

## **PELATIHAN PERANCANGAN KOMPONEN OTOMOTIF BERBASIS AUTODESK *INVENTOR* TERHADAP KOMPETENSI PESERTA DIDIK SMK N 7 SEMARANG**

A. M. Khoiron<sup>a</sup>, D. H. Al-Janab<sup>b</sup>, W. Widayat<sup>c</sup>, H. Yudiono<sup>d</sup>, & S. S. Maulana<sup>e</sup>  
Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Diterima: Oktober 2018 Disetujui: November 2018 Dipublikasikan: Desember 2018

### **Abstark**

Industri otomotif merupakan industri prospektif yang mampu meningkatkan kontribusi pada nilai ekspor dan pertumbuhan ekonomi. Kebutuhan tenaga kerja terampil dunia industri otomotif mendapat sorotan besar. Dunia pendidikan menjadi ujung tombak pemenuhan kebutuhan itu. Salah satunya melalui pendidikan vokasi di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang mampu melahirkan tenaga kerja terampil, berkarakter, dan bersaing memenuhi kebutuhan sumber daya manusia. Perancangan komponen merupakan aspek yang mampu meningkatkan kompetensi individu. SMK N 7 Semarang sebagai lembaga pendidikan vokasi yang bereputasi dikancah nasional dan internasional memiliki kontribusi dalam mempersiapkan peserta didik yang siap kerja di dunia industri otomotif. Tujuan pengabdian untuk memberikan pelatihan perancangan komponen otomotif berbasis *Autodesk Inventor* sebagai penunjang kompetensi peserta didik SMK N 7 Semarang. Subjek penelitian adalah 37 peserta didik Teknik Kendaraan Ringan kelas XI. Metode yang digunakan dalam mengumpulkan data adalah *quasi experimental design* jenis *one group pre-test and post-test*. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis statistik inferensial untuk menguji keefektifan pelatihan melalui analisis one sample t-test dengan taraf signifikansi 0,05. Hasil analisis data menunjukkan bahwa  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$  atau  $85,843 > 1,731$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan kompetensi peserta didik dalam merancang komponen otomotif setelah mendapatkan pelatihan perancangan komponen otomotif berbasis *Autodek Inventor*.

**Kata Kunci:** Autodesk, Perancangan Komponen, Otomotif

### **Pendahuluan**

Generasi muda merupakan generasi penerus perjuangan bangsa dan sumber daya insani bagi pembangunan nasional yang diharapkan mampu memikul tugas dan tanggung jawab untuk kelestarian kehidupan bangsa dan negara. Indonesia adalah salah satu negara di dunia yang memiliki bonus demografi generasi muda yang memiliki anak-anak muda yang berpotensi dapat mencapai 73 juta orang, bila diambil seperseribunya Indonesia memiliki 73 ribu anak muda yang berpotensi menjadi inventor [Satito: 2018]. Untuk itu generasi muda perlu mendapatkan perhatian khusus dan kesempatan yang seluas-luasnya untuk dapat tumbuh dan berkembang secara wajar baik jasmani, rohani maupun sosialnya. Dalam proses pertumbuhan dan perkembangannya, terdapat generasi muda yang menyandang permasalahan sosial seperti kenakalan remaja, penyalahgunaan obat dan narkoba, anak jalanan dan sebagainya baik yang disebabkan oleh faktor

dari dalam dirinya (internal) maupundari luar dirinya (eksternal). Oleh karena itu perlu adanya upaya, program dan kegiatan yang secara terus menerus melibatkan peran serta semua pihak baik keluarga, lembaga pendidikan, organisasi pemuda, masyarakat dan terutama generasi muda itu sendiri. Oleh sebab itu, generasi muda sekarang harus mempunyai sifat kreatifitas agar mereka dapat berekspresi. Kreativitas merupakan proses yang menuntut keseimbangan dan aplikasi ketiga aspek kecerdasan analitis, kreatif, dan praktis, yang ketika digunakan secara kombinatif dan seimbang akan menciptakan kecerdasan dan kesuksesan (Riyanto, 2010). Contohnya dapat dilakukan dengan pengenalan suatu karya atau suatu desain dalam bentuk grafis ataupun visual. Dari sinilah mereka bisa menumbuhkan berfikir kreatif dalam membuat suatu karya yang mereka inginkan dan tidak harus menggunakan narkoba dan lain sebagainya. Banyak lulusan SMK tidak terserap kerja, karena tidak sesuai dengan kebutuhan pasar di perusahaan-perusahaan, tercatat tingkat pengangguran terbuka pada tahun 2018 ada 8,92 persen (Andreas: 2018)

