

# IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASE LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI CAD (*COMPUTER AIDED DESIGN*)

## *IMPLEMENTATION OF PROJECT BASED LEARNING MODEL TO IMPROVE THE COMPUTER AIDED DESIGN (CAD) COMPETENCE*

Oleh: Wawan, Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
E-mail: *dcombinasi@gmail.com*

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Meningkatkan kompetensi CAD dengan penerapan model pembelajaran *Project Based Learning*; (2) Mengetahui bentuk model pembelajaran *Project Based Learning* yang mampu meningkatkan kompetensi TGM sistem CAD. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas XI TP 3 sebanyak 32 peserta didik. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi, penilaian kompetensi proyek, dan dokumentasi. Teknik penilaian yang diterapkan pada penelitian yaitu penilaian berbasis produk yang didasarkan pada poses dan hasil tugas proyek yang dikerjakan oleh peserta didik. Hasil penelitian tindakan kelas ini adalah: (1) Terjadi peningkatan kompetensi pada siklus II (tindakan 2): 0,8%, siklus III (tindakan 1): 4,01%, siklus III (tindakan 2): 2,0%. Adapun peningkatan rata-rata nilai total kompetensi kelas dari siklus I - siklus III yaitu 2,24%. Selain itu jumlah peserta didik yang mampu mencapai standar kompetensi pada tiap siklusnya selalu mengalami peningkatan. (2) Bentuk model pembelajaran *Project-Based Learning* yang dilakukan yaitu: (a) Perencanaan proyek (b) Penyampaian materi pembelajaran (c) Pengorganisasian kelas (d) Pertanyaan inti proyek (e) Aturan pengerjaan proyek. (f) Pembuatan jadwal penyelesaian proyek (g) Monitoring pekerjaan dan kemajuan proyek (h) Penilaian (i) Evaluasi.

Kata kunci: *teknik gambar manufaktur, project-based learning, computer aided design (cad), kompetensi peserta didik*

### Abstract

*This research aims to: (1) Improve the CAD competence by the implementation of Project Based Learning model for XI grade student of mechanical program at SMK 2 Yogyakarta; (2) Determine the form of Project Based Learning model which could improve the students competence in technical drawing by CAD systems. Data were collected by means of observation, project competency assessment, and documentation. Assesment techniques being applied was product based assessment which was based on process and the results of project tasks. Results of this action research were: (1) There is a competence improvement in cycle II (action 1) for 0,8%; in cycle III (action 1) for 4,01%; in cycle III (action 2) for 2,0%. The total improvement of average class-competence rating in the first to third cycle are 2,24%. Number of students who comply with the competence standard continue to increase in each cycle. (2) The Project-Based Learning model was done with the following procedures: (a) Project planning (b) The delivery of teaching materials (c) Class organizing (d) The main question of the project (e) Project rules (f) Scheduling the project (g) Monitoring the work in progress (h) Assessment (i) Evaluation.*

*Keywords: mechanical drawing manufacturing, project-based learning, computer aided design, cad, student competence*

## PENDAHULUAN

CAD merupakan suatu program yang digunakan untuk menggambar suatu produk atau desain tertentu dengan menggunakan bantuan komputer. Kompetensi CAD dalam industri sangat dibutuhkan, dikarenakan saat ini 80% dari jumlah industri besar sudah beralih dari sistem manual ke sistem komputer. Kondisi ini menuntut industri harus memiliki sumber daya manusia yang

berkualitas. Salah satu indikator SDM yang berkualitas yaitu memiliki kompetensi sesuai dengan bidangnya (Santoso, 2012). Permasalahan yang terjadi di kelas XI TP (Teknik Pemesinan) 3 SMK N 2 Yogyakarta adalah rendahnya kompetensi CAD dalam mata diklat teknik gambar manufaktur. Kompetensi yang rendah menyebabkan rencahnya keterserapan tenaga kerja dalam bidang *drafter* atau desain yang dibutuhkan oleh industri. Setiap tahun pihak SMK N 2 Yogyakarta hanya bisa menyuplai

