

Pemanfaatan Autodesk Maya untuk Pemodelan Objek 3-Dimensi Bagi Siswa SMKN 2 Lhokseumawe

Rahmad Hidayat¹, M. Khadafi², Nanda Saputri³, Mahlil^{4*}, Muhammad Reza Zulman⁵

¹ *Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA*

^{4*}Email:mahlil@pnl.ac.id

Abstrak— Pemodelan dan animasi 3-dimensi (3D) merupakan bidang multimedia yang sangat berkembang saat ini. Pada bidang perfilman, animasi 3D telah melahirkan film-film yang cukup digemari antara lain Finding Nemo, Toys Story dan lain-lain. Oleh karena itu skill dan kemampuan dalam bidang ini merupakan hal yang mutlak dimiliki oleh siswa dalam menjawab tuntutan pasar kerja. Melalui kegiatan PKM ini diharapkan siswa SMKN 2 Lhokseumawe mampu menjawab tantangan tersebut. Pada kegiatan PKM ini masing-masing siswa akan didorong untuk menguasai keterampilan dalam bidang pemodelan dan animasi 3D. Siswa akan di ajarkan berbagai macam tehnik tehnik pemodelan dan animasi. Selain itu siswa diajarkan tahap akhir pada pemodelan dan animasi yaitu pencahayaan dan rendering yang akan mengubah karya siswa kedalam bentuk animasi ataupun gambar. Adapun luaran dari kegiatan ini siswa akan membuat blog yang berisi berbagai macam objek dan karakter yang telah dibuat selama proses pelatihan. Hal ini bertujuan untuk mensosialisasikan kemampuan siswa pada masyarakat luas. Selain itu produk luaran lainnya dari kegiatan ini yaitu film animasi pendek yang memuat berbagai karakter yang telah dibuat siswa. Film animasi ini bertemakan kegiatan positif sehari-hari bagi anak-anak. Film animasi ini nantinya akan disebar luaskan pada berbagai media, seperti media online dan media lainnya. Untuk memastikan kegiatan pembelajaran pemodelan dan animasi ini terus berkembang, nantinya pada akhir kegiatan juga akan dibentuk komunitas yang dikelola oleh guru dan siswa SMKN 2 Lhokseumawe. Komunitas ini nantinya dapat menjadi media sosialisasi pemodelan dan animasi 3D bagi masyarakat umum.

Kata kunci: pemodelan, karakter, animasi, 3-dimensi, polygon, nurbs

Abstract— 3-dimensional (3D) modeling and animation is a very developing field of multimedia today. In the field of film, 3D animation has given birth to quite popular films, including Finding Nemo, Toys Story, and others. Therefore, skills and abilities in this field are absolutely essential for students to respond to the demands of the job market. Through this PKM activity, SMKN 2 Lhokseumawe students will be able to answer these challenges. In this PKM activity, each student will be encouraged to master 3D modeling and animation skills. Students will be taught various modeling and animation techniques. Students are also taught the final stages of modeling and animation, namely lighting and rendering, which will change the student's work into animation or drawing. As for the output of this activity, students will create a blog containing various objects and characters created during the training process. This aims to socialize students' abilities to the broader community. Another output product from this activity is a short animated film featuring various characters that students have created. This animated film has the theme of positive daily activities for children. This animated film will later be distributed widely in multiple media, such as online and other media. To ensure that modeling and animation learning activities continue to develop, a community will be formed at the end of the activity, which will be managed by teachers and students of SMKN 2 Lhokseumawe. This community can later become a medium for socializing 3D modeling and animation for the general public.

