

**USAHA MENINGKATKAN KETUNTASAN BELAJAR DALAM TEKNIK  
MERANCANG DENGAN CAM DI SMK N 1 BUKITTINGGI  
DENGAN PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK**

***EFFORTS TO IMPROVE LEARNING COMPLETENESS IN DESIGN  
TECHNIQUES WITH CAM AT SMK N 1 BUKITTINGGI  
WITH PROJECT BASED LEARNING***

**Raymon Pratama<sup>(1)</sup>, Bulkia Rahim<sup>(2)</sup>, Jasman<sup>(3)</sup>, Eko Indrawan<sup>(4)</sup>**

<sup>(1), (2), (3)</sup>Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang  
Kampus Air Tawar, Padang 25131, Indonesia

[raymonpratama01@gmail.com](mailto:raymonpratama01@gmail.com)

[bulkiarahim@ft.unp.ac.id](mailto:bulkiarahim@ft.unp.ac.id)

[jasman@ft.unp.ac.id](mailto:jasman@ft.unp.ac.id)

[ekoindrawan@ft.unp.ac.id](mailto:ekoindrawan@ft.unp.ac.id)

### **Abstrak**

Hasil belajar siswa dijadikan sebagai tolak ukur keberhasilan belajar. Tercapainya tujuan pembelajaran pada kelas XI yang sedang belajar Teknik Merancang dengan CAM. Hal ini merupakan hasil dari implementasi model pembelajaran yang sama secara terus-menerus oleh pendidik. Tujuan dari penelitian ini ialah menerapkan pendekatan pembelajaran beracuan proyek untuk peningkatan ketuntasan belajar di kelas. Tiga puluh siswa kelas XI TPM 2 menjadi partisipan penelitian pada penelitian yang memakai jenis Penelitian Tindakan Kelas. Penelitian ini selesai pada bulan April 2024 dalam 2 siklus. Hasil ujian pilihan ganda memaparkan bahwa hasil belajar di kelas mengalami peningkatan setiap siklusnya. Berdasarkan temuan penelitian dari penerapan siklus 1, siswa belajar rata-rata pada siklus 2 nilai belajar 86,1 dimana mengalami kenaikan pada siklus 1 yang sebelumnya 79. Di siklus 1 proporsi ketuntasan kelas sebesar 53%; pada siklus 2 mengalami kenaikan sebesar 87%. Alat ukur penelitian ini meliputi lembar penilaian proyek, soal pilihan ganda, dan lembar observasi. KKM 80 merupakan tolak ukur keberhasilan penelitian yang ditentukan, yang mensyaratkan ketuntasan klasikal minimal 80%. Kesimpulan penelitian adalah hasil belajar siswa di kelas yang lebih baik dicapai pada pelajaran Teknik Merancang dengan CAM menggunakan model pembelajaran berbasis proyek.

**Kata Kunci :** Implementasi, Belajar Berbasis Proyek, Teknik Merancang Dengan CAM, Ketuntasan Belajar.

### **Abstract**

*Student learning outcomes are used as a benchmark for learning success. Achievement of learning objectives in class XI who are studying Designing Techniques with CAM. This is the result of educators using the same learning model continuously. The aim of this research is to apply a project-based learning approach to improve learning completion in class. Thirty class XI TPM 2 students became research participants in research that used the type of Classroom Action Research. This research was completed in April 2024 in 2 cycles. The results of the multiple choice exam show that learning outcomes in class have increased every cycle. Based on research findings from the implementation of cycle 1, students' average learning score in cycle 2 was 86.1, which increased from 79 in cycle 1. In cycle 1 the proportion of class completion was 53%; in cycle 2 there was an increase of 87%. The measuring tools for this research include project assessment sheets, multiple choice questions, and observation sheets. KKM 80 is a specified benchmark for research success, which requires a minimum of 80% classical completion. The research conclusion is that student learning outcomes in class are better achieved when learning Design Techniques with CAM using a project-based learning model.*