Desain produk merupakan hal yang sangat penting dalam bidang manufaktur. Desain produk yang baik akan

<sup>a</sup> amkhoiron@mail.unnes.ac.id

<sup>b</sup> aljanan@mail.unnes.ac.id

<sup>c</sup> widiwayat@mail.unnes.ac.id

<sup>d</sup> heri\_yudiono@mail.unnes.ac.id

<sup>e</sup> ssgim@gmail.com

dapat meningkatkan jumlah dan harga jual dari produk, sehingga dapat maha, bidang yang lain pun akan terkena imbasnya. Transportasi merupakan hal yang tidak dapat dipisahkan dari manusia, dilihat dari kebutuhan manusia untuk berpindah dari suatu tempat ke tempat yang lain. Manusia membutuhkan transportasi dalam semua kegiatan, baik transportasi yang sederhana maupun modern. Pertumbuhan kendaraan setiap tahun cukup tinggi. Tahun 2016 jumlah kendaraan berbagai jenis berjumlah 129 juta unit, lebih tinggi 6,1% dari tahun 2015 yang berjumlah 121 juta unit kendaraan bermotor (BPS: 2016).

Perkembangan teknologi menjadikan transportasi menjadi semakin canggih, dari yang semula dengan tenaga manusia sampai sekarang dengan menggunakan tenaga dari mesin, salah satunya adalah jenis mesin pembakaran dalam (*internal combustion engine*).

Mobil Produksi pedesaan dirancang untuk dioperasikan di wilayah pedesaan yang tentunya memiliki medan jalan lebih beragam daripada medan jalan pada umumnya. Medan jalan yang dimaksud seperti tanjakan turunan curam, jalan berbatu, jalan berpasir, jalan yang basah, jalan sempit yang banyak ditemui didaerah (Sunggono: 2017). Kendaraan yang dapat beroperasi di daerah pedesaan dengan harga yang murah sangat diharapkan oleh masyarakat di pedesaan. Kendaraan yang mampu membantu dalam mengangkut hasil bumi/hasil panen untuk didistribusikan sehingga dapat meningkatkan jumlah penjualan hasil bumi/panen. Selain itu harga kendaraan yang dapat dijangkau juga menjadi harapan bagi masyarakat pedesaan, karena dengan harga tersebut masyarakat desa dapat membelinya.

Dalam mengembangkan sebuah kendaraan hal utama yang harus diperhatikan adalah desain dasar, yang berupa desain *chassis*, desain mesin, desain bodi dan komponen lainnya. Untuk mendapatkan keempat desain tersebut tidak lepas dengan yang namanya CAD (*computer-aided desain*) atau dengan kata lain menggunakan software dalam proses desainnya. Computer-Aided Design (CAD) digunakan secara luas di perangkat yang berbasis komputer yang membantu insinyur teknik, arsitek, profesional perancangan yang banyak bekerja dengan aktivitas rancangan (Ningsih: 2005). Ada berbagai jenis *software* yang dapat digunakan untuk mendesain, dari mulai yang standar sampai dengan yang lengkap, seperti *Pro Eng.*, *Catia*, *NX* dan sebagainya. Selain beberapa *software* tersebut terdapat salah satu software yang juga dapat digunakan untuk melakukan desain dan analisis yaitu *software autodesk inventor*, salah satu *software* dari *Autodesk*, yang merupakan cikal bakal dari *software* pertama tentang desain yaitu *AutoCAD*.

