



## Pelatihan Google Sketch up untuk Menggambar Produk Teknik Berupa Clamp Bagi Siswa SMK Gutama Jakarta Timur

W Tedja Bhirawa<sup>1,\*</sup>, Sungkono<sup>2</sup>, Basuki Arianto<sup>3</sup>, Hari Moektiwibowo<sup>4</sup>, M A Bintoro Dibyoseputro<sup>5</sup>, Arie Rahmadi<sup>6</sup>, Indramawan<sup>7</sup>, Darmawan Yulianto<sup>8</sup>, Erwin Wijayanto<sup>9</sup>, Nurwijawayanti<sup>10</sup>, Agus Sugiharto<sup>11</sup>

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik Dirgantara dan Industri  
Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, Jakarta, 13610

### Info Artikel

#### Histori Artikel:

Diajukan: 2 September 2024  
Direvisi: 15 April 2025  
Diterima: 1 September 2025

#### Kata kunci:

Menggambar Teknik  
Google Sketch up  
Produk Teknik  
Computer Aided Design

#### Keywords:

Engineering Drawing  
Google Sketch up  
Engineering Product  
Computer Aided Design

#### Penulis Korespondensi:

W Tedja Bhirawa  
Email:  
[tedjabhirawa01@gmail.com](mailto:tedjabhirawa01@gmail.com)

### ABSTRAK

Google SketchUp adalah perangkat lunak pemodelan 3D yang intuitif dan mudah digunakan, yang telah menjadi alat populer dalam berbagai bidang desain, termasuk dalam pembuatan gambar produk teknik. Penggunaan SketchUp dalam konteks ini memungkinkan para desainer dan insinyur untuk membuat model produk yang akurat dan realistis dengan cepat dan efisien. Melalui fitur-fitur seperti alat penggambaran geometris, kemampuan untuk membuat dan mengedit komponen, serta integrasi dengan plugin tambahan, SketchUp memungkinkan pengguna untuk membuat representasi visual dari konsep teknik yang kompleks. Selain itu, kemampuan SketchUp untuk mengeksport model dalam berbagai format file memfasilitasi integrasi dengan perangkat lunak CAD dan CAM yang lebih lanjut digunakan dalam proses manufaktur. Studi ini menyoroti manfaat penggunaan SketchUp dalam desain produk teknik, termasuk peningkatan kolaborasi antar tim, penurunan biaya prototyping melalui visualisasi digital, dan percepatan siklus desain. Meskipun SketchUp memiliki keterbatasan dalam hal detail teknis dibandingkan dengan perangkat lunak CAD yang lebih canggih, fleksibilitas dan kemudahan penggunaannya menjadikannya alat yang sangat berharga dalam tahap awal desain dan pengembangan produk teknik.

*Google SketchUp is an intuitive and easy-to-use 3D modeling software that has become a popular tool in a variety of design fields, including the creation of engineering product drawings. The use of SketchUp in this context allows designers and engineers to create accurate and realistic product models quickly and efficiently. Through features such as geometric drawing tools, the ability to create and edit components, and integration with additional plugins, SketchUp allows users to create visual representations of complex engineering concepts. In addition, SketchUp's ability to export models in a variety of file formats facilitates integration with CAD and CAM software that is further used in the manufacturing process. This study highlights the benefits of using SketchUp in engineering product design, including increased collaboration between teams, reduced prototyping costs through digital visualization, and accelerated design cycles. Although SketchUp has limitations in terms of technical detail compared to more sophisticated CAD software, its flexibility and ease of use make it an invaluable tool in the early stages of engineering product design and development.*

Copyright © 2025 Author(s). All rights reserved

## I. PENDAHULUAN

. Perkembangan teknologi informasi yang pesat dalam beberapa dekade terakhir telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dunia pendidikan. Teknologi kini menjadi bagian penting dalam proses pembelajaran, karena mampu membantu menyampaikan materi secara lebih interaktif, efisien, dan menarik. Di era digital ini, pemanfaatan perangkat teknologi seperti komputer dan perangkat lunak pendukung menjadi sebuah kebutuhan, terutama dalam bidang pendidikan teknik yang menuntut visualisasi dan ketelitian tinggi. Salah satu keterampilan dasar yang perlu dimiliki oleh siswa di bidang teknik adalah kemampuan menggambar teknik, baik dalam bentuk dua dimensi (2D) maupun tiga dimensi (3D).