20% dari jumlah total *drafter* yang dibutuhkan oleh industri. Penyebab utamanya adalah rendahnya kompetensi yang dimiliki oleh siswa (Sudiono, 2015). Oleh karena itu hal ini sangat merugikan. Hasil observasi dan wawancara dari beberapa pihak: guru, siswa, sekolah menunjukkan bahwa rendahnya kompetensi CAD ini disebabkan antara lain oleh: (1) pemahaman konsep menggambar dalam CAD peserta didik yang rendah. Hal ini dibuktikan dengan dengan nilai ulangan maupun tugas harian siswa yang mampu mencapai standar kompetensi CAD yaitu hanya 40% dari jumlah total siswa di kelas. (2) pembelajaran yang terjadi dikelas bersifat mendikte. Hal ini menyebabkan siswa tidak mampu menyelesaikan permasalahan ketika diberikan permasalahan yang berbeda. (3) tidak ada variasi model pembelajaran yang diterapkan yang mengakibatkan peserta didik mudah jenuh dalam pembelajaran. Hal ini ditunjukkan dengan motivasi yang rendah dalam menyelesaikan tugas yang diberikan, sehingga siswa mengerjakan tidak dengan kemampuan terbaiknya.

Permasalahan diatas mengakibatkan tujuan utama dari SMK yaitu sebagai penyuplai tenaga kerja yang terampil dan berkompoten belum tercapai. Sehingga perlu usaha untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi. Salah satu alternatif penyelesaian permasalahan yang dapat dilakukan yaitu menerapkan model pembelajaran berbasis proyek atau *Project Base Learning*. Model pembelajaran *Project Base Learning* memberikan kesempatan peserta didik untuk mengeksplorasi pengetahuan, sikap, dan ketrampilan secara luas melalui pengalaman masing-masing dari proyek yang dikerjakan. Sehingga siswa mampu memahami dan mampu meningkatkan kompetensi CAD. Oleh karena itu dilakukanlah penelitin terkait dengan implementasi model pembelajaran *Project Base Learning* ini untuk meningkatkan dan mengetahui bentuk penerapannya dalam kelas.

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini yaitu penelitian tindakan kelas (PTK). Tahap-tahap yang dilakukan adalah: perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi.

### Waktu dan Tempat Penelitian

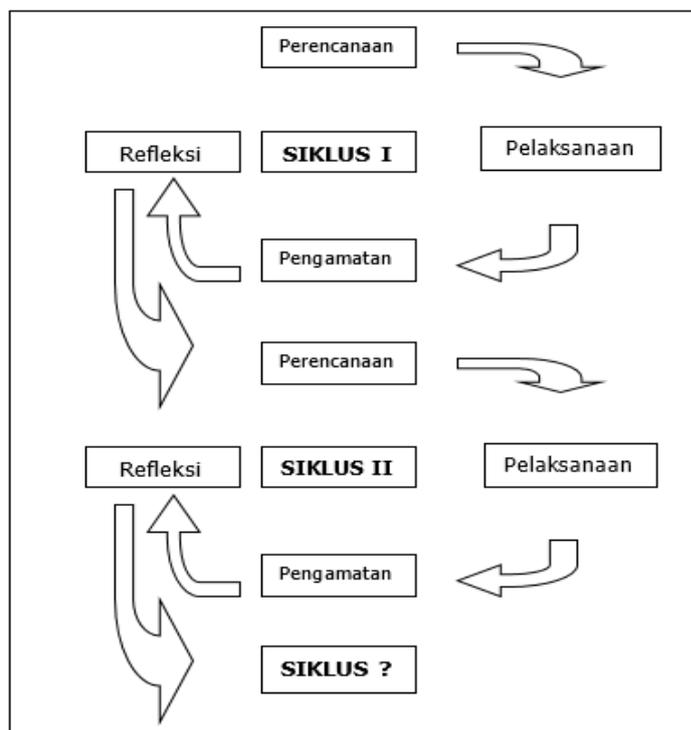
Penelitian dilaksanakan di SMK N 2 Yogyakarta yang beralamatkan di Jl. AM. Sangaji 47 Yogyakarta. Waktu penelitian yaitu pada bulan Agustus - Desember 2015.

### Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas XI TP 3 SMK N 2 Yogyakarta yang berjumlah 32 peserta didik.

### Prosedur

Prosedur penelitian ini menggunakan model penelitian tindakan kelas menurut Suharsimi Arikunto (Gambar 1).



Gambar 1. Model Penelitian Tindakan Kelas Menurut Suharsimi Arikunto

### Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Data yang diambil merupakan data hasil uji kompetensi CAD. Instrumen yang digunakan yaitu lembar pengamatan, lembar refleksi dan lembar

penilaian. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan: pengamatan, tes, dan dokumentasi.

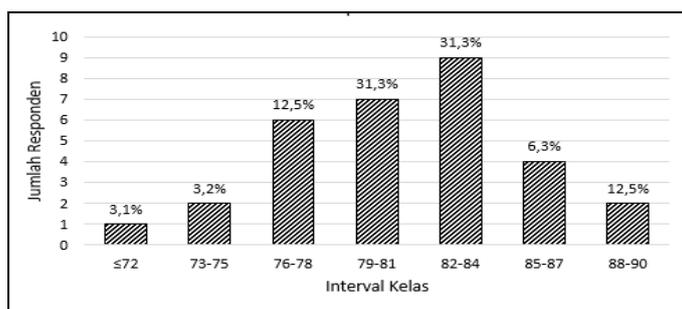
### Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis statistik deskriptif. Adapun analisis statistik yang digunakan yaitu menghitung rata-rata (*mean*), median, modus dan standar deviasi (SD), nilai tertinggi, nilai terendah dan prosentase.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Peningkatan Kompetensi TGM Sistem CAD

Ada 3 siklus (6 pertemuan) dalam penelitian yang dilakukan. Setiap siklus terdiri dari kompetensi membuat dan memodifikasi gambar CAD, kompetensi membuat gambar detail mesin. Pada siklus I (tindakan 1) nilai rata-rata kompetensi kelas adalah 83,12. Sebanyak 8 peserta didik yang belum mampu mencapai nilai standar kompetensi yang ditetapkan dari total 32 peserta didik. Kemudian pada siklus I (tindakan 2) rata-rata kompetensi adalah 76,95 sedangkan jumlah peserta didik yang sudah mencapai standar kompetensi ada 15 siswa. Hasil kompetensi siklus I ini dijadikan acuan dalam mengukur peningkatan kompetensi yang terjadi selama penelitian. Distribusi Rata-rata Nilai Total Kompetensi Siklus I dapat dilihat pada Gambar 2.

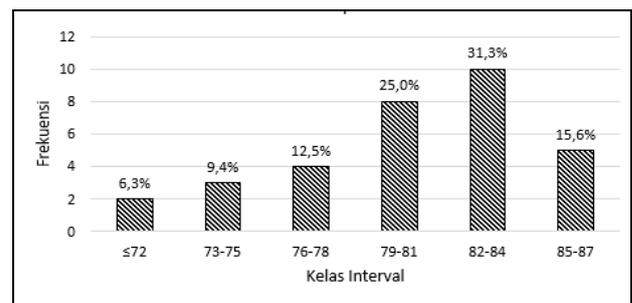


Gambar 2. Distribusi Rata-rata Nilai Total Kompetensi Siklus I

Pada siklus II (tindakan 1) terjadi penurunan rata-rata kompetensi kelas sebesar 2,10% tetapi pada jumlah kelulusan peserta didik meningkat menjadi 25 peserta didik dari semula 21 peserta didik. Penurunan terjadi karena rendahnya kompetensi pada *clamp support*. Selain itu penurunan nilai rata-rata kompetensi siswa disebabkan oleh penggunaan

