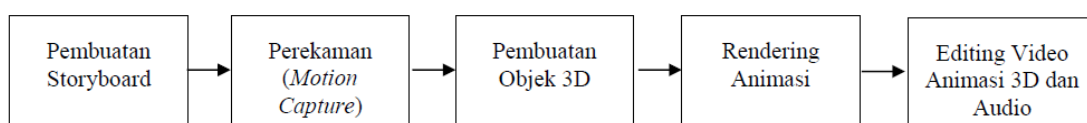
2.1. Gambaran Umum

Animasi 3D ini akan menampilkan gerakan teknik dasar bela diri Pencak Silat perguruan Merpati Putih yang diperagakan oleh satu objek 3D manusia dalam sebuah ruangan latihan. Gerakan yang ditampilkan merupakan gerakan teknik dasar dari berbagai jenis teknik seperti teknik sikap, teknik kuda-kuda, teknik pukulan, teknik tangkisan, teknik langkah, dan teknik tendangan. Dalam rangkaian gerakan teknik tersebut setiap teknik memiliki variasi teknik terdiri dari gerakan teknik sikap siap, gerakan teknik sikap sempurna, gerakan teknik kuda-kuda tengah ringan, gerakan teknik kuda-kuda tengah berat, gerakan teknik pukulan depan kanan, gerakan teknik pukulan depan kiri, gerakan teknik tangkisan atas kanan, gerakan teknik tangkisan atas kiri, gerakan teknik tangkisan bawah kanan, gerakan teknik tangkisan bawah kiri, gerakan teknik langkah depan kanan, gerakan teknik langkah depan kiri, gerakan teknik langkah belakang kanan, gerakan teknik langkah belakang kiri, gerakan teknik tendangan samping kanan, gerakan teknik tendangan samping kiri, gerakan teknik tendangan sabit kanan, dan gerakan teknik tendangan sabit kiri. Untuk menghasilkan animasi tersebut, dilakukan pengambilan data gerakan dengan merekam gerakan teknik-teknik dasar Pencak Silat. Perekaman dilakukan di dalam sebuah ruangan berukuran 4,5 x 4,5 m² dengan menggunakan perangkat lunak Motive dan delapan kamera *Optitrack FLEX 3*. Proses perekaman gerakan dilakukan oleh seorang atlet pencak silat sebagai seorang pakar/model yang telah menggunakan kostum khusus dengan *marker* yang telah tertempel dikostumnya. Perekaman gerakan ini dilakukan selama 1 menit 30 detik. Untuk pembuatan objek 3D digunakan perangkat Blender dan *MakeHuman*.

Proses pembuatan animasi ini dilakukan dengan beberapa tahapan antara lain tahap perancangan tahap pra produksi, tahap produksi, dan tahap post produksi.

2.2. Perancangan

Perancangan berisikan langkah-langkah tahapan dari pra produksi sampai dengan tahap post produksi. Di mana tahap ini dibuat untuk membantu proses pembuatan animasi 3D menjadi lebih terstruktur dan urutan tahapan proses menjadi lebih jelas, tahap pra produksi, tahap produksi, dan tahap post produksi. Pada gambar 2.1. merupakan langkah-langkah tahapan pembuatan animasi 3D.



Gambar 2.1. Bagan tahap perancangan

2.3. Tahap Pre Produksi

Pada tahap ini berisikan proses pembuatan sketsa rancangan untuk proses produksi video animasi 3D pengenalan teknik dasar ilmu bela diri pencak silat dengan menggunakan teknologi *Motion Capture* mulai disiapkan. Tahap pre produksi dapat berisikan spesifikasi dari *hardware* dan *software* yang dibutuhkan, naskah dari video yang dibuat, dan storyboard. Rancang bangun video animasi 3D ini, menggunakan perangkat keras berupa sebuah laptop yang digunakan untuk merancang objek, animasi 3D, dan editing video dengan spesifikasi Intel® Core™ i5, RAM 8 GB, HD 1 TB, VGA NVIDIA GeForce 930 MX, dan windows 10 64bit dan sebuah PC yang digunakan untuk menyimpan data gerakan dari perangkat lunak Motive yang telah terpasang di komputer dengan spesifikasi Intel® Core™ i3, RAM 4 GB, HD