Namun, berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMA Gutama, Jakarta Timur, pembelajaran menggambar teknik masih dilakukan secara konvensional, dengan media gambar manual dan pendekatan naratif. Kondisi ini menyebabkan penyampaian materi kurang efektif, karena siswa sulit membayangkan bentuk fisik dari suatu komponen teknik secara utuh. Keterbatasan dalam metode pembelajaran serta kurangnya pemanfaatan teknologi membuat siswa belum mampu mengembangkan keterampilan menggambar teknik secara maksimal. Padahal, dengan dukungan perangkat lunak desain, materi menggambar teknik dapat disampaikan secara visual melalui model tiga dimensi yang lebih representatif dan mudah dipahami.

Urgensi dari kegiatan pengabdian ini muncul dari kebutuhan akan peningkatan kualitas pembelajaran menggambar teknik melalui pemanfaatan teknologi informasi yang terjangkau dan mudah digunakan. Salah satu solusi yang ditawarkan adalah penggunaan perangkat lunak Google SketchUp 8 Free. Perangkat lunak ini dikenal karena kemudahannya serta kemampuannya dalam membuat model tiga dimensi secara cepat dan akurat. Google SketchUp juga sangat cocok digunakan oleh siswa pemula karena tampilannya yang sederhana, namun tetap mampu menghasilkan gambar teknik yang representatif sesuai dengan bentuk nyata.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberikan pelatihan penggunaan Google SketchUp kepada siswa SMA Gutama dalam menggambar produk teknik berupa clamp (penjepit), yang merupakan salah satu komponen dasar dalam dunia teknik industri. Tujuan khusus dari kegiatan ini adalah untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam menggambar teknik berbasis digital, membiasakan siswa dalam menggunakan perangkat lunak desain, serta memperkenalkan mereka pada teknologi yang relevan dengan kebutuhan industri modern. Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan untuk mengukur efektivitas pelatihan melalui evaluasi kemampuan siswa sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan.

Dari kegiatan ini, diharapkan terjadi peningkatan keterampilan siswa dalam menggambar teknik tiga dimensi, khususnya dalam penggunaan software desain berbasis komputer. Selain itu, kegiatan ini juga diharapkan dapat menumbuhkan minat siswa terhadap dunia teknik industri berbasis teknologi digital, serta memperluas wawasan mereka terhadap pentingnya penguasaan teknologi informasi sebagai bekal menghadapi persaingan di dunia pendidikan tinggi maupun industri kerja di masa mendatang.

## II. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada tanggal 28 Juli 2024 bertempat di Laboratorium Teknik Industri, dengan durasi kegiatan dimulai pukul 08.00 hingga 16.00 WIB. Metode yang digunakan dalam pelatihan ini adalah pendekatan praktik langsung (*hands-on training*) melalui pemanfaatan perangkat lunak Google SketchUp, yang difokuskan untuk menggambar produk teknik, khususnya komponen clamp. Pelatihan dirancang secara bertahap dan sistematis agar peserta (siswa SMA Gutama) dapat memahami alur kerja dari proses pemodelan tiga dimensi secara utuh.

### II.1 Metode Kegiatan

Tahapan pertama dimulai dengan persiapan perangkat lunak, yaitu memastikan bahwa seluruh peserta telah menginstal aplikasi SketchUp (baik versi gratis maupun Pro) pada komputer masing-masing. SketchUp Pro disarankan karena memiliki fitur yang lebih lengkap untuk kebutuhan teknik dan pemodelan detail part mesin. Setelah software siap, peserta diperkenalkan pada antarmuka dasar SketchUp, termasuk pengenalan fungsi toolbar, panel navigasi, dan area kerja. Pada tahap ini, siswa

dilatih menggunakan alat-alat dasar seperti Line, Rectangle, Circle, Push/Pull, Move, dan Rotate, sebagai fondasi awal penguasaan SketchUp.

