

## PENINGKATAN KOMPETENSI 3D HARDSURFACE MODELING UNTUK SISWA SMK BHAKTI NUSANTARA

Ali Muqoddas<sup>1\*</sup>, Noor Hasyim<sup>2</sup>, Henry Bastian<sup>3</sup>

Dimas Irawan Ihya Ulumuddin<sup>4</sup>, Arif Rifan Rudiyanto<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Desain Komunikasi Visual, Universitas Dian Nuswantoro

Jl. Imam Bojol 207 Semarang, Jawa Tengah, Indonesia

<sup>5</sup>Teknik Informatika, Universitas Wahid Hasyim

Jl. Menoreh Tengah X / 22 Sampangan Gajahmungkur Kota Semarang

\*E-mail: [alimuqoddas@dsn.dinus.ac.id](mailto:alimuqoddas@dsn.dinus.ac.id)

### Abstrak

*SMK Bhakti Nusantara adalah sekolah kejuruan yang saat ini banyak berkembang adalah Jurusan Multimedia. Namun tahun ini, jurusan multimedia adalah siswa terakhir karena jurusan tersebut oleh Kemendikbud harus bertransformasi ke Jurusan Animasi atau Desain Komunikasi Visual. Tingginya peluang kompetensi pemodelan 3D menjadikan keterampilan Modelling 3D ini penting dimiliki di jurusan multimedia. Namun jurusan multimedia SMK Bhakti Nusantara memiliki berbagai kendala yang dihadapi. Kurangnya sumber daya manusia (SDM) yang memiliki kemampuan keterampilan Modeling 3D. Selain itu, keterbatasan anggaran yang disediakan oleh sekolah untuk meningkatkan kemampuan dengan mengikuti pelatihan di luar sekolah menjadi kendala. Untuk mengatasi beberapa masalah tersebut, beberapa langkah metode dilakukan, yaitu memberikan pengetahuan dasar tentang dasar-dasar pemodelan 3D melalui pelatihan, praktikum pengenalan tool aplikasi pemodelan 3D, praktik pemodelan 3D hardsurface menggunakan aplikasi pemodelan 3D, sehingga akan tercipta objek 3D hardsurface yang sesuai dengan industri. Target luaran kegiatan ini adalah meningkatnya pemahaman peserta tentang membuat dasar-dasar pemodelan 3D, meningkatnya ketrampilan peserta tentang tools dan user interface software 3D blender, serta meningkatnya ketrampilan peserta tentang pembuatan 3D 3D Hardsurface Modeling dan beberapa teknik pemodelan 3D yang saat ini digunakan di dunia industri. Hasil pelatihan ini tercermin dari peningkatan yang signifikan dalam skor post-test siswa dibandingkan dengan pre-test, menandakan bahwa siswa berhasil menguasai keterampilan dan pengetahuan baru yang diberikan selama pelatihan.*

**Kata kunci :** *modelling 3d, hardsurface, blender*

### PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu bentuk satuan pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan kejuruan pada jenjang pendidikan menengah sebagai lanjutan dari SMP, MTs, atau bentuk lain yang sederajat (Alexandro, n.d.). SMK merupakan salah satu jenis pendidikan menengah yang secara khusus mempersiapkan tamatannya untuk menjadi tenaga ahli, terampil dan siap terjun ke masyarakat sesuai dengan bidang kejuruannya. penting bagi siswa untuk melakukan penyesuaian dan perencanaan mengenai masa depannya setelah menyelesaikan pendidikan (Bayuaji et al., 2015). Beberapa siswa mungkin telah menentukan pilihan karirnya jauh hari sebelum mereka menyelesaikan pendidikan dan telah melatih diri sesuai dengan persyaratan yang sesuai dengan jenis pekerjaan yang dianggap sesuai dengan minat dan bakatnya. Maka dari itu penting bagi siswa SMK untuk selalu meningkatkan kompetensi yang dimiliki atau bisa juga menambah kompetensi yang nantinya bisa digunakan untuk meniti karirnya.

SMK Bhakti Nusantara adalah sekolah kejuruan yang terletak di Jl. Rayung Kusuman III & IV Mranggen Kabupaten Demak. SMK ini sudah berdiri sejak 28 Desember 1987. Saat ini SMK

Bhakti Nusantara memiliki 28 rombongan kelas dengan jumlah keseluruhan siswa berjumlah 512 siswa dan 7 penjurusan yaitu Otomatisasi dan Kelola Perkantoran, Akuntansi dan Keuangan Lembaga, Tata Busana, Multimedia, Farmasi Klinik dan Komunitas, Teknik dan Bisnis Sepeda Motor, dan Teknik Kendaraan Ringan Otomatis. SMK Bhakti Nusantara selalu berupaya untuk meningkatkan kompetensi siswa nya dengan melakukan kerja sama dengan berbagai pihak dan melakukan uji kompetensi siswa dengan lembaga sertifikasi.