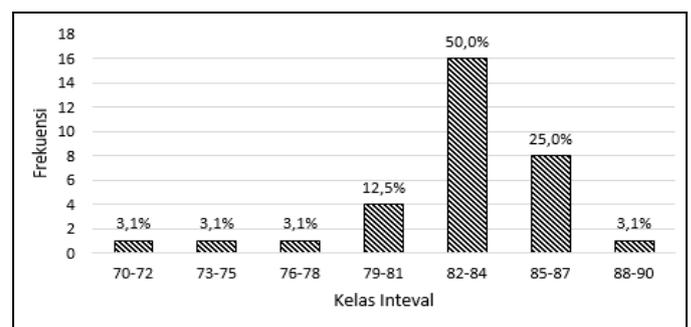
perintah gambar yang tidak efektif, sehingga waktu pengerjaan tidak cukup.

Pada siklus II (tindakan 2) terjadi peningkatan pada nilai rata-rata kompetensi sebesar 0,8% dan peningkatan jumlah kelulusan peserta didik sebesar 19 peserta didik dari 15 semula peserta didik. Peningkatan terjadi karena siswa dengan cepat beradaptasi dengan proyek. Distribusi Rata-rata Nilai Total Kompetensi Siklus II dapat dilihat pada Gambar 3.

