

PENERAPAN MODUL PEMBELAJARAN SOLIDWORKS UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI MEMBUAT MODEL 3D

(APPLICATION MODULE TO IMPROVE THE LEARNING COMPETENCE
OF SOLIDWORKS 3D MODELS MAKE)

Saian Nur Fajri

Email : zayyan_weasley@yahoo.com, Prodi Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Semarang

Muhammad Khumaedi

Email: muhammad_khumaedi@mail.unnes.ac.id, Prodi Pendidikan Teknik, Mesin Universitas Negeri Semarang

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis desain modul pembelajaran SolidWorks berdasarkan penilaian ahli dan menganalisis dampak penerapan modul pembelajaran terhadap capaian kompetensi membuat model 3D berbasis CAD. Penelitian yang digunakan adalah true experimental design menggunakan desain randomized control group pretest-posttest design. Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis deskriptif dan uji t. Berdasarkan hasil penilaian ahli, modul pembelajaran SolidWorks termasuk dalam kategori sangat layak. Berdasarkan hasil analisis deskriptif didapatkan bahwa nilai rata-rata kompetensi siswa menggunakan modul pembelajaran SolidWorks lebih tinggi daripada yang tidak menerapkan modul pembelajaran SolidWorks. Peningkatan kelas eksperimen dalam kategori sedang (46.6%) dibandingkan kelas kontrol dalam kategori rendah (32.8%). Hal ini diperkuat dari hasil uji t yang menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar yang signifikan pada siswa yang menggunakan modul pembelajaran SolidWorks.

Kata kunci: Modul Pembelajaran, SolidWorks, Kompetensi, CAD

Abstract

This study aimed to analyze the design of learning modules for SolidWorks by an expert assessment and analyze the impact of the learning modules of the achievements of competency-based CAD 3D models. Research is true experimental design using the design randomized control group pretest-posttest design. The data analysis in this research using descriptive analysis and t test. Based on the results of expert assessment, SolidWorks learning module included in the category of very decent. Based on the results of descriptive analysis found that the average value of competence of students using SolidWorks learning modules are higher than those not implementing SolidWorks learning module. Improved experimental class in the medium category (46.6%) compared to the control class in the low category (32.8%). This was confirmed from the results of the t test menunjukkan their learning exhibited significantly improved results in students who use SolidWorks learning module.

Keywords: Learning Module, SolidWorks, Competencies, CAD

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan elemen penting dalam membangun kehidupan bangsa. Melalui pendidikan, akan tercipta generasi penerus yang mampu mempertahankan kemerdekaan dan mampu membawa sebuah Negara kearah kemandirian, kemajuan dan kesiapan untuk bersaing dengan Negara lain. Proses pendidikan di dalamnya memuat kegiatan pembelajaran. Proses pembelajaran menjadi penting karena merupakan proses yang menghubungkan secara langsung subyek pendidikan dan program pemerintah di bidang pendidikan. Seluruh proses pembelajaran dijalankan oleh masing-masing satuan pendidikan dengan pengawasan pemerintah. Tujuan akhir dari proses pembelajaran ini adalah untuk mencapai fungsi dan tujuan pendidikan nasional.

Proses pembelajaran di SMK mengarahkan peserta didik untuk memiliki keterampilan dan wawasan tentang dunia usaha atau dunia industri. Mengerucut pada salah satu pembelajaran di SMK, yaitu pembelajaran berbasis Computer Aided Design (CAD) pada mata pelajaran Teknik Gambar Manufaktur dalam program keahlian teknik mesin,

paket keahlian teknik pemesinan, pembelajaran yang berlangsung belum mengantarkan peserta didik untuk memasuki dunia kerja. Mata pelajaran tersebut dalam kurikulum 2013 hanya diajarkan pada kelas XI, itu pun terbatas sampai kompetensi menggambar 2 dimensi. Meskipun terdapat mata pelajaran gambar teknik (manual) hingga kelas XII, akan tetapi hal ini merupakan dasar kompetensi dan belum merefleksikan pekerjaan di dunia kerja karena industri mulai beralih dari gambar konvensional ke gambar menggunakan sistem CAD. Berdasarkan hasil observasi lapangan, beberapa SMK telah menyelenggarakan pembelajaran berbasis CAD, akan tetapi isi bahasannya belum mengarah pada kompetensi kerja dan perangkat lunak yang digunakan sebagai media pembelajaran bukan merupakan perangkat lunak yang digunakan oleh industri.