Menurut pak Aris Andriyanto, ST Kepala Sekolah SMK Bhakti Nusantara, jurusan yang saat ini banyak berkembang adalah Jurusan Multimedia. Namun tahun ini, jurusan multimedia adalah siswa terakhir karena jurusan tersebut oleh Kemendikbud harus bertransformasi ke Jurusan Animasi atau Desain Komunikasi Visual (*Analisis Penerapan Kebijakan Merdeka Belajar Pada... - Google Scholar*, n.d.). Jadi siswa SMK jurusan multimedia adalah lulusan terakhir. Jurusan Multimedia adalah salah satu jurusan di SMK yang mempelajari tentang penggunaan komputer. Belajar multimedia di SMK adalah belajar menyajikan data dalam bentuk suara, animasi, teks, gambar, maupun video. Materi Jurusan Multimedia di SMK mengharuskan siswa menggunakan berbagai macam tools, seperti Adobe After Effect, CorelDraw, Freehand, Adobe Photoshop, atau yang lain. Mata pelajaran SMK Multimedia antara lain Simulasi dan Komunikasi Digital, Sistem Komputer, Komputer dan Jaringan Dasar, Pemrograman Dasar, Dasar Desain Grafis, Desain Grafis Percetakan, Desain Media Interaktif, Animasi 2D dan 3D, Teknik Pengolahan Audio dan Video. Dan salah satu kompetensi yang menarik minat siswa adalah tentang pemodelan 3D (Doktor et al., 2013).

Pemodelan 3D merupakan prosedur pembuatan model 3D. Prosedur ini merupakan bagian dari proses menciptakan bentuk model 3D yang dapat mewakili keseluruhan objek yang diteliti. Sebuah model 3D dibuat dari proses penghubungan titik-titik dalam ruang 3D dengan berbagai data geometris seperti contohnya garis, bidang datar, maupun bidang lengkung yang membentuk model 3 dimensi (Rachmanto, 2018). Pemodelan 3D dibutuhkan di banyak bidang seperti inspection, navigation, object identification, visualization and animation. Membuat sebuah model 3D yang lengkap, detail, akurat dan realistis dari sebuah gambar masih merupakan hal yang sulit, terutama untuk model yang besar dan kompleks. Secara umum pemodelan 3D terdiri dari beberapa proses, antara lain desain, pengukuran secara 3D, kerangka dan pemodelan, pemberian tekstur dan visualisasi. Pemodelan animasi 3D dibedakan menjadi dua, yaitu Hardsurface dan Organic. Model hardsurface adalah segala bentuk objek yang diciptakan atau dikonstruksi oleh manusia, seperti arsitektur, kendaraan, robot, dan mesin-mesin lainnya. Sedangkan model organic adalah subjek yang sudah secara alami ada di alam, seperti hewan, tumbuhan, batu, awan, petir, dan lain-lain. Pemodelan 3D saat ini memiliki peluang yang sangat tinggi di dunia kerja mulai dari 3D animasi, game, advertising hingga film. Terlebih lagi munculnya tren Metaverse, teknologi Virtual Reality, dan Augmented Reality, menandakan semakin banyak konten 3D yang dibutuhkan (Surahman et al., 2020).

Tingginya peluang kompetensi pemodelan 3D menjadikan keterampilan Modelling 3D ini penting dimiliki di jurusan multimedia (Suryaman, 2020). Namun jurusan multimedia SMK Bhakti Nusantara memiliki berbagai kendala yang dihadapi. Kurangnya sumber daya manusia (SDM) yang memiliki kemampuan keterampilan Modeling 3D. Pengajar untuk materi pemodelan 3D hanya satu orang yaitu Bu Sulistyowati, S. Kom yang secara otodidak belajar software blender. Selain itu, keterbatasan anggaran yang disediakan oleh sekolah untuk meningkatkan kemampuan dengan mengikuti pelatihan di luar sekolah menjadi kendala sebagaimana hasil wawancara singkat dengan guru dan para siswa. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan kegiatan pelatihan untuk meningkatkan kompetensi 3D Hardsurface Modeling untuk siswa jurusan multimedia di SMK Bhakti Nusantara Mranggen Kabupaten Demak. Dengan kegiatan ini diharapkan siswa di SMK Bhakti Nusantara tersebut memiliki kompetensi yang lebih baik untuk nanti dapat dijadikan bekal dalam menghadapi tantangan dunia industri yang semakin maju.