Langkah selanjutnya adalah membuat sketsa dasar dari part teknik, di mana peserta mulai menggambar bentuk awal dari komponen yang akan dimodelkan, misalnya membuat lingkaran sebagai dasar gear (roda gigi) atau clamp. Dengan menggunakan alat Line dan Arc, siswa membentuk profil komponen sesuai dengan desain yang diinginkan. Tahap berikutnya adalah membangun model tiga dimensi dengan menggunakan alat Push/Pull, yang memungkinkan pengguna menambahkan dimensi ketiga pada sketsa 2D, seperti mengubah lingkaran menjadi silinder.

Setelah bentuk dasar terbentuk, siswa diarahkan untuk menambahkan detail teknis, seperti menambahkan lapisan atau bentuk tambahan menggunakan alat Offset, membuat bentuk melingkar dengan Follow Me, serta mengatur posisi dan orientasi objek menggunakan Move dan Rotate. Untuk meningkatkan efisiensi dan struktur model, peserta juga diajarkan cara membuat Grup dan Komponen, terutama saat memodelkan objek kompleks agar mudah dimodifikasi dan diatur ulang.

Dalam sesi lanjutan, peserta dikenalkan pada penggunaan plugin pendukung, seperti Solid Inspector untuk mengecek apakah model sudah memenuhi syarat sebagai objek solid, serta plugin tambahan seperti SU Podium untuk rendering atau Mechanical Toolset untuk pemodelan teknik yang lebih kompleks. Tahap akhir adalah pemeriksaan dan pengeditan model, di mana peserta menggunakan alat Measure dan Dimension untuk memastikan akurasi dimensi. Jika diperlukan, revisi dilakukan agar model lebih presisi.

Kegiatan ditutup dengan penyimpanan dan ekspor model, di mana siswa diajarkan untuk menyimpan proyek secara berkala serta mengeksport model ke format yang sesuai, seperti .STL untuk keperluan pencetakan 3D atau .DWG untuk integrasi dengan software CAD lainnya. Seluruh tahapan pelatihan ini dirancang untuk membekali siswa tidak hanya dalam penggunaan teknis SketchUp, tetapi juga dalam membangun cara berpikir sistematis dalam mendesain dan memvisualisasikan produk teknik.

## II.2 Pengujian Tingkat Kepuasan

Kemudian untuk meneliti tingkat kepuasan peserta pelatihan, digunakan analisis perbedaan sebelum dan sesudah pelatihan. Pada tahap awal pengolahan data menggunakan uji instrumen yaitu Uji Validitas dan Reliabilitas. Murniati, dkk (2013) pengujian validitas dipakai untuk menguji apakah suatu pernyataan dalam setiap kuisisioner sudah valid, sehingga dapat dipakai untuk mengukur keakurasian dari setiap pernyataan pada kuisisioner yang akan digunakan. Pada penelitian ini menggunakan pengujian Cronbach Alpha untuk menunjukkan validitas data dari setiap kuisisioner. Murniati, dkk (2013) suatu pernyataan pada setiap kuisisioner dapat dikatakan valid apabila hasil pada cronbach alpha if item deleted lebih kecil dari nilai cronbach alpha instrument.