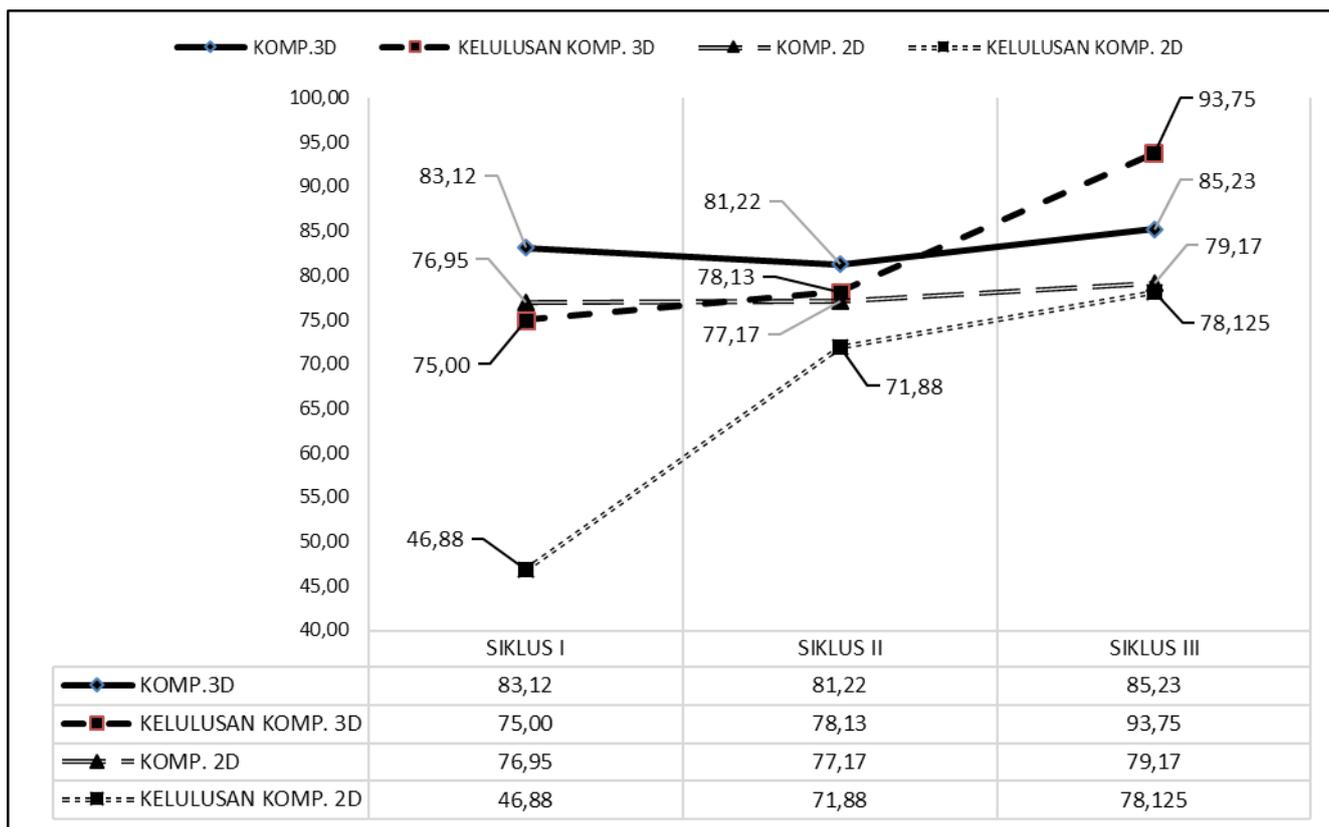


Gambar 3. Distribusi Rata-rata Nilai Total Kompetensi Siklus II

Pada siklus III (tindakan 1) terjadi peningkatan rata-rata kelas sebesar 4,01% dan peningkatan jumlah peserta menjadi 30 peserta didik. Peningkatan terjadi karena siswa mampu menggunakan dan mengidentifikasi perintah CAD dengan baik. Pada siklus III (tindakan 2) terjadi peningkatan rata-rata kompetensi sebesar 2,0% dan jumlah kelulusan peserta didik meningkat menjadi 25 peserta didik dari semula 19 peserta didik. Peningkatan terjadi karena siswa sudah mengetahui kekurangan dari proyek yang dikerjakan sebelumnya. Secara keseluruhan total peningkatan dari total adalah 2,2%. Peningkatan kompetensi CAD peserta didik dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Distribusi Rata-rata Nilai Total Kompetensi Siklus III



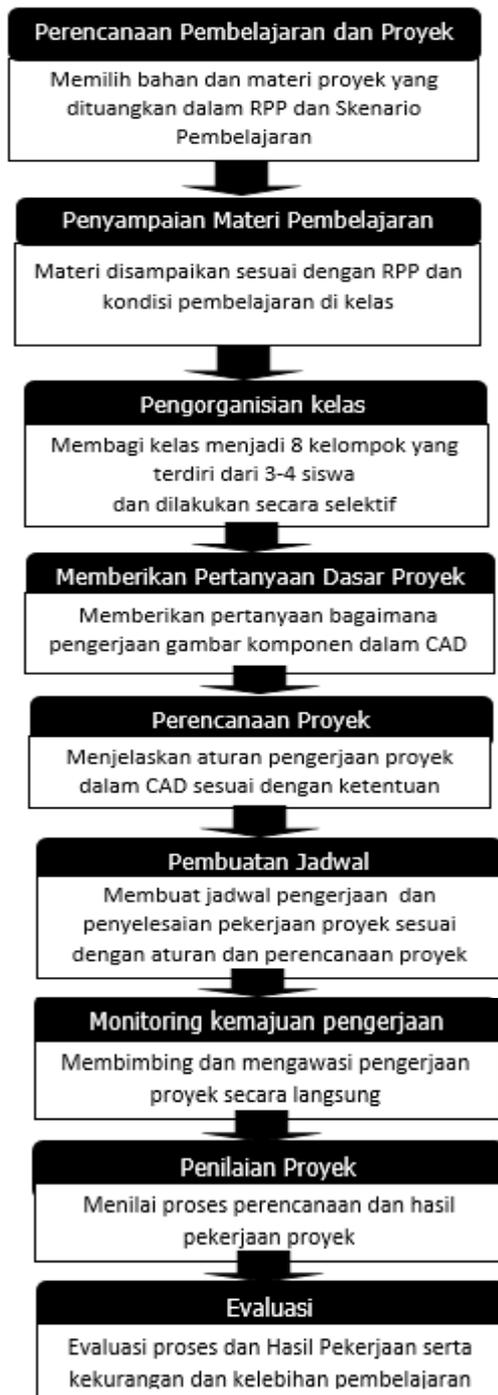
Gambar 5. Distribusi Rata-Rata Nilai Kompetensi Total dan Jumlah Kelulusan Peserta Didik Siklus I - Siklus III