## METODE

Kegiatan pelatihan untuk meningkatkan kompetensi 3D Hardsurface Modeling untuk siswa jurusan multimedia di SMK Bhakti Nusantara Mranggen ini dilaksanakan pada Kamis, 10 Oktober 2024 yang bertempat di ruang laboratorium komputer SMK Bhakti Nusantara. Pihak mitra yang terlibat yakni Bu Sulistyowati, S. Kom yang merupakan guru dari SMK Bhakti Nusantara. Kemudian dari tim pengabdian terdiri dari Bapak Ali Muqoddas, S.Sn, M.Kom, Bapak Noor Hasyim, M.Ds, dan Bapak Henry Bastian, M.Kom. Kegiatan pelatihan dilaksanakan melalui beberapa tahap kegiatan meliputi:

1. Memberikan pengetahuan tentang dasar-dasar pemodelan 3D menarik melalui pelatihan tentang dasar-dasar pemodelan 3D.

Pelatihan ini dirancang untuk memberikan pengetahuan mendalam tentang dasar-dasar pemodelan 3D yang menarik, mulai dari pengenalan perangkat lunak yang umum digunakan hingga teknik dasar pemodelan. Melalui sesi ini, peserta akan mempelajari cara membuat objek 3D, memahami prinsip-prinsip geometris, serta mengaplikasikan tekstur dan pencahayaan untuk menghasilkan model yang realistis. Tujuan dari pelatihan ini adalah untuk membekali peserta dengan keterampilan praktis yang dapat langsung diterapkan dalam proyek kreatif, serta memberikan fondasi yang kuat untuk pengembangan lebih lanjut di bidang pemodelan 3D.

2. Praktik pengenalan dasar-dasar user interface dan tools dari software 3D blender.

Praktik pengenalan dasar-dasar user interface dan tools dari software 3D Blender bertujuan untuk membekali peserta dengan pengetahuan fundamental dalam navigasi antarmuka pengguna dan penggunaan alat-alat dasar. Dalam sesi ini, peserta akan diperkenalkan dengan layout antarmuka Blender, termasuk cara mengakses dan mengatur workspace, serta fungsi-fungsi dasar seperti viewport navigation, object manipulation, dan penggunaan shortcut keys. Selain itu, peserta juga akan mempelajari penggunaan tools penting seperti modeling, sculpting, texturing, dan rendering untuk membangun model 3D secara efektif. Dengan pemahaman dasar-dasar ini, peserta diharapkan dapat memanfaatkan Blender untuk proyek-proyek kreatif mereka dan mengembangkan keterampilan mereka lebih lanjut.

3. Praktik pembuatan 3D Hardsurface Modeling dan beberapa teknik pemodelan 3D yang saat ini digunakan di dunia industri.

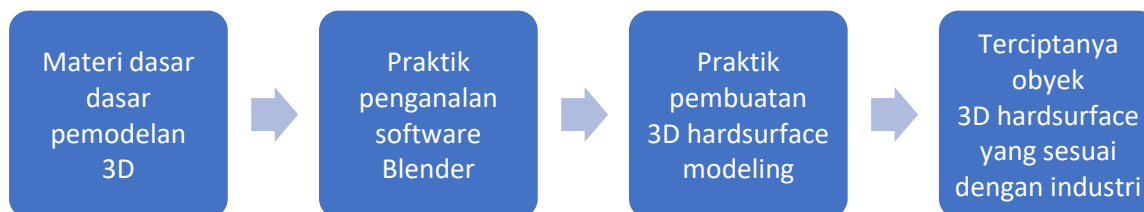
Praktik pembuatan 3D Hardsurface Modeling melibatkan teknik untuk menciptakan objek-objek dengan permukaan keras dan tegas, seperti kendaraan, senjata, atau mesin, yang sering ditemukan dalam industri game, film, dan desain produk. Peserta akan mempelajari penggunaan alat-alat modeling seperti extrusion, beveling, dan boolean operations untuk membentuk geometri yang kompleks dan presisi. Selain itu, beberapa teknik pemodelan 3D yang saat ini digunakan di dunia industri meliputi subdivision modeling untuk menghasilkan bentuk yang lebih halus dan detail, serta retopology untuk mengoptimalkan mesh agar lebih efisien dalam proses rendering. Penggunaan alat-alat modern seperti Blender dan ZBrush juga diajarkan untuk memberikan peserta keterampilan yang relevan dan up-to-date dengan standar industri.