Kata kunci: modeling, character, animation, 3-dimensional, polygon, nurbs

I. PENDAHULUAN

SMKN 2 Lhokseumawe merupakan sekolah menengah kejuruan pertama di kota Lhokseumawe .Pada tahun 1997 Sekolah ini menjadi SMKN 2 Lhokseumawe. Saat ini SMKN 2 Lhokseumawe telah menjadi sekolah favorit dikota Lhokseumawe dengan kontruksi bangunan lantai 2 dan seluruhnya permanen. Gedung sekolah yang terdiri dari ruang teori,ruang praktik, ruang pembelajaran umum, dan ruang penunjang. dibangun diatas tanah milik pemerintah dengan Luas tanah 24.060 M2. Tenaga pendidik dan tenaga pendidikan di SMK Negeri 1 sudah memadai, untuk tenaga pendidik terdiri 59 orang guru PNS dan 34 orang guru Non PNS. Dari keseluruhan tenaga pendidik tersebut 9 orang lulusan S2, 82 orang lulusan S1 dan 2 orang lulusan D3. Untuk tenaga kependidikan saat ini berjumlah 31 orang yang terdiri dari 3 orang tenaga PNS dan 28 orang tenaga non PNS.keseluruhan tenaga kependidikan adalah lulusan SMA/SMK. untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Guru dan Pegawai Mitra

No	Guru/Pegawai	Jumlah
1	Guru Tetap	59
2	Guru Honda/GTT	34
4	Guru Sertifikasi	38
5	Pegawai TU Tetap	3
6	Pegawai TU Tidak Tetap	26
7	Satpam	2

Sebagai salah satu SMK favorit, jumlah siswa di SMKN 2 Lhokseumawe dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan Tahun pelajaran 2014/2015 jumlah siswa SMKN 2 Lhokseumawe adalah 1162 orang,yang terdiri dari 390 siswa kelas X, 379 siswa kelas XI dan 393 siswa kelas XII. Saat ini program keahlian yang di buka adalah Program keahlian Pemasaran, Akuntansi, Administrasi perkantoran, Teknik komputer dan jaringan, Multimedia, dan Rekayasa perangkat lunak,. Jumlah rombongan belajar seluruhnya adalah 33 (tiga puluh tiga) rombel. Data jumlah siswa secara lengkap dapat lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Siswa Mitra

No	Guru/Pegawai	Jumlah
1	Guru Tetap	59
2	Guru Honda/GTT	34
4	Guru Sertifikasi	38
5	Pegawai TU Tetap	3
6	Pegawai TU Tidak Tetap	26
7	Satpam	2

Jurusan multimedia saat ini telah menjadi salah satu jurusan yang memiliki daya tarik yang tinggi bagi calon siswa. Terbukti dengan jumlah peminat yang terus meningkat dari 800 pada tahun 2014 menjadi 1200 pada tahun 2022. Hal ini didukung pula dengan banyaknya UKM yang bergerak dalam bidang design dan percetakan di kota Lhokseumawe, sehingga alumni jurusan multimedia banyak dibutuhkan. Seiring maraknya penggunaan animasi komputer khususnya animasi 3D dalam dunia perfilman, periklanan, dan permainan Keterampilan dalam pemodelan dan animasi 3D mutlak diperlukan siswa jurusan multimedia agar dapat meningkatkan daya saing dipasar kerja. Selain itu siswa juga dapat membuka peluang usaha di bidang iklan dan perfilman yang melibatkan objek 3D. Penggunaan objek 3D dapat menekan biaya produksi sekaligus dapat menekan resiko kegagalan.

Berdasarkan hasil pengamatan dan diskusi dengan kepala sekolah dan guru-guru di jurusan multimedia di SMKN 2 Lhokseumawe, teridentifikasi beberapa masalah antara lain :