SMKN 7 Semarang merupakan salah satu Sekolah Menengah Kejuruan Negeri yang berada di Kota Semarang. SMKN 7 Semarang awalnya bernama STM Pembangunan. SMK Negeri 7 Semarang diresmikan pada tanggal 7 Juni 1971 oleh Presiden Republik Indonesia - Suharto, dengan nama Proyek Perintis Sekolah Teknologi Menengah

Pembangunan Semarang dengan lama pendidikan 4 (empat) tahun. Sebagai mitra dalam pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini adalah siswa SMKN 7 Semarang. Siswa SMKN 7 Semarang masih belum optimal dalam mengaplikasikan kemampuan dalam menggambar dengan *software autodesk inventor*. Sehingga siswa masih hanya terbatas pembelajaran tanpa aplikasi di dunia nyata. Dari hal tersebut menjadikan potensi untuk meningkatkan kemampuan aplikasi kemampuan desain komponen kendaraan otomotif.

Berdasarkan analisis situasi dapat diketahui bahwa masalah pada mitra yaitu konsentrasi Teknik Kendaraan Ringan (TKR) belum adanya penerapan desain menggunakan *software autodesk inventor*, sehingga kemampuan dan kreativitas peserta didik belum sepenuhnya maksimal. Siswa SMK N 7 Semarang seharusnya meningkatkan kemampuan mendesain dan menganalisisnya sehingga dapat membuat inovasi komponen kendaraan pedesaan yang bermanfaat bagi masyarakat desa.

## Metode Penelitian

Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *quasi experimental design* jenis *one group pre-test and post-test* (Wahyuningtyas: 2018). Variabel terdiri dari Pelatihan Perancangan Komponen Otomotif Berbasis Autodesk Inventor (X) dan Kompetensi Peserta Didik (Y) seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

Populasi terdiri dari 97 peserta didik kelas XI Teknik Kendaraan Ringan SMK N 7 Semarang. Subjek penelitian dipilih sebanyak 37 peserta didik menggunakan teknik *proportional random sampling*. Pengumpulan data dilakukan menggunakan tes dengan tempat pelaksanaan di Laboratorium Komputer Teknik Kendaraan Ringan SMK N 7 Semarang. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis inferensial dan deskriptif. Analisis statistik inferensial digunakan untuk menguji keefektifan pelatihan perancangan.

Tahapan yang dilakukan dalam melakukan mengumpulkan data adalah sebagai berikut; (1) Pre-test, dilakukan untuk mengetahui sejauh mana peserta didik mengetahui dan memahami pengoperasian *Autodesk Inventor*, (2) Pelatihan dan Demonstrasi, peserta didik akan diberikan pelatihan dan demonstrasi perancangan komponen otomotif menggunakan *Autodesk Inventor* dengan benar dan cara mengembangkan kemampuan dalam melakukan perancangan, (3) Post-test, dilakukan untuk mengetahui hasil atau kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik setelah diberikan pelatihan.

## Hasil

Kegiatan pengabdian yang dilakukan adalah berbentuk pelatihan desain komponen kendaraan pedesaan menggunakan *software Autodesk Inventor*. Sehingga pada

pelaksanaan akan membutuhkan beberapa unit komputer/laptop untuk dijadikan objek pelatihan, maka diperlukan komputer yang sudah terinstal software Autodesk Inventor.

SMK merupakan salah satu lembaga pendidikan yang didalamnya mengajarkan kemampuan motorik kepada peserta didiknya, salah satunya yaitu kemampuan dalam melakukan desain chasis kendaraan. Selain itu di SMK juga mempunyai laboratorium komputer yang di dalamnya terdapat beberapa unit komputer yang dapat digunakan dan ruangnya mampu menampung peserta pelatihan. Salah satu SMK yang mempunyai fasilitas tersebut adalah SMK N 7 Semarang yang terletak di Kabupaten Pati. Selain memiliki fasilitas tersebut SMK N 7 Semarang Juga menjadi sekolah yang terkemuka di Jawa Tengah, sehingga tim pengabdian memutuskan untuk melakukan pelatihan analisis desain chasis di SMK N 7 Semarang.