4. Terciptanya obyek 3D hardsurface yang sesuai dengan industry.

Terciptanya objek 3D hardsurface yang sesuai dengan industri melibatkan penerapan teknik-teknik pemodelan presisi tinggi untuk menghasilkan bentuk-bentuk dengan permukaan keras dan tegas seperti alat-alat mekanis, kendaraan, dan perangkat teknologi. Proses ini sering menggunakan alat seperti extrusion, beveling, dan boolean operations untuk menciptakan geometri yang kompleks dan akurat. Selain itu, pentingnya retopology untuk mengoptimalkan mesh, serta penggunaan tekstur dan pencahayaan yang tepat, sangatlah vital untuk memastikan objek tersebut tidak hanya realistis tetapi juga efisien dalam rendering. Objek-objek ini kemudian

dievaluasi dan disesuaikan dengan standar industri yang tinggi, menjadikannya elemen penting dalam produksi game, film, dan desain produk komersial. Hasil akhirnya adalah model 3D yang tidak hanya estetik tetapi juga fungsional dan siap untuk digunakan dalam aplikasi praktis.

Metode pelaksanaan kegiatan program pengabdian kepada masyarakat dapat dijelaskan sesuai bagan berikut:



**Gambar 1.** Bagan metode pelaksanaan PKM

Tahapan kegiatan pelaksanaan pengabdian masyarakat dapat dijelaskan sebagai berikut:

**Tabel 1.** Tahapan pelaksanaan PKM

| No. | Langkah                                                                       | Persiapan                                                                                                                          |                                                                                                            |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                               | Tujuan                                                                                                                             | Hasil                                                                                                      |
| 1.  | Koordinasi antara tim pelaksana pengabdian dengan mitra SMK Bhakti Nusantara. | Observasi, pembahasan agenda kebutuhan mitra dan kompetensi tim pelaksanan, menganalisa permasalahan mitra dalam desain pemasaran. | Evaluasi kebutuhan mitra terkait pembuatan desain pemasaran                                                |
| 2.  | Membuat administrasi kegiatan.                                                | Persiapan administrasi pelaksanaan kegiatan                                                                                        | Evaluasi kebutuhan mitra terkait pembuatan desain pemasaran                                                |
| 3.  | Undangan kegiatan peserta.                                                    | Pemberitahuan kepada peserta jadwal kegiatan PKM.                                                                                  | Peserta mengetahui jadwal dan waktu kegiatan, dan persiapan peralatan yang dibutuhkan terkait kegiatan ini |
| 4.  | Membuat materi kegiatan.                                                      | Pelaksana kegiatan membuat materi kegiatan yang akan disampaikan ke peserta.                                                       | Materi kegiatan yang akan disampaikan baik slide materi maupun praktek                                     |
| 5.  | Pelaksanaan kegiatan.                                                         | Melaksanakan kegiatan yang sudah di rencanakan.                                                                                    | Mitra pengabdian mendapatkan pengetahuan dan praktik pembuatan desain kemasan yang baik dan menarik.       |
| 6.  | Melakukan Evaluasi Kegiatan.                                                  | Mengatahui sejauh mana proses kegiatan ini berjalan dan manfaatnya bagi mitra.                                                     | Laporan output dari peserta, hasil kegiatan bagi mitra dan laporan akhir kegiatan oleh tim pengusul.       |

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian kepada masyarakat melalui Peningkatan Kompetensi 3d Hardsurface Modeling Untuk Siswa SMK Bhakti Nusantara, telah terlaksana pada Kamis, 10 Oktober 2024 dengan dukungan dari Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Dian Nuswantoro (Udinus). Adapun realisasi kegiatan diuraikan dalam beberapa tahapan yaitu:

1. Memberikan pengetahuan tentang dasar-dasar pemodelan 3D menarik melalui pelatihan tentang dasar-dasar pemodelan 3D.

Penjelasan terkait pengetahuan tentang dasar-dasar pemodelan 3D di SMK Bhakti Nusantara dirancang untuk memberikan siswa pengetahuan dan keterampilan yang mendalam dalam pembuatan model 3D yang menarik dan fungsional. Materi tersebut mencakup pengenalan perangkat lunak pemodelan 3D yang populer, seperti Blender, dan melatih siswa dalam teknik-teknik dasar seperti extrusion, beveling, dan texturing. Selain itu, siswa juga diberikan pengetahuan tentang pentingnya prinsip-prinsip geometris dan bagaimana menerapkannya untuk menghasilkan model yang realistis dan detail. Materi dasar-dasar pemodelan 3D ini bertujuan untuk membekali siswa dengan dasar yang kuat agar mereka dapat mengembangkan keterampilan lebih lanjut di bidang pemodelan 3D, yang sangat dihargai dalam industri kreatif saat ini.

Melalui pengetahuan dasar pemodelan 3D ini, siswa di SMK Bhakti Nusantara dapat menghasilkan karya 3D yang tidak hanya memenuhi standar akademis tetapi juga mampu bersaing di pasar kerja. Mereka diajarkan untuk mengintegrasikan kreativitas dan teknologi dalam proses desain, memahami alur kerja dari konsep hingga produk akhir, dan menyelesaikan proyek yang mencerminkan kemampuan mereka dalam memecahkan masalah desain. Program ini juga menyediakan kesempatan bagi siswa untuk mempraktikkan keterampilan kolaboratif dan kritis yang esensial dalam lingkungan kerja profesional, sehingga mereka siap untuk menghadapi tantangan di industri animasi, game, arsitektur, dan berbagai bidang lain yang membutuhkan keahlian pemodelan 3D.