**Analisis Bentuk Penerapan Model *Roject-Base Learning* Dalam Mata Diklat TGM Sistem CAD**

Penerapan model pembelajaran *project-base learning* pada mata diklat teknik gambar manufaktur sistem CAD didasarkan pada kondisi kerja nyata dalam bentuk suatu proyek. Pada proses pelaksanaan pembelajaran, kegiatan diawali dengan Penyampaian materi pembelajaran sesuai dengan perkembangan materi. Kemudian guru mengorganisasikan kelas dalam bentuk kelompok diskusi, memberikan penjelasan pengerjaan proyek. Selanjutnya membuat jadwal penyelesaian proyek, memonitoring pekerjaan dan kemajuan proyek. Melakukan penilaian, serta refleksi dan evaluasi.

Proyek yang digunakan dalam penerapan model pembelajaran *project base learning* adalah proyek yang relevan dengan perkembangan materi pelajaran dengan permasalahan yang ada dalam bengkel. Tahap pengerjaan proyek yang dirancang

yaitu tahap perencanaan, tahap gambar *part dan assembly* dan tahap menyajikan gambar 2D. Tahap-tahap ini disusun berdasarkan permasalahan yang ada dalam kelas. Tahap perencanaan digunakan untuk meningkatkan konsep pemahaman gambar teknik dasar dengan gambar CAD. Pada tahap perencanaan peserta didik berdiskusi untuk mengukur, membuat gambar sket beserta ukuran lengkap dan merencanakan langkah kerja pengerjaan gambar. Selanjutnya pada tahap pembuatan *part dan assembly*, peserta didik belajar bagaimana menerapkan *command feature* yang benar dan efektif. Selain itu dengan menggunakan media proyek langsung dan kegiatan diskusi tim, maka tingkat ketertarikan dan motivasi peserta didik dapat meningkat, sehingga suasana pembelajaran lebih aktif dan menarik.



Gambar 6. Diagram Alur Bentuk Penerapan Model *Project Base Learning* Pada Mata Diklat CAD

Guru dalam pelaksanaan pembelajaran berperan sebagai narasumber dari masalah yang ditemui dalam tugas proyek yang diberikan, tugas guru adalah memberikan gambaran dan arahan dalam menyelesaikan masalah-masalah yang ditemui peserta didik. Guru juga bertugas sebagai fasilitator dalam kegiatan pembelajaran ini. Setelah kegiatan pelaksanaan, guru melakukan refleksi dan evaluasi terhadap proses dan hasil kerja peserta

didik. Evaluasi dilakukan dengan memaparkan hasil tugas proyek yang dikerjakan peserta didik dibandingkan dengan standar kompetensi yang diberikan. Kemudian peserta didik secara mandiri mengevaluasi kemampuan diri dan diharapkan mampu meningkatkan kompetensi masing-masing.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