1. Perkembangan teknologi multimedia yang sangat pesat membuat guru-guru kesulitan untuk mengikuti dan mengembangkan kurikulum yang sesuai dengan tuntutan pasar kerja
2. Pemodelan dan animasi dan 3D merupakan bidang multimedia yang saat ini belum dicakup dalam kurikulum SMKN 2 Lhokseumawe, sehingga siswa kehilangan peluang untuk mengisi kerja di bidang tersebut
3. Ketiadaan produk multimedia yang cukup mumpuni sebagai hasil akhir dari proses pembelajaran SMK
4. Ketersediaan sarana dan prasaran yang terbatas terutama dalam bidang pemodelan dan animasi 3D
5. Keterbatasan skill dan kemampuan siswa untuk membuat berbagai produk sebagai portofolio yang berguna untuk meningkatkan nilai jual siswa di pasar kerja

Berbagai masalah diatas mendesak untuk segera dicarikan solusinya, sehingga diharapkan setelah selesai program pembimbingan ipteks bagi masyarakat ini, siswa-siswa jurusan multimedia SMKN 2 Lhokseumawe sudah memiliki skill yang mumpuni di bidang pemodelan dan animasi 3D. selain itu juga pembimbingan ini juga akan mendorong siswa-siswa tersebut untuk memiliki berbagai produk yang telah di publikasi kan secara luas baik dalam bentuk CD dan blog sehingga membuka peluang siswa SMKN 2 Lhokseumawe dikenal luas oleh masyarakat sebagai tenaga kerja yang terampil dalam bidang pemodelan dan animasi 3D.

Berdasarkan permasalahan yang telah disampaikan pada bab sebelumnya, maka solusi yang ditawarkan adalah perlunya dilakukan kegiatan pelatihan dan pembimbingan bagi siswa jurusan Multimedia SMKN 2 Lhokseumawe dibidang pemodelan dan animasi 3D sebagai sarana untuk meningkatkan skill siswa. Adapun pelatihan yang diberikan

harus terstruktur dan simultan selama 8 bulan. Proses pelatihan yang cukup lama ini disebabkan materi pemodelan dan animasi -dimensi merupakan sebuah proses yang cukup rumit yang meliputi proses modeling, texturing, lighting, animation dan rendering. Adapun produk akhir dari pelatihan ini adalah sebuah film animasi 3-dimensi untuk anak-anak yang memuat berbagai karakter manusia dan hewan selain itu juga terdapat berbagai objek (seperti pohon, rumah, gunung dan lain sebagainya) sebagai bagian dari latar dimana para karakter 3-dimensi berinteraksi. Agar proses pembelajaran tidak berhenti setelah proses pelatihan selesai maka salah satu produk dari pelatihan ini adalah pembentukan komunitas sebagai sarana bagi siswa untuk saling berdiskusi dan terus meningkatkan kemampuan. selain itu komunitas juga akan berfungsi sebagai sarana untuk mengenalkan skill dan kemampuan siswa kepada masyarakat luas..

Target luaran dari kegiatan PKM ini adalah meningkatkan kemampuan dan skill siswa jurusan Multimedia SMK Negeri 2 Lhokseumawe dalam bidang pemodelan dan animasi 3-dimensi. selain itu kegiatan ini juga akan menghasilkan modul pembelajaran pemodelan dan animasi 3-dimensi yang akan mencakup materi antara lain modeling, texturing, lighting, animation dan rendering. Modul pelatihan yang disusun akan mengarahkan siswa untuk menciptakan berbagai macam objek dan karakter yang akan mengisi sebuah film animasi. Adapun film animasi yang dihasilkan akan berdurasi 15 menit yang bertemakan kegiatan positif sehari-hari bagi anak-anak. Film ini akan disosialisasikan kepada masyarakat sebagai produk SMKN 2 Lhokseumawe melalui berbagai media baik online maupun media lainnya. Sehingga hal ini dapat meningkatkan nilai jual siswa SMKN 2 Lhokseumawe di pasar kerja.