2. Praktik penganalan dasar-dasar user interface dan tools dari software 3D blender.

Praktik pengenalan dasar-dasar user interface dan tools dari software 3D Blender bagi siswa SMK Bhakti Nusantara bertujuan untuk membekali mereka dengan keterampilan awal yang esensial dalam pemodelan 3D. Dalam sesi ini, siswa diajarkan cara menavigasi antarmuka Blender, memahami elemen-elemen dasar seperti workspace, panels, dan viewport. Mereka diperkenalkan pada fungsi dasar seperti manipulasi objek, penggunaan shortcut keys, dan pengaturan preferensi untuk memaksimalkan efisiensi kerja. Selain itu, siswa juga mempelajari cara menggunakan berbagai tools yang tersedia dalam Blender, seperti alat modeling, sculpting, texturing, dan rendering, yang merupakan dasar dalam proses pembuatan model 3D.

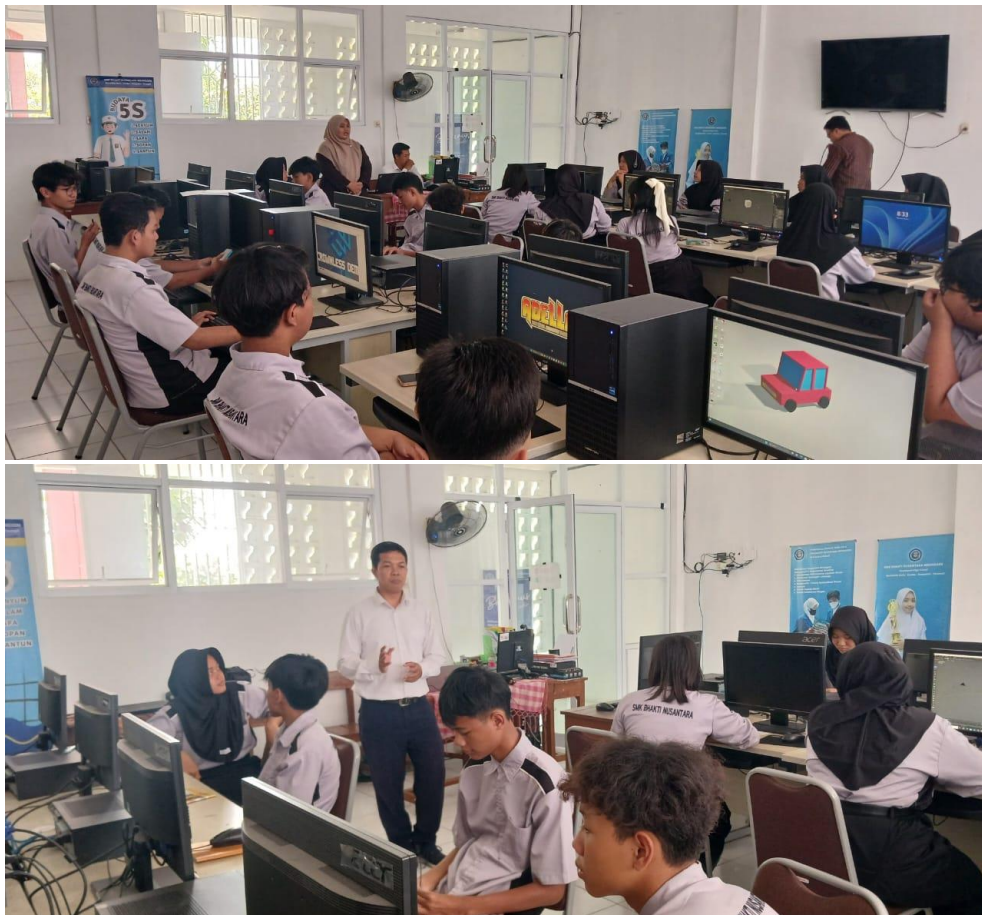
Melalui praktik ini, siswa mendapatkan pengalaman langsung dalam menggunakan Blender, yang tidak hanya meningkatkan pemahaman teknis mereka tetapi juga mempersiapkan mereka untuk proyek-proyek kreatif lebih lanjut. Pengalaman ini penting untuk mengembangkan keterampilan yang relevan dengan industri, mengingat Blender banyak digunakan oleh profesional dalam bidang animasi, game development, dan desain produk. Dengan memahami dasar-dasar user interface dan tools dari Blender, siswa diharapkan dapat menghasilkan model 3D yang berkualitas serta mampu beradaptasi dengan berbagai tuntutan teknis dan kreatif dalam industri yang berkembang pesat ini.