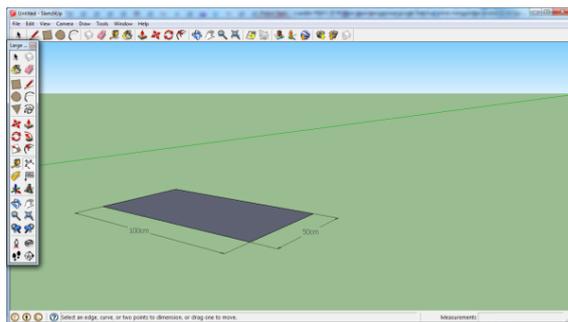
Menurut Murniati, dkk (2013), pengujian reliabilitas dipakai untuk menguji keandalan kuisisioner, sehingga dapat dipakai untuk menilai kesesuaian data pada kuisisioner yang dipakai. Pada penelitian ini menggunakan pengujian Cronbach Alpha untuk menguji reliabilitas data pada sebuah kuisisioner. Menurut Murniati, dkk (2013). Jika nilai Cronbach Alpha pada tabel Reliability Statistics semakin tinggi maka dapat dikatakan bahwa reliabilitas datanya semakin bagus. Untuk mengolah data dimulai dengan statistik deskriptif. Jogiyanto (2013), statistik deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik pada data. Dalam penelitian ini menggunakan pengujian analisis frekuensi, untuk membandingkan karakteristik responden mana yang lebih banyak menggunakan e-commerce untuk memenuhi kebutuhannya yang meliputi jenis kelamin, usia, pendidikan, dan situs yang digunakan oleh responden. Murniati Monica, dkk (2013) analisis frekuensi dipakai untuk mendapatkan deskripsi tentang keadaan reponden.

Untuk selanjutnya dilaksanakan Uji Asumsi Klasik yaitu dengan Uji Normalitas. Kolmogrov Smirnov untuk menguji normalitas data dari setiap variabel. Widarjono (2015) pengujian Kolmogrov Smirnov dipakai untuk menguji sample yang bersumber dari populasi yang memiliki distribusi tertentu, meliputi distribusi normal. Dalam hal ini adalah distribusi normal. Maka, hipotesis yang digunakan pada penelitian ini,  $H_0$  (data berdistribusi normal) dan  $H_a$  (data tidak berdistribusi normal). Widarjono (2015) data dapat dikatakan lulus uji normalitas apabila probabilitas nilai Asymp.Sig (2-tailed) lebih besar dari tingkat signifikansi yang ditentukan yaitu 0,05 ( $\alpha = 5\%$ ) sehingga kita menerima  $H_0$ . Sedangkan, jika probabilitas nilai Asymp.Sig (2-tailed) lebih kecil dari tingkat signifikansi yang ditentukan yaitu 0,05 ( $\alpha = 5\%$ ) maka kita menerima  $H_a$  sehingga data tidak lulus uji normalitas. heterokedastisitas. Pada

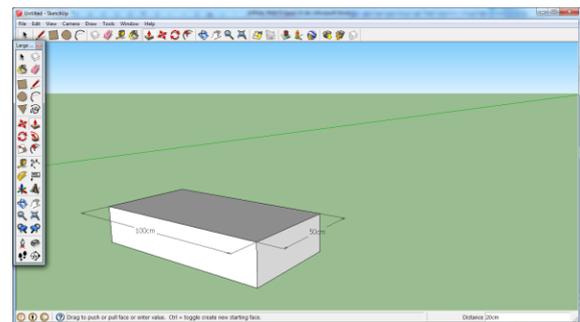
penelitian ini tidak dilakukan uji autokorelasi karena tidak menggunakan data time series. Juga tidak dilakukan uji linearitas dengan alasan karena uji linearitas identik dengan uji F yang telah dilakukan pada bagian selanjutnya. Uji Beda Tingkat Pelatihan Google Sketchup sebelum dan sesudah pelatihan dalam penelitian ini menggunakan uji beda t-test. Menurut Ghozali (2016:64), Uji beda t-test digunakan untuk menguji apakah terdapat perbedaan rata-rata dari dua sampel yang tidak berhubungan. Uji beda t-test dilakukan dengan cara membandingkan nilai rata-rata dari kedua sampel dengan standar error dari perbedaan rata-rata dua sampel.

### III. HASIL DAN DISKUSI

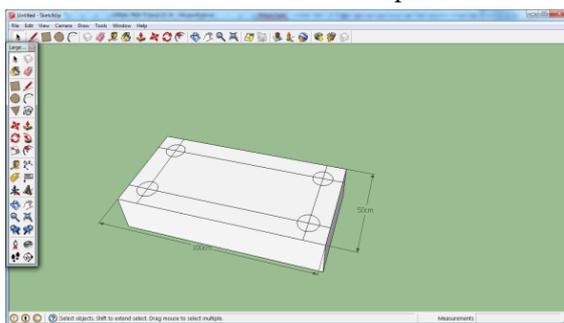
Berikut ini adalah proses menggambar produk dengan menggunakan sketch up yang telah dilaksanakan oleh para siswa dengan menjelaskan beberapa tahapan hingga selesai proses pembuatan.