Produk lainnya dari kegiatan ini adalah, masing-masing siswa akan di arahkan untuk membuat blog yang berisi karya yang berupa objek, karakter, dan animasi 3-dimensi yang telah dibuat selama menjalani proses pelatihan. Melalui blog ini diharapkan mahasiswa dapat mensosialisasikan skill dan kemampuannya secara luas, sehingga dapat membuka berbagai peluang kerja. Selain itu produk lainnya adalah terciptanya komunitas pemodelan dan animasi 3D sehingga siswa dapat saling bertukar informasi sehingga proses pembelajaran dapat terus berlajalan walaupun kegiatan pelatihan telah berakhir. Komunitas dapat juga berfungsi sebagai sarana sosialisasi dengan mengikuti berbagai kegiatan baik ditingkat daerah maupun nasional.

II. METODOLOGI PELAKSANAAN

Berdasarkan analisis terhadap hasil observasi terhadap skill siswa dan hasil diskusi dengan Kepala sekolah, dan guru-guru di SMKN 2 Lhokseumawe teridentifikasi beberapa permasalahan pokok yang saat ini dihadapi mitra, yaitu: (1) Perkembangan teknologi multimedia yang sangat pesat membuat guru-guru kesulitan untuk mengikuti dan mengembangkan kurikulum yang sesuai dengan tuntutan pasar kerja, (2) Pemodelan dan animasi 3-dimensi melibatkan proses yang cukup rumit yang mencakup berbagai bidang multimedia seperti pengolahan gambar, suara, pencahayaan, animasi dan penerapan efek visual, (3) Pemodelan dan animasi dan 3-dimensi merupakan bidang multimedia yang saat ini belum dicakup dalam kurikulum SMKN 2 Lhokseumawe, sehingga siswa kehilangan peluang untuk mengisi kerja di bidang tersebut, (4) Ketersediaan sarana dan

prasaran yang terbatas terutama dalam bidang pemodelan dan animasi 3-dimensi, (5) Keterbatasan skill siswa untuk membuat berbagai produk sebagai sarana untuk mempromosikan diri di pasar kerja

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka solusi yang ditawarkan melalui program PKM bagi masyarakat dari P2M Politeknik Negeri Lhokseumawe adalah kegiatan pembimbingan dan pelatihan bagi siswa SMK Negeri 1 Lhokseumawe dalam bidang pemodelan dan animasi. Untuk melaksanakan program ipteks PKM bagi masyarakat ini, maka dilakukan secara bermitra antara Tim PKM dengan dengan SMK Negeri 1 Lhokseumawe. Dalam Hal ini peran Mitra yaitu memberikan data terhadap kondisi terkini berupa kurikulum, kompetensi guru, fasilitas, dan kompetensi yang sudah dimiliki siswa, melakukan sosialisasi program pelatihan PKM kepada siswa dan orang tua siswa, melakukan seleksi siswa yang memiliki minat dan kemampuan untuk mengikuti pelatihan, menyediakan tempat dan menyiapkan peralatan pendukung selama proses pengumpulan data dan pelaksanaan pelatihan, melakukan bimbingan dan konseling bagi siswa yang memiliki kendala selama proses pelatihan. Agar pelaksanaan ipteks PKM bagi masyarakat ini lebih terarah, maka metode yang digunakan adalah metode lesson study (LS) yang pelaksanaannya sama dengan metode classroom action research (CAR) atau sering disebut penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan dengan kegiatan bersiklus dalam tiga tahap kegiatan utama yaitu: (1) tahap perencanaan (plan), (2) tahap pelaksanaan (do), dan (3) tahap refleksi (see) [7].