3. Praktik pembuatan 3D Hardsurface Modeling dan beberapa teknik pemodelan 3D yang saat ini digunakan di dunia industri.

Praktik pembuatan 3D Hardsurface Modeling di SMK Bhakti Nusantara melibatkan pengajaran kepada siswa tentang teknik untuk menciptakan objek dengan permukaan keras seperti kendaraan,

senjata, atau mesin. Melalui sesi praktik ini, siswa diperkenalkan dengan berbagai alat dan metode dalam perangkat lunak pemodelan 3D, seperti Blender. Mereka belajar cara menggunakan teknik extrusion untuk membentuk geometri dasar, beveling untuk menghasilkan tepi yang halus, dan boolean operations untuk menggabungkan atau memotong objek dengan presisi tinggi. Keterampilan ini sangat penting karena objek hardsurface sering membutuhkan detail yang tajam dan struktur yang kompleks, yang umum ditemukan dalam industri game dan film.

Selain teknik dasar tersebut, siswa juga diajarkan tentang teknik retopology yang penting dalam pemodelan 3D. Retopology adalah proses mengoptimalkan mesh dari model yang telah dibuat untuk memastikan bahwa objek dapat dirender dengan efisien dan tanpa masalah teknis di tahap produksi (Autodesk, nd). Teknik ini sangat berguna ketika model harus digunakan dalam lingkungan interaktif atau animasi, di mana efisiensi dan kecepatan rendering sangat penting. Siswa juga mempelajari bagaimana menerapkan tekstur dan pencahayaan untuk meningkatkan realisme model yang mereka buat, sehingga hasil akhirnya tidak hanya estetik tetapi juga siap untuk diaplikasikan dalam berbagai proyek.





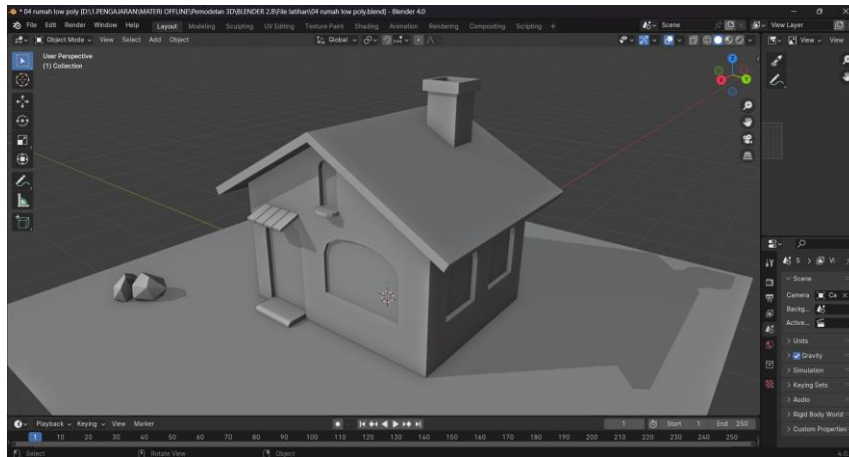
**Gambar 2.** Dokumentasi pelaksanaan PKM

Di dunia industri, teknik pemodelan 3D terus berkembang dengan adopsi alat dan metode baru. Siswa SMK Bhakti Nusantara diperkenalkan dengan teknologi terkini seperti penggunaan software ZBrush untuk sculpting detail yang lebih halus, dan aplikasi Substance Painter untuk teksturing. Mereka juga belajar tentang workflow industri yang efektif, termasuk penggunaan baking techniques untuk memindahkan detail dari model resolusi tinggi ke model resolusi rendah. Dengan pemahaman dan pengalaman ini, siswa diharapkan dapat memenuhi standar industri yang tinggi dan siap berkontribusi dalam proyek-proyek profesional di bidang animasi, game development, dan desain produk.

4. Terciptanya obyek 3D hardsurface yang sesuai dengan industri.

Terciptanya objek 3D hardsurface oleh siswa SMK Bhakti Nusantara menunjukkan kemampuan mereka dalam mengaplikasikan teori dan praktik pemodelan 3D yang telah dipelajari. Dengan menggunakan software seperti Blender, siswa memulai proses pemodelan dengan teknik dasar seperti extrusion, beveling, dan boolean operations untuk membangun struktur awal objek. Mereka kemudian melanjutkan dengan retopology untuk mengoptimalkan mesh, memastikan bahwa model yang dihasilkan efisien dan siap untuk tahap rendering. Proses ini mencakup pemahaman mendalam tentang prinsip geometris dan teknik pemodelan yang diterapkan dengan presisi tinggi untuk menghasilkan bentuk-bentuk yang kompleks dan detail.