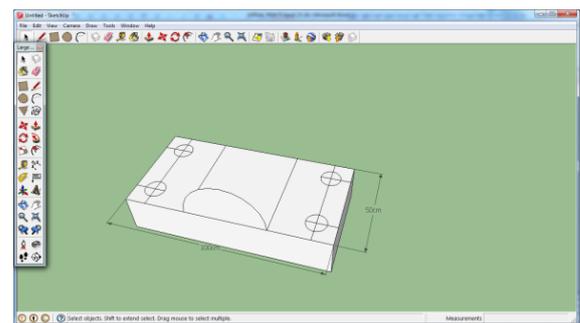
Gambar 1. Gambar awal produk



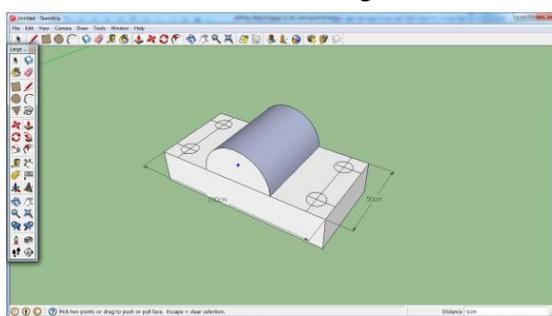
Gambar 2. Gambar di extrude



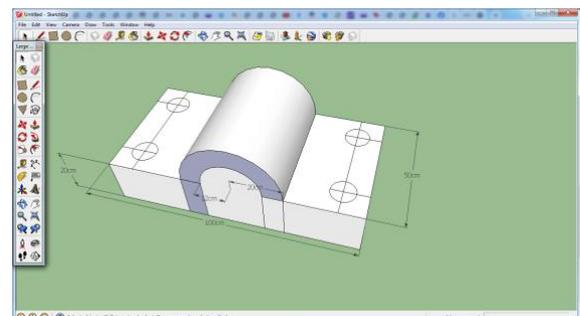
Gambar 3. Pembuatan lingkaran baut



Gambar 4.. Pembuatan lingkaran atas



Gambar 5 Extrude bagian atas



Gambar 6 Pembuatan garis dasar

Setelah selesai pelatihan, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui perbedaan sebelum dan sesudah pelatihan dengan menggunakan uji beda. Hasil penelitian yang terdiri dari: Deskripsi data, pengujian persyaratan analisis, analisis data, pengujian hipotesis dan hasil pengujian hipotesis, pembahasan hasil penelitian dan keterbatasan penelitian.

#### III.1 Deskripsi Data Hasil Penelitian

Deskripsi data yang diutarakan dalam bagian ini meliputi variabel sebelum pelatihan (X) dan sesudah pelatihan (Y) . Sesuai dengan data yang didapat dari lapangan kemudian diolah secara statistik

ke dalam daftar distribusi frekuensi, diperoleh rentangan data, jangkauan data, jumlah kelas interval, panjang interval. Selanjutnya dari hasil analisis data diperoleh ukuran pemusatan data, mean, modus dan median, ukuran penyebaran data simpangan baku atau standar deviasi. Data dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1  
Data deskripsi penelitian

Statistics		Sebelum Pelatihan	Sesudah Pelatihan
N	Valid	20	20
	Missing	20	20
Mean		28,4500	36,8500
Std. Error of Mean		2,41647	2,61098
Median		26,5000	39,5000
Mode		20,00 <sup>a</sup>	50,00
Std. Deviation		10,80680	11,67667
Variance		116,787	136,345
Range		37,00	39,00
Minimum		13,00	16,00
Maximum		50,00	55,00
Sum		569,00	737,00

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Sebelum melaksanakan analisis data dengan menggunakan analisis uji beda atau T-test pada awalnya dilakukan beberapa uji statistik. Dalam hal ini karena uji beda atau T-test mensyaratkan bahwa data yang akan dianalisis harus memenuhi uji statistik tertentu. Beberapa uji statistik yang harus dipenuhi data dalam analisis jalur, meliputi: (1) Uji Normalitas, (2) Uji Linearitas dan (3) Uji Homogenitas.