Setelah menentukan tempat pelatihan, langkah yang sudah ditempuh adalah melakukan perijinan. Permohonan ijin ditujukan kepada Kepala Sekolah SMK N 7 Semarang secara tertulis dan lisan. Tim pengabdian masih menunggu kepastian tentang perijinan kegiatan pengabdian di SMK N 7 Semarang. Dikarenakan di SMK N 7 Semarang Laboratorium komputer digunakan secara bergantian dalam proses belajar mengajar. Sehingga sampai saat ini tim pengabdian belum melakukan pelatihan di SMK N 7 Semarang.

Data hasil tes, baik *pre-test* maupun *post-test* pelatihan komponen otomotif berbasis Autodesk Inventor dari 37 peserta didik dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Sebelum melakukan pengujian dengan teknik analisis one sample t test, terlebih dahulu harus dilakukan uji prasyarat analisis guna mengetahui apakah analisis data untuk pengujian dapat dilanjutkan atau tidak. Selain itu juga untuk memenuhi asumsi dasar yaitu data harus berdistribusi normal. Data yang sudah terkumpul dilakukan uji normalitas.

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sebaran data dari setiap variabel berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan teknik *kolmogrov smirnov* melalui bantuan SPSS 23 for windows. Sebaran suatu variabel penelitian dikatakan mengikuti kurve normal jika nilai probabilitasnya lebih besar dari 0,05, dan sebaliknya jika probabilitas lebih kecil dari 0,05 maka dinyatakan tidak normal.

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sebaran data dari setiap variabel berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan teknik *kolmogrov smirnov* melalui bantuan SPSS 23 for windows. Sebaran suatu variabel penelitian dikatakan mengikuti kurve normal jika nilai probabilitasnya lebih besar dari 0,05, dan sebaliknya jika probabilitas lebih kecil dari 0,05 maka dinyatakan tidak normal. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini. Berdasarkan Tabel nilai probabilitas 0,085 lebih besar dari 0,05. Hasil analisis

tersebut dapat disimpulkan bahwa masing-masing data berdistribusi normal.

Kaidah keputusan jika nilai t hitung  $\geq$  t tabel, maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, artinya signifikan. Jika nilai t hitung  $\leq$  t tabel, maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak, artinya signifikan. df atau derajat kebebasan = N-1 atau 37-1= 36, Sehingga t table = 1,68830. Kemudian Tabel uji t diperoleh t hitung post test = 85.843. Jadi nilai t hitung > t table, atau 85.843 > 1,731, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan keterampilan peserta didik dalam mendesain komponen kendaraan setelah pelatihan perancangan komponen otomotif berbasis Autodesk Inventor. Hasil perhitungan tabel uji t dapat dilihat pada tabel 3 berikut. Sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat peningkatan kompetensi peserta didik sebesar 22% setelah dilakukan pelatihan.

Hasil penelitian ini juga relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi (2017) yang menyatakan adanya pengaruh daya kreativitas terhadap hasil uji kompetensi keahlian sebesar 21% setelah dilakukan prakerin. Pelatihan perancangan merupakan salah satu bentuk dimana peserta didik dapat mempraktikkan kegiatan yang dilakukan pada industri. Implementasi ini juga dapat disinergikan dengan teaching factory dimana bertujuan untuk disesuaikan antara kondisi belajar dengan ketersediaan sumber daya pembelajaran (Khoiron: 2016).

Kompetensi peserta didik khususnya kompetensi kejuruan memiliki banyak faktor, salah satunya adalah lingkungan sekolah, berpikir kreatif serta melalui pendidikan karakter seperti penelitian Khoiron (2016) yang menunjukkan bahwa kontribusi ketiga aspek tersebut bernilai 11,49% terhadap kompetensi kejuruan peserta didik. Selain faktor tersebut, dalam hal kompetensi peserta didik juga tidak jauh dari faktor internal dan faktor eksternal selama proses pembelajaran.

Pengembangan yang dapat dilakukan selanjutnya adalah dengan mengimplementasikan perancangan yang lebih mendalam. Sehingga berbagai aspek dalam perancangan pada industri dapat diketahui, dipelajari dan diimplementasikan oleh peserta didik. Seperti penelitian Nugroho (2017) tentang analisis frame dari sebuah bis listrik yang merupakan implementasi lanjut yang dibutuhkan dalam sebuah perancangan.

## Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pelatihan perancangan komponen otomotif terhadap kompetensi peserta didik berpengaruh dan berkontribusi terhadap peningkatan kompetensi sebesar 22% dengan nilai  $t_{hitung}$  sebesar 85.843. Keberlanjutan kedepan pada bidang pendidikan perlu dilakukan khususnya dalam hal perancangan, selain teknik menggambar, implementasi lebih lanjut seperti analisis sangat diperlukan. Sehingga kompetensi peserta didik terhadap kebutuhan

industri sesuai dan mampu menekan serta menurunkan angka pengangguran yang terjadi. Dukungan sarana dan prasarana juga perlu diprioritaskan guna membentuk kompetensi peserta didik yang siap kerja.

## Daftar Pustaka

- Andreas, Damianus. Mengapa Pengangguran Terbanyak Justru Lulusan SMK? Diakses dari <https://tirto.id/mengapa-pengangguran-terbanyak-justru-lulusan-smk-cJ6Y> pada 25 Oktober 2018.
- Badan Pusat Statistik (BPS). Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis, 1949-2016. Diakses dari <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1133> pada 25 Oktober 2018
- Khoiron, A. M. 2015. Kontribusi Implementasi Pendidikan Karakter dan Lingkungan Sekolah terhadap Berpikir Kreatif serta Dampaknya pada Kompetensi Kejuruan. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran* (22) 2: 103-116.
- Khoiron, A. M. 2016 The Influence of Teaching Factory Learning Model Implementation to The Student's Occupational Readiness. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan* 23 (2), 122-129
- Ningsih, Dewi H. U. 2005. Computer Aided Design / Computer Aided Manufactur [CAD/CAM]. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK* (10) 3: 143-149.
- Nugroho, Untoro., Samsudin A., Rini, K., Ahmad M. K., Syahdan S.M., Muhammad I., Zia P. M. 2017. Frame Analysis of Unnes Electric Bus Chassis Construction Using Finite Element Method. *AIP Conference Proceedings* 1941 (2018).
- Pratiwi, Ayu Septiana., Dwi A. S., Elmunsyah H. 2017. Kontribusi Daya Kreativitas dan Kinerja Prakerin Terhadap Hasil Uji Kompetensi Keahlian. *Jurnal Pendidikan* (2) 2: 285-293.
- Satito, Bayu. Ironi Generasi Muda Indonesia. Diakses dari <https://nasional.tempo.co/read/1079343/ironi-generasi-muda-indonesia> pada 25 Oktober 2018.
- Sunggono, Muhammad S. W., Unggul W. 2017. Perancangan dan Analisa Karakteristik Sistem Powertrain Mobil Produksi Pedesaan. *Jurnal Teknik* (6) 1: 170-173.
- Wahyuningtyas, Dyan., Theodorus W. W. 2018. Implementasi Kolaborasi Pembelajaran Kooperatif Think Pair Share (TPS) dengan Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kelas X Teknik Pemesinan SMK Negeri 3 Surabaya. *JPTM* (6) 3: 108-114.



Gambar 1. Desain Penelitian

Tabel 1. Hasil *pre-test* dan *post-test*

No	Pre-test	Post-test
1	60	75
2	65	80
3	50	70
4	60	74
5	60	75
6	55	70
7	65	75
8	65	76
9	50	72
10	55	76
11	60	77
12	60	75
13	65	80
14	65	83
15	60	82
16	60	80
17	55	74
18	50	70
19	50	72
20	70	86
21	65	82
22	65	84
23	55	76
24	50	72
25	60	76
26	60	74
27	70	88
28	70	87
29	65	85
30	65	85
31	60	78
32	60	80
33	55	72
34	50	70
35	60	82
36	70	87
37	65	85

Tabel 2. Hasil Uji T

One-Sample Test						
Test Value = 0						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Sebelum	59.202	36	.000	60.135	58.08	62.20
Sesudah	85.843	36	.000	77.973	76.13	79.82

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		Unstandardized Residual
N		37
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	2.75613991
Most Extreme Differences	Absolute	.135
	Positive	.067
	Negative	-.135
Test Statistic		.135
Asymp. Sig. (2-tailed)		.085 <sup>c</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.