500 GB, VGA Intel HD, dan windows 7 Profesional 32bit. Serta delapan kamera *Optitrack FLEX 3*. Sedangkan perangkat lunak yang digunakan adalah *Motive*, *MakeHuman*, *Blender*, dan *Adobe Premier Pro*. *Motive* yang digunakan untuk membantu dalam proses merekam motion capture yang sudah terhubung dengan sensor alat kamera *Optitrack*. *MakeHuman* yang akan digunakan dalam proses modelling karakter. *Blender* digunakan dalam proses modelling latar belakang dan modelling karakter animasi. Serta *Adobe Premier Pro* yang diperlukan dalam proses editing video animasi, motion graphic dan audio.

2.3.1. Pembuatan Storyboard

Pada tahap pra produksi dilakukan proses pengumpulan data dan pembuatan konsep storyboard. Ketika storyboard telah sesuai dengan data-data yang telah ditentukan maka akan memasuki tahap produksi. Bila tidak maka akan dilakukan pengumpulan data baru dan pembuatan storyboard baru



Durasi : 00:05 – 00:09.

Efek : Posisi gerakan T-Pose

Efek suara :

Golok_Kembar_musik_Pencak_Silat.mp3

Gambar 2.2. Contoh storyboard

Storyboard bertujuan agar dapat merencanakan gerakan apa saja yang akan dilakukan oleh aktor saat direkam ke dalam motion capture. Rencana tersebut dituangkan ke dalam bentuk visual agar nantinya proses pengerjaan video animasi menjadi lebih mudah dan terarah.

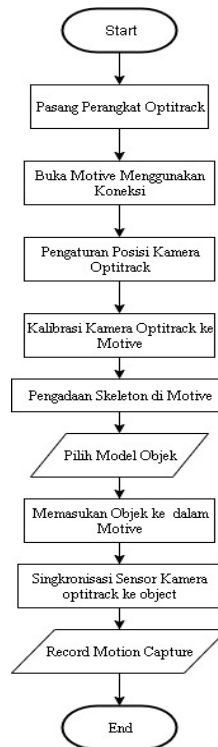
2.4. Tahap Produksi

Pada tahap ini melakukan pengambilan data gerakan motions capture yang sebelumnya telah dirumuskan pada tahap pra produksi dilakukan, mencakup sudut pengambilan data gerakan (angle).

2.4.1. Perekaman Motion Capture

Teknologi *Motion Capture* merupakan proses rekam gerakan dan mengkonversi gerakan kedalam bentuk model gerakan digital. Dalam bidang animasi sendiri proses ini dilakukan untuk merekam gerakan sang aktor dan memanfaatkan file digital yang dihasilkan untuk menggerakkan model karakter yang sudah dibuat didalam *video* animasi 3D. Untuk pengambilan data gerakan pada motion capture ini, perangkat lunak yang digunakan adalah *Motive*.

Perangkat lunak tersebut dapat diunduh pada situs www.optitrack.com/downloads/ (NaturalPoint, Optitrack).



Gambar 2.3. Flowchart proses perekaman *motion capture*

Setelah memasang dan instalasi perangkat keras dan perangkat lunak, langkah selanjutnya adalah mempersiapkan aktor dan *marker*. Aktor adalah orang yang akan melakukan gerakan dengan menggunakan kostum khusus yang dapat ditempatkan sejumlah *marker*. *Marker* adalah penanda yang ditempelkan pada kostum yang ada dipakai oleh aktor. *Marker* ini harus memiliki sifat pantul sehingga dapat terekam oleh kamera. Pada gambar 2.4 memperlihatkan posisi awal dari aktor yang sudah memakai kostum yang nantinya dapat ditempelkan *marker*. Jumlah *marker* yang ditempelkan pada kostum yang dipakai aktor adalah sejumlah 37 buah.



Gambar 2.4. Aktor yang telah memakai kostum khusus

Setelah aktor siap maka proses selanjutnya adalah perekaman gerakan untuk perekaman gerakan sendiri dilakukan dengan cara memasukan data berupa Skeleton, Skeleton ini merupakan data acuan yang digunakan sebagai penentu gerakan aktor yang dimasukkan ke dalam motion capture. Di mana gerakan pada skeleton nanti pasti akan sesuai dengan gerakan aktor yang dipasang marker.