Adapun uraian tugas dan peran dari Tim ipteks bagi masyarakat yang mengacu pada metode lesson study tersebut, dapat diuraikan sebagai berikut:

- (1) Tahap 1 : Perencanaan (Plan) Tim PKM PNL melakukan pelatihan yang direncanakan dilaksanakan di gedung sekolah SMK Negeri 1 Lhokseumawe untuk membimbing siswa menguasai pemodelan dan animasi 3-dimensi. Tahap ini meliputi :
 - Melakukan Instalasi perangkat lunak Autodesk Maya yang akan digunakan untuk membuat objek dan animasi 3-dimensi.
 - Mengenalkan lingkungan kerja pada perangkat lunak Autodesk Maya.
 - Membagi peserta dalam beberapa kelompok dimana satu kelompok terdiri atas 5 orang, jumlah kelompok sebanyak 4 (jumlah peserta 20 orang).
 - Pembagian tugas tim PKM dengan Ketua tim membimbing 2 kelompok dan anggota tim masing-masing membimbing 2 kelompok. Masing kelompok juga akan didampingi oleh mahasiswa yang juga dilibatkan pada kegiatan ini.
 - Memberikan kesempatan kepada setiap kelompok peserta untuk membahas materi yang sedang disampaikan oleh tim. Materi yang diberikan akan dilengkapi contoh dan latihan.
 - Tim ipteks pengabdian membimbing peserta secara individu dan kelompok untuk memodelkan objek, memberi tekstur dan kemudian merendering objek. Selain itu juga objek-objek tersebut akan dilibatkan pada film animasi yang akan dihasilkan masing-masing kelompok.

- (2) Tahap 2: Pelaksanaan (Do). Berikut ini kegiatan yang akan dilakukan pada tahap pelaksanaan :
 - Tahap awal dalam pemodelan objek atau karakter 3D adalah mengambil photo atau membuat sketsa sisi depan,kanan, kiri, belakang, dan atas dari karakter yang akan dimodelkan [7].
 - Setiap kelompok peserta yang terdiri dari 4 orang siswa akan dibimbing untuk membuat beraneka ragam objek. Objek-objek akan dibuat menggunakan shape dan tehnik yang berbeda tergantung pada jenis dan kesulitan dari objek itu sendiri. Pada setiap materi yang akan diberikan kepada siswa akan disertai latihan yang akan memperkaya wawasan siswa terhadap materi yang sudah diberikan. pada pelatihan ini, salah satu anggota tim akan menjelaskan materi dan anggota tim lainnya (termasuk mahasiswa) akan mendampingi masing-masing kelompok untuk mengikuti materi yang sedang diberikan.
 - Kegiatan selanjutnya adalah texture mapping untuk texture maps dapat didefinisikan sebagai sebuah metode untuk menambahkan detail tekstur permukaan (bitmap atau raster image), atau warna yang dihasilkan komputer grafis atau model 3-dimensi [8]. Pada tahap ini siswa akan dikenalkan dengan berbagai material yang dapat digunakan dalam memberikan tekstur pada objek seperti lambert untuk objek yang terbuat dari kayu, blinn untuk objek dari plastik dan lain sebagainya.
 - Langkah selanjutnya siswa akan dibimbing untuk memberikan pencahayaan pada objek maupun karakter yang sudah dimodelkan dengan menggunakan pencahayaan omni, spotlight dan lain-lain [5].
 - Selanjutnya siswa akan dibimbing untuk memahami animasi pada objek. Pada objek yang bergerak seperti hewan ataupun manusia, maka objek tersebut harus diberikan kontrol yang akan mengatur gerakannya. Pemberian kontrol didasarkan pada bagian yang akan dianimasikan pada objek. Bagian seperti tangan dan kaki biasanya mendapat kontrol lebih banyak agar mampu bergerak secara dinamis [9].
 - Setelah objek masuk pada tahap lighting maka kemudian objek atau karakter dapat di render. proses rendering merupakan proses yang akan mengubah objek atau karakter yang teradapat dalam ruang 3-dimensi menjadi gambar 2-dimensi baik gambar tunggal maupun urutan gambar yang akan dikumpulkan menjadi film animasi [6].
- (3) Tahap 3: Refleksi (See). Kegiatan yang dilakukan pada tahap refleksi (see) adalah:
 - Tim PKM melakukan diskusi dengan para siswa untuk merefleksikan kembali terhadap materi pembelajaran yang telah dilaksanakan oleh siswa selama proses pelatihan
 - Simulation Interactive. Hal-hal yang menjadi fokus perhatian adalah materi-materi yang masih sulit untuk dipahami oleh siswa. Materi-materi ini akan diulang kembali sampai para siswa benar-benar memahami materi tersebut.
 - Tim PKM akan membimbing siswa untuk menggabungkan objek-objek yang telah dibuat