1. Terdapat peningkatan pada implementasi model pembelajaran *project base learning* pada mata diklat teknik gambar manufaktur sistem CAD. Peningkatan terjadi pada siklus II (tindakan 2), Siklus III (tindakan 1), dan siklus III (tindakan 2). Pada siklus II (tindakan 1) terjadi peningkatan jumlah kelulusan peserta didik menjadi 25 peserta didik dari semula 21 peserta didik, tetapi pada rata-rata kompetensi kelas terjadi penurunan sebesar 2,10%. Pada siklus II (tindakan 2) terjadi peningkatan pada nilai rata-rata kompetensi sebesar 0,8% dan peningkatan jumlah kelulusan peserta didik sebesar 19 peserta didik dari semula 15 peserta didik. Pada siklus III (tindakan 1) terjadi peningkatan rata rata kelas sebesar 4,01% dan peningkatan jumlah peserta menjadi 30 peserta didik. Pada siklus III (tindakan 2) terjadi peningkatan rata-rata kompetensi sebesar 2,0% dan jumlah kelulusan peserta didik meningkat menjadi 25 peserta didik dari semula 19 peserta didik. Secara keseluruhan total peningkatan dari siklus pertama sampai siklus ketiga adalah 2,24%.
2. Bentuk model pembelajaran *Project-Based Learning* yang dilakukan pada mata diklat teknik gambar manufaktur sistem CAD adalah: (a) perencanaan pembelajaran dan proyek, (b) memberikan materi pembelajaran sesuai dengan perkembangan materi pembelajaran di kelas, (c) pengondisian dan pembagian kelompok diskusi proyek, (d) memberikan pertanyaan dasar proyek, (e) merencanakan proyek, (f) menyusun jadwal pengerjaan dan penyelesaian proyek, (g) monitoring pekerjaan dan kemajuan proyek, (h) penailain hasil proyek, dan (i) evaluasi

## Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah dijelaskan, adapun saran yang untuk penelitian yang selanjutnya adalah:

1. Penggunaan fasilitas pembelajaran berbasis proyek pada mata diklat teknik gambar manufaktur sistem CAD sebaiknya dilengkapi sesuai dengan rencana yang dibuat.
2. Waktu pembelajaran berbasis proyek pada mata diklat teknik gambar manufaktur proyek sebaiknya ditambah. Penambahan waktu pembelajaran dilakukan pada aspek perencanaan, pengerjaan proyek dan evaluasi hasil.
3. Proyek gambar CAD yang diberikan kepada peserta didik sebaiknya berkaitan dengan komponen mesin yang mudah ditemukan dalam lingkungan sekolah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Barrows, H.S. (2014). "Project-based learning in vocational: A brief overview" Dalam *Bringing project-based learning to higher education: Theory and Practice*. Diakses pada tanggal 07 Agustus 2015 dari: <http://www.m-edukasi.web.id/2014/06/pembelajaran-proyek-project-based.html>
- Dewi Handayani. (2005). Computer Aided Design/Computer Aided Manufaktur. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, 10 (3), 143-149
- Endang Mulyaningsih. (2011). *Riset Terapan Bidang Pendidikan dan Teknik*. Yogyakarta : UNY Press
- Kamdi. (2008). "Project Based Learning : Pendekatan Pembelajaran Inovatif." Pelatihan Penyusunan Bahan Ajar Guru. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Mitchell, G. George and Delancy D. James. (2004). "An Assessment Strategy to Determine Learning Outcomes in a Software Engineering". *The International Journal of Engineering Education*, 20 (3), 494-502.
- Muhammad Yaumi. (2013). "Prinsip-Prinsip Desain Pembelajaran". Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Pardjono, dkk. (2007). "Panduan Penelitian Tindakan Kelas". Yogyakarta: Lembaga Penerbit UNY
- Sudaryono. (2012). "Dasar-dasar pembelajaran Pembelajaran". Jakarta: Graha Ilmu.
- Sudjana, D. (2010). "Strategi Pembelajaran" Bandung: Al-Falah Production
- Sugiyono. (2010). "Statistika Penelitian". Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. (2009). "Penelitian Tindakan Kelas". Jakarta: Bumi Aksara
- Suparno. (2013). *Cooperatif Learning: Teori dan Aplikasi Paikem*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Suprijono. (2013). *Cooperatif Learning: Teori dan Aplikasi Paikem*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Trianto. (2009). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada KTSP*. Jakarta: Prenada Media Group
- Warsono & Hariyanto. (2012). *Pembelajaran Aktif: Asesmen dan Teori*. Bandung: Rosda
- Wena. (2011). *Strategi Pembelajaran Inovatif Konteporer*. Jakarta: Bumi Angkasa