Setelah menampilkan *Skeleton View*, untuk memulai merekam objek, sebelumnya dilakukan langkah membuat file *Take 001* dan dapat langsung merekam. Selanjutnya jika semua sudah di-*setting* maka aktor bisa langsung melakukan proses perekaman dengan beberapa gaya teknik dasar pencak silat yang akan diperagakan oleh aktor seperti pada gambar 2.6.



Gambar 2.5. Gerakan aktor saat perekaman

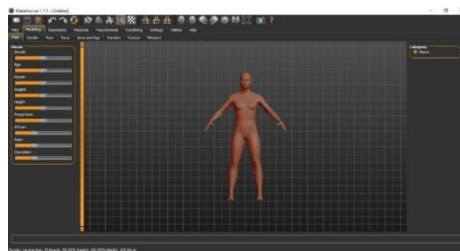


Gambar 2.6. Gerakan skeleton yang menyerupai gerakan aktor

2.4.2. Pembuatan Objek 3D

Pembuatan Object Manusia

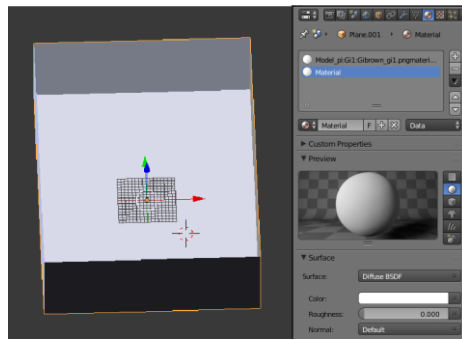
Tahapan Selanjutnya adalah pembuatan object manusia yang nanti akan diisi oleh skeleton. Proses pembuatan objek 3D digunakan empat objek 3D yaitu, objek manusia yang akan menjadi karakter lalu menampilkan gerakan pencak silat, objek pakaian karakter, objek pelindung kaki, dan objek ruangan sebagai latar belakang. Objek manusia dibuat menggunakan perangkat lunak *MakeHuman* dan untuk objek pakaian dan ruangan menggunakan perangkat lunak Blender.



Gambar 2.7. Pembuatan object manusia pada *makehuman*

Pembuatan Latar Belakang

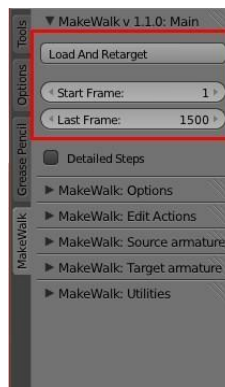
Proses pembuatan latar belakang akan dilakukan pada aplikasi Blender. Objek 3D ruangan merupakan latar yang akan digunakan pada pembuatan animasi. Pada ruangan ini hanya terdapat ruangan kosong berwarna putih tidak ada tambahan hiasan pada dinding ataupun lantai.



Gambar 2.8. Pembuatan latar belakang

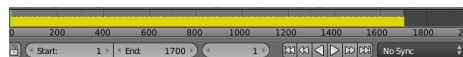
Proses Penggabungan File BVH dengan Object 3D

Data gerakan yang sudah didapatkan selanjutnya di-*import* ke dalam perangkat lunak Blender. Adapun caranya dengan mengklik *armature* objek terlebih dahulu. Selanjutnya atur *start frame* dan *last frame* pada *MakeWalk* untuk menentukan berapa lamanya waktu yang diperlukan animasi dari data gerakan tersebut berjalan. *Load And Retarget* digunakan untuk memasukkan data gerakan seperti pada gambar berikut.



Gambar 2.9. Load and retarget pada blender

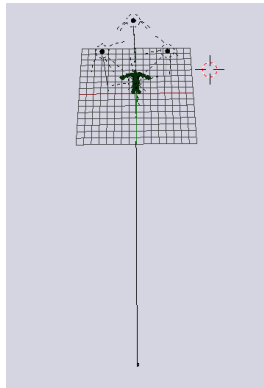
Setelah itu dipilih data yang akan dimasukkan ke dalam objek. Tanda bahwa data gerakan telah masuk ke dalam objek adalah dengan berubahnya warna garis pada *Armature* menjadi warna biru untuk dapat melihat pergerakan objek hasil penggabungan data gerakan, dilakukan dengan menekan tombol *Play animation* pada bagian bawah halaman *interface* seperti pada gambar.