Pembelajaran berbasis CAD yang dilaksanakan di sekolah memiliki beberapa keterbatasan antara lain; ketersediaan infrastruk-tur sekolah kurang memenuhi dan keterbatasan media pembelajaran yang digunakan. Materi ajar yang digunakan hanya bersumber dari buku-buku di

pasaran yang membahas cara menggambar menggunakan sistem CAD secara umum dan tidak mengacu pada silabus, kompetensi inti dan kompetensi dasar, serta kompetensi khusus (kompetensi dasar tambahan) yang diterapkan pada masing-masing sekolah. Pembelajaran yang terjadi juga terbatas adanya sarana dan prasarana yang menyebabkan siswa hanya bergantung pada proses pembelajaran di sekolah. Padahal seandainya ada modul atau materi ajar sejenis, siswa dapat tetap mempelajari diluar sekolah.

Berdasarkan hasil observasi peneliti dan studi pustaka, hasil belajar siswa pada pembelajaran berbasis CAD di SMK sudah mencapai batas kriteria ketuntasan minimal (KKM). Akan tetapi belum menunjukkan sejauh mana siswa tersebut memenuhi standar kompetensi sesuai KIKD, apakah seluruh standar tersebut terpenuhi atau tidak. Selain itu, kompetensi siswa pada pembelajaran CAD baru sampai pada menggambar 2D. Pada kenyataannya kompetensi 2D tersebut belum cukup untuk mengantarkan siswa memenuhi kebutuhan tenaga kerja di industri dan memenuhi kompetensi pada Lomba Kompetensi Siswa (LKS). Selain itu, menggunakan perangkat lunak SolidWorks menuntut pengguna memahami konsep membangun model 3D terlebih dahulu kemudian ditransformasikan menjadi gambar kerja 2D. Hal demikian yang menjadikan materi pembelajaran berbasis CAD 3D tidak dapat dipisahkan dengan CAD 2D meski dalam kurikulum tidak dicantumkan.

Menilik dari beberapa masalah diatas, dirasa perlu adanya penerapan modul pembelajaran SolidWorks untuk kegiatan pembelajaran di SMK Teknik Pemesinan. Penerapan yang dimaksud mengarahkan kegiatan pembelajaran agar berorientasi pada kompetensi kerja peserta didik/siswa. Sehingga perangkat yang disusun, mengkombinasikan standar kurikulum SMK (dalam hal ini kurikulum 2013) dan standar khusus tambahan dari sekolah. Standar khusus yang dimaksud merujuk dari silabus paket keahlian teknik gambar mesin yang memuat materi membuat model 3D.

Berdasarkan hasil penelitian Patkur dan Wibowo (2013: 86), ditunjukkan bahwa respon siswa sangat tinggi dengan adanya modul pembelajaran program komputer AutoCAD yang dikembangkan. Prosentase pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan modul sebesar 88.307% serta terdapat peningkatan aktivitas belajar siswa. Selain itu keefektifan modul dalam proses belajar mengajar sangat efektif untuk digunakan,

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian penerapan modul pembelajaran

Solidworks perlu dilakukan dengan mengidentifikasi desain modul pembelajaran SolidWorks berdasarkan penilaian ahli, peningkatan kompetensi membuat model 3D dengan penerapan modul pembelajaran SolidWorks dan besaran peningkatan kompetensi membuat model 3D dengan penerapan modul pembelajaran SolidWorks dibandingkan dengan sebelumnya

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Menurut Sukmadinata (2005: 194), penelitian eksperimental (experimental research), merupakan pendekatan penelitian kuantitatif yang paling penuh, dalam arti memenuhi semua prasyarat untuk menguji hubungan sebab-akibat. Penelitian yang digunakan adalah true experimental design (eksperimen sungguhan). Rancangan penelitiannya menggunakan *desain randomized control-group pretest-posttest design*.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI Program Keahlian Teknik Permesinan SMK Negeri 1 Purworejo tahun ajaran 2014/2015. Keseluruhan siswa tersebut menerima materi yang sama pada mata pelajaran Teknik Gambar Manufaktur. Rincian jumlah siswa pada kelas XI Teknik Permesinan adalah 32 siswa pada kelas XI TPA dan 32 siswa pada kelas XI TPB. Pengumpulan data penelitian dilakukan dengan teknik observasi dan tes

Sedangkan instrumen pengumpul data adalah modul yang dikembangkan dengan model 4D (define, design, develop dan disseminate) dan instrumen tes berupa performance test. Penelitian ini merupakan penelitian perbandingan dua sampel yang saling bebas. Analisis data menggunakan uji t karena berdasarkan analisis prasyarat diperoleh data terdistribusi normal dan homogen.