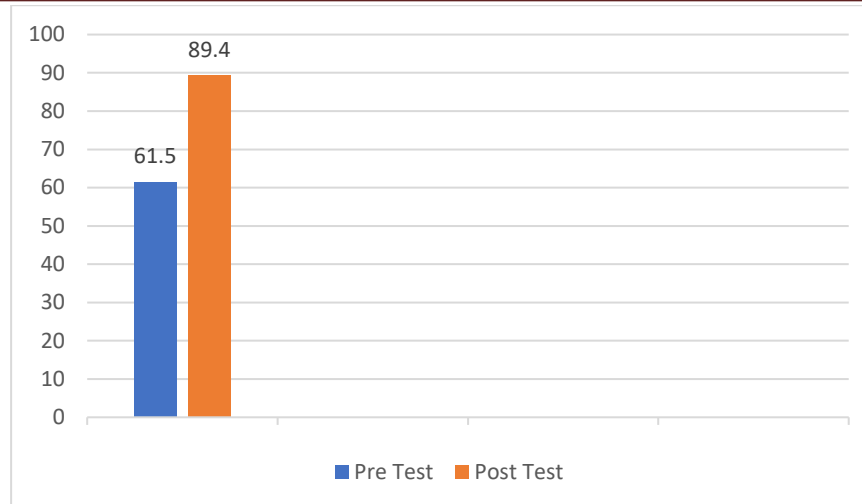
**Gambar 3.** Hasil praktik modelling 3D hardsurface oleh beberapa siswa SMK Bhakti Nusantara

Selama tahap praktikum, siswa juga diajarkan cara menerapkan tekstur dan pencahayaan untuk meningkatkan realisme model 3D mereka. Dengan latihan berulang dan umpan balik konstruktif, siswa mampu memperbaiki kesalahan dan meningkatkan kualitas desain mereka. Hasil akhirnya adalah objek 3D yang tidak hanya memenuhi standar akademis tetapi juga memenuhi kriteria industri. Keberhasilan ini menunjukkan kesiapan siswa dalam menghadapi tantangan di dunia kerja, khususnya dalam bidang animasi, game development, dan desain produk. Dengan keterampilan yang mereka peroleh, siswa SMK Bhakti Nusantara diharapkan dapat berkontribusi signifikan dalam proyek-proyek kreatif dan inovatif di masa mendatang.

Pelaksanaan pre-test dan post-test pada pelatihan modeling 3D hardsurface untuk siswa SMK Bhakti Nusantara bertujuan untuk mengukur tingkat pengetahuan dan keterampilan siswa sebelum dan setelah mengikuti pelatihan. Pre-test dilakukan di awal pelatihan untuk mendapatkan gambaran mengenai pemahaman dasar siswa tentang konsep dan teknik pemodelan 3D. Soal pre-test mencakup teori dasar pemodelan, penggunaan alat dalam software Blender, serta pemahaman tentang prinsip geometris dan teknik hardsurface modeling. Hasil dari pre-test ini memberikan baseline data yang menjadi acuan untuk mengevaluasi efektivitas pelatihan.

Setelah pelatihan selesai, post-test dilakukan untuk mengukur peningkatan pengetahuan dan keterampilan siswa. Soal post-test mencakup aspek yang sama dengan pre-test, tetapi juga menambahkan elemen praktis di mana siswa diminta untuk membuat model 3D sederhana menggunakan teknik-teknik yang telah dipelajari. Perbandingan hasil pre-test dan post-test menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam kemampuan siswa dalam menggunakan alat-alat pemodelan 3D dan menerapkan teknik hardsurface modeling dengan lebih baik. Grafik hasil pre-test dan post-test dapat menggambarkan peningkatan skor rata-rata siswa, menunjukkan efektivitas pelatihan dalam meningkatkan kompetensi mereka.

Berikut adalah grafik hasil pre-test dan post-test yang mencerminkan peningkatan kemampuan siswa:



**Gambar 4.** Grafik perbandingan hasil pre test dan post test

Grafik ini menunjukkan bahwa rata-rata skor post-test meningkat secara signifikan dibandingkan dengan pre-test, menandakan bahwa pelatihan berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam modeling 3D hardsurface. Dengan pelaksanaan pre-test dan post-test ini, sekolah dapat memastikan bahwa pelatihan yang diberikan efektif dan relevan dengan kebutuhan siswa, serta terus meningkatkan kualitas pendidikan yang ditawarkan.