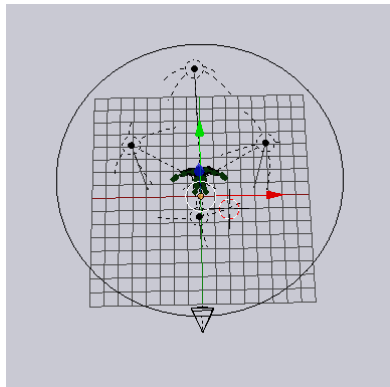
Gambar 2.10. Animasi yang sudah terisi di blender

Proses Konfigurasi kamera

Setelah itu jika semua objek sudah dibuat maka tahap selanjutnya membuat konfigurasi pada kamera agar sesuai dengan *storyboard*. Untuk konfigurasi kamera digunakan 2 *scene*, yaitu *scene* pertama konfigurasi kamera pada posisi lurus, kedua konfigurasi kamera pada posisi melingkar.



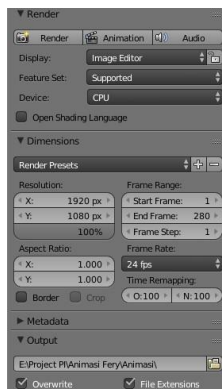
Gambar 2.11. Posisi kamera pada *scene* pertama



Gambar 2.12. Posisi kamera pada *scene* kedua

2.4.3. Rendering Animasi

Tahap terakhir yaitu melakukan *rendering* animasi. *Rendering* animasi dilakukan dengan mengubah komponen *Render* menjadi *Render Animation*. Pada tahap *rendering* ini menggunakan mode *Cycles Render* agar hasil *render* animasi terlihat seperti realistis seperti pada gambar.



Gambar 2.13. Proses rendering

Proses *rendering* membutuhkan waktu yang cukup lama tergantung dengan *frame* yang digunakan dan kompleksitas dari objek 3D. Semakin banyak *frame* dan komponen objek yang digunakan, maka proses *rendering* akan membutuhkan waktu yang lebih lama. Dalam animasi ini *frame* yang digunakan sebanyak 1700 dan membutuhkan waktu rendering 7 jam 4 menit

untuk 50 *frame* selama 34 hari. Perangkat keras *laptop* dapat melakukan proses *rendering* untuk 1 *frame* butuh waktu 7 menit.

2.5. Tahap Post Produksi

2.5.1. Editing Video

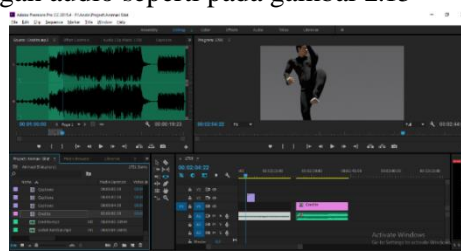
Pengkomposisian dan editing *video* adalah hal yang utama. Karena pada tahap ini adegan-adegan dirender kemudian disatukan, dirangkai dengan menggunakan perangkat lunak Adobe Premiere Pro CC 2018. Langkah pertama jalankan Adobe Premiere Pro CC 2018 dan buat *project* dengan nama Video animasi yang disimpan pada folder E:/Project. Kemudian *import* semua file hasil *render* dari Blender, audio, dan gambar lainnya ke Adobe Premiere Pro CC 2018. *Import* seluruh file hasil *render* dari Blender dan audio yang akan digunakan

Hasil *render* format JPG tampilan di *timeline* editan akan serupa dengan rendering format AVI, caranya dengan memilih salah satu gambar hasil *rendering* lalu aktifkan *Image Sequence*. Setelah semua file di-*import*, selanjutnya proses editing akan dimulai. Pada tampilan awal teks bertuliskan Simulasi Video Animasi 3D Teknik Dasar Ilmu Beladiri Pencak Silat seperti pada gambar 2.14.