selama proses pelatihan menjadi sebuah animasi. Masing-masing kelompok akan dibimbing untuk membuat story board sebuah film animasi pendek yang bertemakan kegiatan positif sehari-hari bagi anak-anak. Setiap kelompok siswa akan membuat sebuah produk akhir berupa CD yang berisi film animasi dan blog yang memuat objek-objek yang telah dimodelkan selama proses pelatihan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pelatihan ini dilaksanakan dengan persentase 30% Teori dan 70% praktek. Dari pelatihan yang diberikan ternyata para siswa sangat antusias dan bersemangat. Photo-photo terkait pelaksanaan kegiatan mulai dari pembukaan sampai dengan pelaksanaan hari pertama ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Dokumentasi Kegiatan Pelatihan Hari Pertama

Evaluasi yang dilakukan menyangkut pada evaluasi awal dan evaluasi akhir, yang dirangkum dalam Tabel 3 di bawah ini :

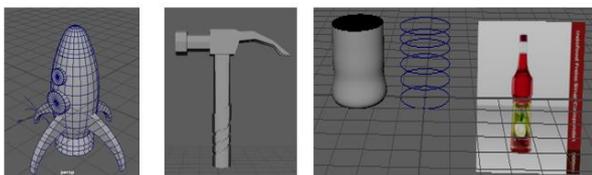
Tabel 3. Hasil Pretest Peserta Pelatihan

No	Nama Peserta	Hasil Pretest	
		P1	P2
1	Ulfa Rahmadani	65	60
2	Nadira Ulfa	60	65
3	Zuhra	65	65
4	Khairana Putri	55	60
5	Ainul Muaffar	50	55
6	Alwi Supandi Pasaribu	55	57
	Nilai Rata-rata	62,00	63,33

P1 = Pemahaman Tentang Windows

P2= Pemahaman Tentang Pemodelan 3D

Adapun objek-objek 3D yang dibuat oleh siswa selama proses pelatihan ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Objek 3D Karya Siswa Pelatihan

Berdasarkan Tabel 4, yaitu hasil pre-test terlihat bahwa pada umumnya siswa yang dilatih sudah memahami sebagian dari materi yang akan disampaikan. Tetapi nilainya masih minim. Nilai yang paling kecil adalah pada pemahaman tentang Autodesk Maya. Maka materi yang disampaikan dititik beratkan pada pengenalan tool dan pemodelan 3D dengan Autodesk Maya. Diharapkan peserta pelatihan ini dapat menambah ilmu pengetahuan dan keterampilan dalam meningkatkan kemampuannya siswa SMKN 2 Lhokseumawe. Setelah dilaksanakannya pelatihan, maka terlihat bahwa siswa dapat memahami materi yang diberikan dan dapat meningkatkan skill dalam hal pembuatan objek 3D. Para siswa yang dilatih dapat meningkatkan keterampilannya dalam semua materi yang diberikan dan dapat menggunakan Autodesk Maya dengan cepat. Setelah pelatihan dilakukan Postest dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.2 di bawah ini.