HASIL PENELITIAN

Analisis data tahap awal menggunakan t-test. Uji perbedaan dua rata-rata atau juga disebut t-test digunakan untuk mengetahui apakah kelompok eksperimen memiliki kemampuan awal lebih kecil atau sama dengan rata-rata nilai kelompok kontrol, atau justru kelompok eksperimen lebih tinggi nilainya daripada kelompok kontrol. Uji perbedaan dua rata-rata atau juga disebut t-test digunakan untuk mengetahui apakah antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki kemampuan awal yang sama atau berbeda. Adapun hasil uji perbedaan rata-rata nilai pretest terpapar dalam tabel 1.

Berdasarkan tabel 1, diperoleh hasil t_{hitung} sebesar -0.31 dan terletak di daerah penerimaan h_0

Tabel 1. Hasil Uji perbedaan dua rata-rata nilai *Pretest*

No.	Kelas	Rata-Rata	t_{hitung}	t_{tabel}
1	Eksperimen	1.89	- 0.31	-2,297 s.d 2.297
2	Kontrol	2.04		

Tabel 2. Hasil Uji perbedaan dua rata-rata nilai *Pretest*

	Kelas Eksperimen	Kriteria	Kelas kontrol	Kriteria
Nilai rata-rata <i>pretest</i>	1.89	Jelek	2.04	Cukup
Nilai rata-rata <i>posttest</i>	2.77	Cukup	2.71	Cukup
Peningkatan (%)	46.6%	Sedang	32.8%	Rendah

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Nilai *Posttest*

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keterangan
Eksperimen	3.556	7.815	Terdistribusi Normal
Kontrol	7.446	7.815	Terdistribusi Normal

karena kriterianya adalah terima H_0 jika $-t_{1-1/2\alpha} < t < t_{1-1/2\alpha}$, maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata nilai kelompok eksperimen lebih kecil atau sama dengan rata-rata nilai kelompok kontrol.

Analisis data tahap akhir (*Posttest*) dari analisis deskriptif berupa nilai rata-rata kelas antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun hasil nilai rata-rata kelas disajikan pada tabel 2. Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa penerapan modul pembelajaran telah meningkatkan rata-rata hasil belajar siswa sebesar 46.6 % dengan kategori sedang. Sedangkan untuk kelas kontrol hanya terjadi peningkatan sebesar 32.8 % dengan kategori rendah. Dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

Uji normalitas nilai akhir *posttest* dari hasil *posttest* harus diuji normalitas terlebih dahulu untuk mengetahui data terdistribusi normal atau tidak yaitu dengan menggunakan uji normalitas chi-kuadrat. Adapun hasil uji normalitas kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan dalam tabel 3. Berdasarkan tabel 3 diperoleh hasil hitung χ^2_{hitung} untuk kelas eksperimen sebesar 3.556 dan kelas kontrol 7.446. Hasil tersebut dikorelasikan dengan tabel chi-kuadrat dengan $dk = 6-3 = 3$ dari taraf signifikansi sebesar 5% diperoleh nilai chi-kuadrat sebesar $\chi^2_{tabel} = 7.815$ maka data tersebut terdistribusi normal karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$.

Uji homogenitas nilai *posttest* atau uji kesamaan dua varian bertujuan untuk mengetahui apakah antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki tingkat varians yang sama atau berbeda. Adapun uji homogenitas *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan dalam tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Nilai Akhir *Pre Test*

Kelas	F_{hitung}	F_{tabel}	Keterangan
Eksperimen dan kontrol	1.77	1.82	Homogen

Berdasarkan tabel 4 diperoleh hasil F_{hitung} untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 1.77. Hasil tersebut dikorelasikan dengan F_{tabel} sebesar 1.82. Uji kesamaan dua varians kemampuan akhir (*posttest*) diperoleh nilai *posttest* homogen karena $F_{hitung} < F_{tabel}$.