Gambar 2.14. Tampilan Awal Video

Setelah tampilan awal, *drag* semua gambar hasil *render* ke dalam *timeline*, kemudian buat animasi teks pada setiap gambar dan beri nama pada setiap gambar pergerakan silat tersebut. Setelah itu buat animasi teks yang diberi efek *fade in* dan *fade out* yang bertuliskan nama actor. Langkah selanjutnya adalah membuat tampilan credit dengan menampilkan animasi teks yang muncul dari bawah, caranya seleksi teks kemudian diletakkan di bawah *layer project*, lalu klik-lah *Roll/Crawl Options* kemudian dipilih *Roll*, dan centang *End off screen* pada timing (*frames*). Setelah itu masukkan audio editing untuk proses penggabungan *video* dan audio agar tampilan gambar sesuai dengan audio seperti pada gambar 2.15



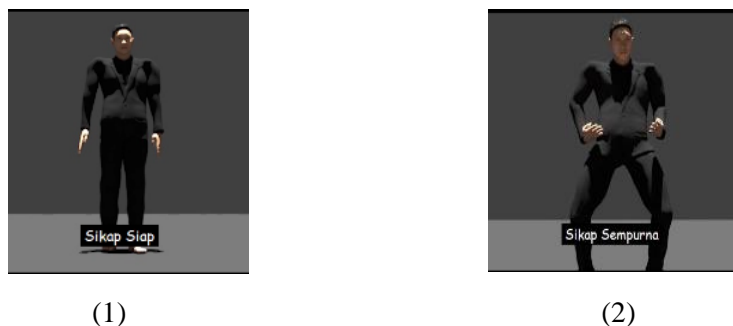
Gambar 2.15. Tampilan Audio Editing.

Langkah terakhir pada proses *rendering* yaitu mengekspor file menjadi format MP4. Dalam pembuatan *video* ini dipilih format MP4 dengan alasan kualitas gambar yang cukup baik dengan ukuran output yang tidak terlalu besar. Atur formatnya menjadi MP4, kemudian tentukan *output* file penyimpanan hasil *video*. Setelah *rendering* dilakukan maka akan menghasilkan *video* dengan durasi 02:14 menit.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

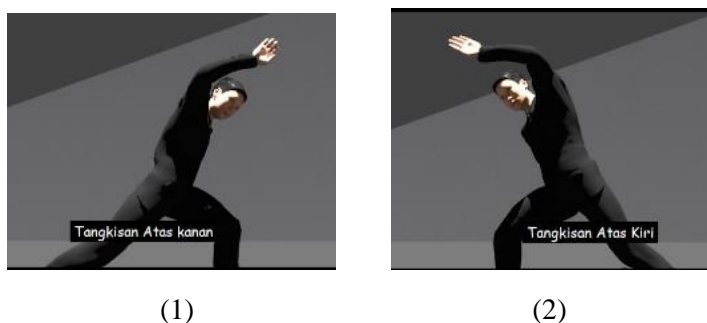
3.1. Implementasi Animasi 3D

Hasil pembuatan animasi ini kemudian diimplementasikan ke dalam sebuah video agar lebih mudah untuk digunakan dalam pembelajaran gerakan-gerakan pencak silat. Video animasi 3D dengan durasi 2 menit 14 detik yang dijalankan menampilkan beberapa gerakan teknik-teknik pencak silat. Pada gambar 3.1. menampilkan potongan animasi 3D posisi gerakan dari teknik (1) sikap siap dan (2) sikap sempurna.



Gambar 3.1. Potongan animasi 3D posisi gerakan (1) sikap siap (2) sikap sempurna.

Selanjutnya pada potongan gambar 3.2. menampilkan posisi gerakan tangkisan atas. Dimana pada gerakan posisi tangkisan atas kanan dan kiri akan muncul secara bergantian pada video animasi disertai dengan teks nama teknik yang sedang dilakukan.



Gambar 3.2. Potongan animasi 3D posisi gerakan tangkis atas (1) kanan dan (2) kiri.

Gambar 3.3. (1) dan (2) menampilkan potongan dari video animasi posisi gerakan tendangan sabit kanan dan kiri secara bergantian yang diikuti dengan munculnya teks penjelasan nama teknik tendangan sabit.