### III.1.1 Uji Normalitas dengan Kolmogorov Smirnov

- 1) Uji Normalitas data sebelum pelatihan (X). Berdasarkan hasil perhitungan statistik Kolmogorov Smirnov diperoleh nilai signifikansi  $KS$  sebesar  $= 0,111 >$  dari Sig. tabel  $= 0,05$ . Dengan demikian dapat dikemukakan bahwa distribusi galat sebelum pelatihan (X) berasal dari populasi yang didistribusi **normal**.
- 2) Uji Normalitas data sesudah pelatihan (Y). Berdasarkan hasil perhitungan statistik Kolmogorov Smirnov diperoleh nilai signifikansi Berdasarkan hasil perhitungan statistik Kolmogorov Smirnov diperoleh nilai signifikansi  $KS$  sebesar  $= 0,200 >$  dari Sig. tabel  $= 0,05$ . Dengan demikian dapat dikemukakan bahwa distribusi galat sesudah pelatihan (Y) berasal dari populasi yang didistribusi **normal**.

Tabel 2 Hasil Uji Normalitas  
**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		Sebelum Pelatihan	Sesudah Pelatihan
N		20	20
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	28,4500	36,8500
	Std. Deviation	10,80680	11,67667
Most Extreme Differences	Absolute	,175	,125
	Positive	,175	,125
	Negative	-,108	-,123
Test Statistic		,175	,125
Asymp. Sig. (2-tailed)		,111 <sup>c</sup>	,200 <sup>c,d</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

### III.1.2 Uji Linearitas

Uji Persyaratan selanjutnya dalam melakukan analisis jalur adalah variabel-variabel yang dirumuskan dalam model teoretik penelitian harus benar-benar terlihat adanya hubungan yang linear. Oleh karena itu perlu diadakan uji signifikansi dan linearitas model regresi sesuai dengan model hubungan antar variabel yang dirumuskan dalam model teoretik. Uji linearitas Disiplin kerja ( $X_3$ ) atas Kompetensi ( $X_1$ ). Setelah dilakukan perhitungan dan analisis terhadap Disiplin kerja ( $X_3$ ) atas Kompetensi ( $X_1$ ) hasil perhitungan diperoleh nilai *Deviation from linearity* Sig. = 0,631 >  $\alpha = 0,05$  untuk  $n = 38$  dengan  $\alpha = 0,05$  maka data linear.

Tabel 3 Hasil Uji Linearitas

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Sesudah_Pelatihan * Sebelum_Pelatihan	Between Groups	(Combined)	2348,550	17	138,150	1,142	,566
		Linearity	524,049	1	524,049	4,331	,173
		Deviation from Linearity	1824,501	16	114,031	,942	<b>,631</b>
	Within Groups		242,000	2	121,000		
	Total		2590,550	19			

### III.1.3 Uji Homogenitas

Uji Homogenitas data penelitian dilakukan dengan menggunakan *Lavene test*. Uji homogenitas data bertujuan untuk mengetahui apakah kedua sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Perhitungan uji homogenitas menggunakan software SPSS adalah dengan Uji Levene statistics. Cara menafsirkan uji Levene ini adalah, jika nilai sig. Lavene test > 0,05 maka dapat dikatakan bahwa variasi data adalah homogen. Untuk pengujian ini akan digunakan bantuan program komputer SPSS Versi 24. Uji homogenitas antara sebelum pelatihan ( $X$ ) dengan sesudah pelatihan ( $Y$ ). Setelah dilakukan perhitungan dan analisis terhadap variabel sebelum pelatihan ( $X$ ) dengan sesudah pelatihan ( $Y$ ). Hasil perhitungan diperoleh nilai nilai Sig. Lavene test = 0,993 > 0,05 maka data homogen.