Uji perbedaan rata-rata nilai *posttest* atau juga disebut t-test digunakan untuk mengetahui apakah antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki kemampuan awal yang sama atau berbeda. Adapun hasil uji normalitas kelas eksperimen (XI TP-A) dan kelas kontrol (XI TP-B) disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Nilai Akhir *Post Test*

No.	Kelas	Rata-Rata	t_{hitung}	t_{tabel}
1	Eksperimen	2.77	2.13	1.999
2	Kontrol	2.71		

Berdasarkan tabel 5 diperoleh hasil t_{hitung} sebesar 2.13 dan terletak diluar daerah penerimaan H_0 sedangkan H_a diterima jika $t_{hitung} > t_{1-\alpha}$, maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata nilai kelompok eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata nilai kelompok kontrol.

Analisis peningkatan hasil belajar pada penelitian ini pada umumnya mengamati perubahan kompetensi peserta didik setelah penerapan modul pembelajaran pada kelas eksperimen (XI TP-A) dan pembelajaran menggunakan media proyektor pada kelas kontrol (XI TP-B), sehingga untuk mengetahui perubahannya perlu dilihat peningkatan kompetensi siswa sebelum (*pretest*) dan setelah (*posttest*) mendapatkan perlakuan. Peningkatan kompetensi siswa dianalisis dengan membandingkan nilai siswa sebelum mendapatkan perlakuan (*pretest*) dengan nilai siswa setelah mendapatkan perlakuan (*posttest*). Nilai *pretest* kelas kontrol dengan rata-rata nilai sebesar 2.05 sedangkan nilai *posttest* kelas kontrol dengan rata-

rata nilai sebesar 2.71. Peningkatan yang terjadi sebesar sebesar 32.8%.

Nilai pretest kelas eksperimen dengan rata-rata nilai sebesar 1.89, sedangkan nilai posttest kelas eksperimen dengan rata-rata nilai sebesar 2.77. Peningkatan yang terjadi yaitu sebesar 46.6%. Analisis peningkatan hasil belajar tersebut dapat disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan Kenaikan Rata-Rata Nilai Kompetensi Siswa

Kelas	Rata-rata <i>Pretest</i>	Rata-rata <i>posttest</i>	Persentase kenaikan (%)
Eksperimen	1.89	2.77	46.6
Kontrol	2.05	2.71	32.8

Analisis peningkatan hasil belajar tersebut, peningkatan kompetensi siswa kelas kontrol sebesar 32.8% dan peningkatan kompetensi siswa kelas eksperimen sebesar 46.6%. Kompetensi siswa berupa nilai rata-rata dan persentase peningkatan kompetensi pada kelas eksperimen mengalami peningkatan, hal ini dikarenakan proses pembelajaran yang terencana dan berjalan baik, setelah melihat hasil analisis diatas, penggunaan modul pembelajaran SolidWorks dapat meningkatkan kompetensi membuat model 3D

PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok kontrol diberi materi pembelajaran dengan cara ceramah dan menggunakan proyektor sebagai mediana, sedangkan pada kelas eksperimen pembelajaran dilakukan dengan menggunakan modul pembelajaran SolidWorks yang telah disusun. Modul berisi tentang perintah membangun model 3D sederhana, memodifikasi gambar 3D dan output penggambaran 3D.

Kompetensi siswa diukur dengan jalan melakukan pretest pada awal pembelajaran sebelum diberikan perlakuan, lalu melakukan posttest setelah diberikan perlakuan. Berdasarkan hasil posttest, didapatkan data nilai capaian kompetensi siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang selanjutnya digunakan dalam analisis data. Analisis data akhir menunjukkan bahwa kedua kelompok yang diteliti memiliki data yang tidak terdistribusi normal. Selain itu, uji perbedaa dua rata-rata dan hasil posttest kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dilakukan untuk melihat apakah kelompok eksperimen hasil belajarnya lebih baik dari pada kelompok kontrol.

Analisis data peningkatan kompetensi keterampilan siswa mata pelajaran Teknik Gambar

Manufaktur pada kompetensi membuat model 3D untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol terdapat perbedaaan yang signifikan. Hal ini ditunjukkan dengan adanya rata-rata nilai siswa pada kelompok kontrol yang berbeda dengan nilai yang diperoleh kelompok eksperimen. Hasil dari analisis uji perbedaaan dua rata-rata pada nilai posttest kelompok eksperimen dan kelompok kontrol terdapat perbedaaan dimana kelompok eksperimen memiliki hasil belajar yang lebih baik.