Gambar 2.18. Potongan animasi 3D posisi gerakan tendangan sabit (1) kanan dan (2) kiri.

3.2. Uji Coba

Pada bagian ini akan membahas langkah uji coba dalam Video Animasi 3D Pengenalan Teknik Dasar Ilmu Bela Diri Pencak Silat dengan Teknologi *Motion Capture* dimana hasilnya sesuai dengan *Storyboard*



Gambar 3.4. Hasil Simulasi *Video*.

Pada gambar 3.4 merupakan hasil uji coba dari simulasi video yang kemudian outputnya ditunjukkan kepada atlet pencak silat yang menjadi model video animasi. Selain itu, kuesioner diberikan sebagai dasar untuk menilai apakah video animasi yang dibuat telah sesuai dengan gerakan teknik-teknik pencak silat. Kuesioner yang diberikan berisikan pertanyaan seputar gerakan teknik pencak silat diberikan kepada atlet pencak silat tersebut dimana untuk setiap pertanyaan terdiri dari lima nilai respon yaitu 1-3 dengan masing-masing nilai menentukan respon tidak sesuai, kurang sesuai, dan sesuai.

Tabel 3.1. Tabel uji coba video animasi

No	Gerakan Teknik	Hasil Video Animasi	Hasil Analisis Pakar		
			1	2	3
1	Sikap Siap	Berhasil diimplementasikan			V
2	Sikap Sempurna	Berhasil diimplementasikan			V
3	Kuda-Kuda Tengah Ringan	Berhasil diimplementasikan		V	
4	Kuda-Kuda Tengah Berat	Berhasil diimplementasikan		V	
5	Pukulan Depan Kanan	Berhasil diimplementasikan		V	
6	Pukulan Depan Kiri	Berhasil diimplementasikan		V	
7	Tangkisan Atas Kanan	Berhasil diimplementasikan			V
8	Tangkisan Atas Kiri	Berhasil diimplementasikan			V
9	Tangkisan Bawah Kanan	Berhasil diimplementasikan			V
10	Tangkisan Bawah Kiri	Berhasil diimplementasikan			V
11	Langkah Depan Kanan	Berhasil diimplementasikan			V
12	Langkah Depan Kiri	Berhasil diimplementasikan			V
13	Langkah Belakang Kanan	Berhasil diimplementasikan			V
14	Langkah Belakang Kiri	Berhasil diimplementasikan			V
15	Tendangan Samping Kanan	Berhasil diimplementasikan			V
16	Tendangan Samping Kiri	Berhasil diimplementasikan			V
17	Tendangan Sabit Kanan	Berhasil diimplementasikan			V
18	Tendangan Sabit Kiri.	Berhasil diimplementasikan			V

Tabel 3.1. merupakan tabel uji coba video animasi, yang di dalamnya berisikan hasil video animasi dan hasil analisis pakar. Pada kolom hasil video animasi merupakan kolom hasil uji coba apakah gerakan dari teknik-teknik pencak silat telah berhasil diimplementasikan ke

dalam bentuk video animasi 3D. Berdasarkan hasil uji coba ini, didapatkan bahwa semua gerakan dari teknik-teknik pencak silat telah berhasil diimplementasikan. Sedangkan pada kolom hasil analisis pakar, berisikan nilai dari kuesioner yang telah diberikan kepada atlet pencak silat sebagai pakar. Hasil yang didapatkan adalah sekitar 22,2 % atau sebanyak empat teknik pencak silat di dalam video animasi 3D dinilai kurang sesuai jika dibandingkan dengan gerakan sesungguhnya dan sekitar 77,8 % atau sebanyak 14 gerakan dinilai sudah sesuai. Sehingga secara keseluruhan responden menilai video animasi ini telah memiliki tingkat akurasi gerakan sekitar 77,8 % dan sudah bisa digunakan untuk media pembelajaran mandiri.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa Perancangan Video Animasi 3D Menggunakan Teknologi Motion Capture Tentang Pengenalan Teknik Dasar Ilmu Beladiri Pecak Silat telah berhasil dibuat dan dapat memberikan informasi tentang teknik-teknik dasar ilmu bela diri pencak silat, serta sebagai salah satu tutorial media pembelajaran mandiri. Animasi 3D yang dihasilkan didapatkan dari pengintegrasian data gerakan yang telah diolah menjadi file BVH dengan objek 3D yang dilakukan dalam perangkat lunak Blender. Dari hasil uji coba yang diterapkan pada *storyboard*, data gerakan yang dihasilkan hampir menyerupai gerakan manusia. Berdasarkan hasil uji coba video animasi dapat disimpulkan bahwa semua gerakan dari teknik-teknik pencak silat telah berhasil diimplementasikan ke dalam video animasi 3D. Serta dari hasil uji coba analisis pakar didapatkan bahwa video animasi ini memiliki tingkat akurasi atau tingkat kesesuaian gerakan sekitar 77,8 %.