Tabel 4. Hasil Post-test Peserta Pelatihan

No	Nama Peserta	Hasil Pretest	
		P1	P2
1	Ulfa Rahmadani	85	95
2	Nadira Ulfa	80	91
3	Zuhra	80	93
4	Khairana Putri	81	94
5	Ainul Muaffar	83	92
6	Alwi Supandi Pasaribu	80	95
	Nilai Rata-rata	81,67	93,50

Terlihat bahwa adanya peningkatan yang signifikan dari hasil test tersebut, dan siswa yang dilatih juga mampu menjawab pertanyaan yang berhubungan dengan pelatihan ini.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil pelatihan Pelatihan pemodelan 3D menggunakan Autodesk Maya Sebagai Upaya Meningkatkan skill Siswa Pada SMK Negeri 2 Lhokseumawe dapat disimpulkan antara lain: Pelatihan berjalan dengan sukses, terlihat dari tingkat kehadiran peserta, rata-rata hadir tepat pada waktunya, dan respon peserta dengan melihat banyaknya pertanyaan terkait pemodelan 3D menggunakan Autodesk Maya, Pencapaian materi yang disampaikan dan keberhasilan penerapan ipteks dapat dilihat dari peningkatan kemampuan peserta dari nilai rata-rata peserta tertinggi 60,31 menjadi 93,50, Tingkat penyerapan materi pelatihan juga merata dalam pengetahuan secara teori maupun dalam praktek, serta Pelatihan ini dapat berjalan dengan baik dan sempurna atas dukungan Unit P3M dan SMK Negeri 2 Lhokseumawe. Selanjutnya diperlukan pelatihan Lebih lanjut untuk mencakup segala aspek dalam pemodelan 3D seperti texturing, animation, lighting, dan rendering.

REFERENSI

- [1] C. Zeyu, Z. Huaiqing, Z. Nianfu, Y. Tingdong, and W. Linlong, "3D Forest-tree Modeling Approach Based on Loading Segment Models," pp. 55–59, 2021, doi: 10.1109/ITME53901.2021.00022.
- [2] C. Jing, A. M. A. X. Computer, and M. Technology, "Application of Computer 3D Modeling Technology in Ceramic Tea Set Design," pp. 2021–2024, 2021, doi: 10.1109/ISMII52409.2021.00065.
- [3] A. Banerjee, E. Zacur, R. P. Choudhury, and V. Grau, "Automated 3D Whole-Heart Mesh Reconstruction From 2D Cine MR Slices Using Statistical Shape Model *," pp. 1702–1706, 2022.

- [4] H. Chi, "Design and Implementation of Image Relief Based on Computer 3D Modeling," pp. 94-98, 2022, doi: 10.1109/ICDIIME56946.2022.00028.
- [5] M. Lu, "Parametric 3D Visualization Modeling of the Human Body Based on 2D Photos," no. Icbaie, pp. 2021-2024, 2021.
- [6] Hidayat, Rahmad. 2015. Pemodelan Karakter 3-Dimensi Menggunakan Geometri Shape Polygon dengan Teknik Extrude Face. Jurnal Arsitekno Vol 11 No 3
- [7] Hidayat, Rahmad. 2014. Pemodelan 3-Dimensi Gedung Kampus Ilmu Komputer UGM dengan Teknik Extrude Face Menggunakan Geometric Shape Polygon. Jurnal Energi Elektrik Vol III No 2.
- [8] Ula, Mutamimul. 2015. Realistic Texturing Pada Objek 3-dimensi Menggunakan Teknik Texture Mapping. Jurnal Arsitekno Vol 11 No 3.
- [9] Sarris, N dan Strintzis, M. 3D Modeling and Animation : Synthesis And Analysis Techniques For The Human Body. Edisi ke-1. United States : IRM Press.
- [10] Thabrani, S dan Adjie, B. Maya 4.0 Unlimited Modeling Animasi. Edisi ke-1. Jakarta : Salemba Infotek.
- [11] Watkins, A. 2003. The Maya 4.5 Handbook. Edisi ke-1. United States : Charles River Media.
- [12] Lewis, (2002). Silicon Valley Mathematics Initiative's Lesson Study Cycle. <http://www.svmimac.org/images/LessonStudyProjectApplication0910.pdf>