**Keywords :** Implementation, Project-Based Learning, Design Techniques With CAM, Mastery Of Learning.

## I. Pendahuluan

Pendidikan adalah upaya membantu manusia menjadi manusia yang lebih baik dengan peningkatan pengetahuan, kemampuan, dan kepribadian oleh karena itu, hal ini penting bagi pembangunan suatu negara. Rahasia semua pembangunan adalah pendidikan. (Al Rasyid et al., 2020). Tujuan mendasar pendidikan adalah untuk mempengaruhi perilaku, kecerdasan, dan moralitas siswa. Oleh karena itu, untuk mengoptimalkan mutu pendidikan, lingkungan belajar harus dirancang agar siswa dapat mencapai potensi maksimalnya. Pendidikan terus ditingkatkan untuk memberikan siswa keterampilan yang mereka butuhkan untuk bersaing di dunia kerja. (Ambiyar et al., 2020). Pembelajaran adalah suatu proses menyeluruh yang mengumpulkan beberapa elemen dan aktivitas, seperti lingkungan belajar bagi siswa, untuk memenuhi tujuan pembelajaran dan menghasilkan hasil belajar yang diinginkan. (Primawati et al., 2017). Nomor 20 Undang-Undang Republik Indonesia Tahun 2003 yang mengatur tentang Sistem Pendidikan Nasional berbicara secara rinci tentang Pendidikan Vokasi ini adalah jenis pendidikan menengah yang mempersiapkan siswa untuk bidang pekerjaan tertentu. (Depdikbud, 2003). Guru merupakan bagian penting dalam sistem pendidikan karena mereka adalah pendidik. (Syahri et al., 2015). Prestasi belajar, termasuk penguasaan materi, sangat ditentukan oleh peran yang dilakukan pengajar di kelas. Agar proses pembelajaran dapat terlaksana secara efektif, siswa harus terlibat secara aktif. (Emputri et al., 2019). Proses belajar di kelas dikatakan efektif dapat dicapai dengan diterapkannya model pembelajaran tepat sasaran. Paradigma proses belajar yang digunakan di kelas diharapkan akan memungkinkan siswa beserta guru terlibat dalam kegiatan belajar terarah. (Putra et al., 2020). Paradigma belajar beracuan pada proyek merupakan salah satu metodologi belajar yang bisa diterapkan. Proses belajar mengajar meliputi beberapa langkah, meliputi metode, pendekatan, strategi, taktik ataupun teknik, dan model pembelajaran. (Refdinal et al., 2019).

Pendekatan proses belajar berbasis proyek dipilih untuk mengatasi permasalahan yang muncul pada mata pelajaran Teknik Merancang dengan CAM di SMK Negeri 1 Bukittinggi, dimana penggunaan model pembelajaran statis oleh guru menyebabkan siswa menjadi tidak tertarik dan menurunkan hasil belajarnya. Teknik Merancang dengan CAM menjadi mata pelajaran wajib dalam kompetensi teknik pemesinan, untuk itu di perlukan kompetensi baru yang harus dimiliki lulusan SMK khususnya siswa SMK N 1 Bukittinggi, kegiatan belajar Teknik Merancang dengan CAM menjadi isu penting untuk revitalisasi. Hal ini sesuai dengan hasil dari investasi yang dilakukan oleh banyak negara industri

terkemuka, yang telah mengembangkan dan berinovasi dalam industri manufaktur dan desain. (Thames & Schaefer, 2016). Guru diposisikan sebagai fasilitator yang berhubungan dengan keadaan kehidupan nyata dalam model pendidikan PjBL yang inovatif, berbasis proyek, dan berpusat kepada siswa. (Ratnasari et al., 2018). Penggunaan strategi pengajaran menarik diyakini akan membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran mereka dan menumbuhkan lingkungan belajar yang positif. (Septiana et al., 2013).

Permasalahan merupakan langkah awal dalam mengumpulkan dan memadukan ilmu yang baru dari pengalaman pada kegiatan dunia nyata dalam penerapannya proses belajar berbasis proyek. Menurut pengamatan penulis pada saat praktik lapangan pendidikan di SMK N 1 Bukittinggi, siswa merupakan pembelajar pasif karena model pembelajaran di kelas yang diterapkan guru yang tidak bervariasi. Akibatnya siswa hanya dengan pasif menerima apa yang telah disampaikan guru sehingga berdampak pada proporsi ketuntasan belajar siswa yang tidak mencapai batas KKM yang ditetapkan. Peserta didik diharapkan memperoleh hasil yang lebih tinggi dibandingkan ketuntasan belajar pada pembelajaran Teknik Perancangan dengan CAM yaitu 80 untuk nilai produktif yang dinilai oleh pihak sekolah. berdasarkan informasi hasil UAS semester genap.

**Tabel 1.** Nilai Semester Teknik Merancang dengan CAM kelas XI TPM di SMK Negeri 1 Bukittinggi tahun ajaran 2023/2024

Kelas	Total Siswa	≥80		<80		Rata-rata
		Jumlah Siswa	%	Jumlah Siswa	%	
TPM 1	33	19	57.5	14	42.5	79.58
TPM 2	33	12	51.5	21	48.5	77.66

Sumber: Guru Teknik Merancang dengan CAM siswa XI TPM SMK Negeri 1 Bukittinggi.