5. SARAN

Pada perancangan simulasi video animasi 3D ini dapat ditambahkan kostum khusus motion capture yang lebih memadai saat pengambilan data dan penambahan jumlah marker pada telapak tangan dan bagian sekitar jari juga telapak tangan agar pada saat implementasi objek yang menampilkan posisi telapak tangan lebih stabil dan luwes. Langkah berikutnya penambahan sulih suara animasi juga dapat dimasukkan ke dalam simulasi agar lebih interaktif. Di dalam pengembangan selanjutnya untuk pengukuran akurasi dari gerakan disarankan menggunakan aplikasi penilaian yang mengukur gerakan dari berbagai sisi dengan skala hampiran 360 derajat dikarenakan nilai akurasi akan semakin tinggi jika bisa menilai gerakan dari banyak sisi pandangan

6. DAFTAR PUSTAKA

7.

- [1] Antonius, William, Maksum Ro'is Adin Saf, dan Meilany Dewi., 2016, "*Rancang Bangun Sistem Motion Capture dan Motion Database untuk Simulasi Pergerakan Karakter Animasi Manusia 3D*", Jurnal Aksara Komputer Terapan Vol. 5, No. 2, Politeknik Caltex Riau.
- [2] Ardianto, Eka., 2012, "*Augmented Reality Objek 3 Dimensi dengan Perangkat Artoolkit dan Blender*", Jurnal Teknologi Informasi Dinamik, Vol. 17, No. 2, Universitas Stikubank.
- [3] Awule, Miranthy E, Steven R. Sentinuwo, dan Arie S.M. Lumenta., 2016, "*Pembuatan Film Animasi 3D menggunakan Metode Dynamic Simulation*", Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, Vol. 5, No. 4, Universitas Sam Ratulangi.
- [4] Draeger, Donn F., 1992, "*Weapons and fighting arts of Indonesia*", Rutland: Charles E. Tuttle Co.
- [5] Fernadez, Ibiz., 2002, "*Macromedia Flash Animation & Cartooning : A Creative Guide*", Pennsylvania State University : McGraw-Hill/Osborne.

- [6] Kaharuddin, Muhammad Zulhilmi., 2017, “*Biomechanics Analysis of Combat Sport (Silat) By Using Motion Capture System*”, Malaysia : Materials Science and Engineering.
- [7] Mulyadi., 2015, “*Dasar-dasar Beladiri pencak silat*”, Jurnal Universitas Negeri Medan.
- [8] Prasetia, Andi, Meilany Dewi, dan Juni Nurma Sari., 2017, “*Simulasi Pergerakan Manusia Motion Capture*”, Jurnal Aksara Komputer Terapan, Vol. 6, No. 2, Politeknik Caltex Riau, Pekanbaru.
- [9] Sukoco., 2010, “*Teknologi Motion Capture untuk Pembuatan Film Animasi 3D*”, Jurnal Speed - Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi, Vol. 2, No.3, Juli.
- [10] Suryajaya, I Dewa Bagas, Ema Utami, dan Sukoco., 2015, “*Optimalisasi Teknik Markeless Motion Capture menggunakan Multisensor pada Pembuatan Animasi 3D*”, Jurnal Konferensi Nasional Sistem & Informatika, STMIK Amikom, Yogyakarta.
- [11] Wulandari, Novita., 2014, “*Teknologi Motion Capture untuk Pengenalan Teknik Dasar Sepak Bola*”, Tugas Akhir, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Nasional, Jakarta.