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari program pengabdian kepada masyarakat melalui peningkatan kompetensi 3D hardsurface modeling untuk siswa SMK Bhakti Nusantara menunjukkan bahwa pelatihan ini berhasil memberikan dampak positif signifikan terhadap kemampuan siswa. Dukungan dari Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Dian Nuswantoro (Udinus) memungkinkan pelaksanaan berbagai tahapan, mulai dari pemberian pengetahuan dasar pemodelan 3D, praktik pengenalan user interface dan tools Blender, hingga pembuatan 3D hardsurface modeling yang sesuai dengan standar industri. Hasil pelatihan ini tercermin dari peningkatan yang signifikan dalam skor post-test siswa dibandingkan dengan pre-test, menandakan bahwa siswa berhasil menguasai keterampilan dan pengetahuan baru yang diberikan selama pelatihan.

Selain itu, terciptanya objek 3D hardsurface yang memenuhi standar industri menunjukkan bahwa siswa mampu mengaplikasikan teori dan praktik yang telah dipelajari dengan baik. Pelatihan ini tidak hanya membekali siswa dengan keterampilan teknis yang relevan tetapi juga meningkatkan kesiapan mereka untuk bersaing di pasar kerja dan berkontribusi dalam proyek-proyek profesional di bidang animasi, game development, dan desain produk. Dengan hasil yang memuaskan ini, diharapkan program serupa dapat terus diadakan untuk mendukung pengembangan kompetensi siswa dan meningkatkan kualitas pendidikan vokasi di Indonesia.

Berdasarkan hasil dari program pengabdian kepada masyarakat melalui peningkatan kompetensi 3D hardsurface modeling untuk siswa SMK Bhakti Nusantara, beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan lebih lanjut yaitu disarankan untuk mengadakan pelatihan lanjutan yang lebih mendalam tentang teknik-teknik pemodelan 3D dan penggunaan alat-alat canggih. Ini bisa mencakup teknik animasi, rigging, dan rendering untuk memperluas keterampilan siswa di bidang 3D modeling. Memberikan pelatihan kepada guru-guru di SMK Bhakti Nusantara agar mereka juga dapat menguasai teknik-teknik terbaru dalam pemodelan 3D dan dapat terus mendukung pengembangan keterampilan siswa.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan PKM ini telah terlaksana dengan lancar dan baik berkat dukungan dari Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Dian Nuswantoro. Selain itu, ucapan terima kasih juga kami tujukan untuk guru dan staff SMK Bhakti Nusantara yang telah bersedia menjadi mitra dalam kegiatan PKM ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alexandro, R. (n.d.). *Peranan SMKN 3 Dalam Mengembangkan Ekonomi Kreatif Di Kota Palangka Raya*. <https://doi.org/10.29408/jpek.v4i1.2103>
- Analisis Penerapan Kebijakan Merdeka Belajar Pada...* - Google Scholar. (n.d.). Retrieved October 21, 2024, from [https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as\\_sdt=0%2C5&q=Analisis+Penerapan+Kebijakan+Merdeka+Belajar+Pada+Kurikulum++Smk+Efyanto&btnG=](https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=Analisis+Penerapan+Kebijakan+Merdeka+Belajar+Pada+Kurikulum++Smk+Efyanto&btnG=autodesk)
- autodesk. (n.d.). Retopologi: Membuka cakrawala baru dalam seni 3D. Online at <https://www.autodesk.com/solutions/retopology>, accessed 1 Nov 2024.
- Bayuaji, R. A., Suprayogi, A., & Sasmito, B. (2015). Aplikasi Fotogrametri Jarak Dekat Untuk Pemodelan 3d Gereja Blenduk Semarang. *Jurnal Geodesi Undip*, 4(2), 176–184. <https://doi.org/10.14710/JGUNDIP.2015.8517>
- Doktor, N., Pendidikan, I., Negeri, U., Dosen, J., Biasa, L., Tarbiyah, J., & Purwokerto, S. (2013). Pendidikan Dalam Upaya Memajukan Teknologi. *Jurnal Kependidikan*, 1(1), 24–44. <https://doi.org/10.24090/JK.V1I1.530>
- Rachmanto, A. D. (2018). Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Promosi Universitas Nurtanio Bandung Menggunakan UNITY 3D. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 8(1). <https://doi.org/10.56244/FIKI.V8I1.237>
- Surahman, A., Wahyudi, A. D., & Sintaro, S. (2020). Implementasi Teknologi Visual 3D Objek Sebagai Media Peningkatan Promosi Produk E-Marketplace. *Jurnal Buana Informatika*, 11(2), 123–131. <https://doi.org/10.24002/JBI.V11I2.3701>
- Suryaman, M. (2020). Orientasi Pengembangan Kurikulum Merdeka Belajar. *Seminar Nasional Pendidikan Bahasa Dan Sastra*, 13–28. <https://ejournal.unib.ac.id/semiba/article/view/13357>