Nilai rata-rata kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata kelompok kontrol, hal ini menunjukkan bahwa menggunakan modul pembelajaran dapat meningkatkan kompetensi siswa dibandingkan pembelajaran yang menggunakan proyektor sebagai mediana seperti pada kelompok kontrol. Peningkatan kompetensi siswa pada kelompok eksperimen lebih tinggi dari kelompok kontrol. Hal ini sebagai akibat adanya perlakuan dengan menggunakan modul pembelajaran SolidWorks, mengingat kemampuan awal sebelumnya sama. Oleh karena itu modul pembelajaran memberikan hasil yang baik terhadap kompetensi siswa, hal ini dapat ditunjukkan dengan adanya perbedaaan peningkatan nilai yang signifikan. Jika disajikan dalam bentuk prosentase, peningkatan kompetensi siswa kelompok eksperimen lebih tinggi dari pada kelompok kontrol yaitu pada kelompok kontrol sebesar 32.8% sedangkan kelompok eksperimen sebesar 46.6%.

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan di SMK Negeri 1 Purworejo menunjukkan bahwa penggunaan modul pembelajaran SolidWorks dapat meningkatkan kompetensi siswa membuat model 3D. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Triawan dan Suprptono (2013: 76) mendapatkan bahwa penerapan modul dapat meningkatkan hasil belajar sebesar 35.4%. Hasil penelitian lain yaitu Patkur dan Wibowo (2013: 86) menyatakan bahwa modul mampu meningkatkan aktivitas pembelajaran.

Pembelajaran menggunakan modul pembelajaran SolidWorks efektif karena pelaksanaan pembelajaran menjadi fleksibel dan siswa dapat dengan mudah mempelajari tiap-tiap kompetensi sesuai dengan capaian kompetensinya masing-masing. Modul berisi instruksi disertai gambaran visualnya sehingga menjadikan siswa lebih mudah memahami materi. Dari pelaksanaan pembelajaran menggunakan modul ini, keterbatasan sarana dan prasarana dapat disikapi lebih bijak karena siswa tetap dapat mempelajarinya secara mandiri dan hal ini yang menyebabkan siswa mengalami peningkatan kompetensi.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil ketiga kategori modul yang dari penilaian ahli, didapat hasil bahwa modul layak digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran Teknik Gambar Manufaktur.
2. Ada peningkatan kompetensi membuat model 3D pada siswa kelas eksperimen karena penerapan modul pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Gambar Manufaktur.
3. Peningkatan kompetensi siswa dapat dilihat dari nilai rata-rata pada hasil tes, yaitu nilai rata-rata kelas eksperimen naik sebesar 46.6% sedangkan nilai rata-rata kelas kontrol hanya naik sebesar 32.8%. Hal itu berarti bahwa peningkatan yang ada pada kelas eksperimen lebih tinggi dibanding dengan kelas kontrol.

Saran

Dari pembahasan dan simpulan diatas maka dapat disarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Pembelajaran menggunakan modul yang telah dilaksanakan dengan menggunakan tahapan-tahapannya dapat meningkatkan kompetensi membuat model 3D. Sehingga, disarankan agar

pengampu mata pelajaran Teknik Gambar Manufaktur dapat menggunakan modul tersebut sebagai sumber belajar.

2. Pembelajaran yang telah dilaksanakan dengan menggunakan modul pembelajaran SolidWorks ini belum sepenuhnya mencapai maksimal. Hal ini terlihat dari belum adanya siswa yang memiliki nilai kompetensi keterampilan penuh (4.00). Sehingga diharapkan peneliti lain meneliti lebih lanjut hingga banyak siswa yang mencapai kompetensi utuh (kompeten).

DAFTAR PUSTAKA

- Patkur, M. dan Theodorus W. W. 2013. Pengembangan Modul Pembelajaran Auto-cad untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Siswa Kelas X TPM di SMKN 1 Sidoarjo. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin* 1/3: 86-89.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfa Beta.
- Triawan, Rifqi dan Suprpto. 2011. Penerapan Modul Pembelajaran Electric Power Steering (EPS) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kompetensi Sistem Kemudi. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin* 11/2:76-80