Tabel 4 Hasil Uji Homogenitas

#### Test of Homogeneity of Variances

Y_X			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,000	1	38	<b>,993</b>

### III.1.4 Pengujian Model

Setelah dilakukan analisis, hasil perhitungan yang diperoleh digunakan untuk menguji hipotesis yang diajukan. Perhitungan untuk uji beda sebelum dan sesudah pelatihan dapat dilihat pada Tabel 5. Penarikan kesimpulan hipotesis dilakukan melalui perhitungan. Selanjutnya nilai T berdasarkan hipotesis yang diajukan dapat diuraikan terdapat perbedaan antara Sebelum pelatihan dengan sesudah pelatihan. Dari temuan penelitian diperoleh pengaruh sebelum pelatihan dengan sesudah pelatihan dengan signifikansi  $t_{hitung} = 0,023 < 0,05$ , yang berarti perbedaan yang berarti antara sebelum pelatihan dengan sesudah pelatihan google sketchup.

Tabel 5. Hasil Uji Beda  
**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Y_X	Equal variances assumed	,000	,993	-2,361	38	<b>,023</b>	-8,40000	3,55761	-15,602	-1,198
	Equal variances not assumed			-2,361	37,77	<b>,023</b>	-8,40000	3,55761	-15,603	-1,196



Gambar 7. Foto Bersama setelah Pelatihan

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data pelatihan penggunaan Google SketchUp yang telah dilaksanakan di SMA Gutama Jakarta Timur, dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil mencapai tujuannya, yaitu meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam menggambar desain produk teknik secara digital menggunakan perangkat lunak Google SketchUp. Hal ini dibuktikan melalui data hasil pre-test dan post-test yang menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, linear, dan homogen, sesuai hasil uji Kolmogorov-Smirnov dan Levene's Test dengan nilai signifikansi lebih dari 0,05. Selanjutnya, uji beda (paired t-test) menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada kemampuan peserta setelah mengikuti pelatihan, dengan nilai signifikansi sebesar 0,023 (< 0,05), yang menandakan bahwa pelatihan ini memberikan dampak positif dan nyata terhadap kompetensi peserta.

Kegiatan ini juga memberikan bentuk pemberdayaan nyata kepada mitra, yaitu siswa SMA Gutama, dalam bentuk peningkatan literasi digital dan kemampuan teknis dalam bidang desain produk teknik berbasis teknologi informasi. Melalui pelatihan ini, para peserta tidak hanya mendapatkan keterampilan baru dalam menggunakan Google SketchUp, tetapi juga termotivasi untuk mengeksplorasi penggunaan software desain lainnya yang relevan dengan dunia industri.

Sebagai tindak lanjut, disarankan agar kegiatan serupa dapat dilakukan secara berkala dengan cakupan materi yang lebih luas, seperti pelatihan pembuatan assembly produk teknik, simulasi mekanik, atau integrasi dengan teknologi pencetakan 3D. Sekolah juga disarankan untuk menjalin kerja sama dengan perguruan tinggi atau industri guna memperluas akses pelatihan dan memperkuat sinergi antara dunia pendidikan dan dunia industri. Selain itu, pelatihan lanjutan juga dapat melibatkan siswa dalam proyek-proyek desain nyata berbasis kebutuhan industri lokal untuk meningkatkan kesiapan mereka dalam menghadapi tantangan di dunia kerja.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat (LPPM) Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma yang mendukung pendanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini. Juga kami ucapkan terima kasih kepada Kepala Sekolah SMK Gutama beserta staf dan siswanya yang mendukung kegiatan ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Abryandoko, EW. 2020. Menggambar Teknik. Bandung: Widina Bhakti Persada Bandung.
- Darmawan, D. (2009). Google SketchUp Mudah dan Cepat Menggambar 3Dimensi. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Ghozali, I. Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS 23 (Edisi 8). Semarang : Badan Penerbit Universitas Diponegoro
- Muniarti (2013) Alat-alat pengujian hipotesis, Semarang: Universitas Katolik Soegijapranata.
- Sugiyono, (2014) Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D, Bandung: Alfabeta
- Supratiknya, A. (2012) Penilaian Hasil Belajar Dengan Teknik Nontes. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.