Kemajuan teknologi menuntut lulusan dengan keterampilan yang diperlukan. Pembelajaran praktik kejuruan berbasis proyek harus diprioritaskan sebagai salah satu taktik untuk mengatasi masalah ini. (Nardo et al., 2019). Perkembangan teknologi memudahkan proses penyusunan. Ketersediaan mesin gambar memudahkan menggambar secara manual, dan kehadiran komputer dengan perangkat lunak menggambar meningkatkan efektivitas komunikasi bahasa gambar. Hasil yang didapat akan baik jika desain dilakukan dengan tepat. Namun jika desainnya tidak dilakukan dengan baik, maka akan menimbulkan kesalahan pada tahap selanjutnya dan industri akan mengalami kerugian yang sangat besar. (Ningsih, 2005). Oleh karena itu, diharapkan dengan diterapkannya model pembelajaran di kelas beracuan proyek akan bisa menghasilkan lulusan dimana

hendaknya bisa menjawab tantangan kebangkitan SMK . Ini adalah kemampuan yang sulit untuk ditanamkan melalui pendidikan tradisional, namun penting ketika seseorang memasuki dunia kerja. (Indrawan et al., 2018). Inilah yang menjadi alasan mengapa paradigma proses belajar mengajar di dalam kelas berbasis proyek bekerja dengan efisien.

## II. Metode Penelitian

### A. Jenis Penelitian

Metodologi Penelitian Tindakan Kelas (PTK) adalah metodologi penelitian yang pakai di dalam penelitian ini. Penelitian ini merupakan contoh penyelidikan mediatif yang dilakukan tenaga pendidik terhadap kurikulum, perkembangan satuan pendidikan, hasil belajar siswa, dan peningkatan teknik pengajaran guru. (Arikunto, 2016). Mengubah kebiasaan pada saat proses belajar mengajar adalah salah satu kegiatan dalam meningkatkan ketuntasan belajar siswa. Untuk mencapai ketuntasan hasil pembelajaran sebaik mungkin, peneliti dan guru menggunakan penelitian ini untuk menerapkan strategi pembelajaran berbasis proyek.

### B. Tempat dan Waktu Penelitian

Dilakukannya penelitian ini pada semester genap pada tahun ajaran 2023/2024 bertempat di SMK Negeri 1 Bukittinggi. Bertepatan dilaksanakan di bulan Februari-April 2024.

### C. Subjek Penelitian

Banyaknya item, orang, atau hal lain yang dijadikan variabel penelitian harus diputuskan oleh peneliti sesuai dengan keterbatasan subjek penelitian. (Arikunto, 2016). Subyek penelitian adalah tiga puluh orang peserta didik kelas XI TPM 2 di kelas Teknik Merancang dengan CAM.

### D. Prosedur Penelitian

Penelitian tindakan kelas melibatkan empat langkah: persiapan, pengambilan tindakan lalu observasi, dan refleksi. (Arikunto, 2016). PTK dilaksanakan beberapa siklus, yang setiap siklusnya melibatkan minimal dua sesi pembelajaran. Penelitian dilaksanakan oleh peneliti dengan dua siklus, melalui dua pertemuan pada setiap siklus.

### E. Teknik Pengumpulan Data

Tujuan dari penghimpunan data ialah mengumpulkan berbagai informasi guna memecahkan topik yang diteliti secara obyektif. (Syahrudin & Salim, 2012). Ujian pilihan ganda sebanyak 34 soal, lembar penilaian sikap, dan penilaian proyek pada setiap siklus merupakan cara mengakumulasi data yang digunakan dalam penelitian ini. Ujian berfungsi

sebagai alat pengukuran ketuntasan belajar selama menggunakan paradigma pembelajaran beracuan proyek. Dokumentasi fotografi sangat membantu dalam mendukung pengumpulan data.

Sebelum memulai penelitian pada kelas XI TPM 2, peneliti memanfaatkan kesempatan tersebut untuk menguji instrumen yang bakal dipergunakan dalam penelitian. Perhitungan untuk mencari validitas pilihan berganda, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda instrumen dikumpulkan dari pengujian instrumen penelitian.

#### 1. Validitas Soal

Suatu instrumen yang tingkat validitasnya paling tinggi dapat diukur untuk mengetahui tingkat validitasnya. (Arikunto, 2016) juga menjelaskan rumus untuk menilai validitas butir soal. (1).

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Dimana :

$r_{pbis}$  = Koefisien korelasi

$M_p$  = Rata-rata jawaban benar peserta

$M_t$  = Rata-rata nilai keseluruhan

$S_t$  = Standar deviasi total

$p$  = Persentase jawaban akurat

$$\left( p = \frac{\text{Banyaknyasiswa yang benar}}{\text{Jumlahseluruhsiswa}} \right)$$

$q$  = Persentase siswa menjawab tidak tepat ( $q = 1 - p$ )

Setelah soal dilakukan uji coba di kelas diluar subjek penelitian kemudian hasilnya dilakukan uji validitas konstruk dengan bantuan Microsoft Excel 2019, enam dari empat puluh soal yang tidak valid, meliputi soal 8, 16, 26, 28, 36, dan 38, diketahui tidak valid berdasarkan hasil uji validitas. Oleh karena itu, soal termasuk dalam kategori tidak valid tersebut tidak akan digunakan nantinya dalam penelitian.

#### 2. Reliabilitas

Suatu pertanyaan menghasilkan temuan yang tetap, maka pertanyaan dapat dikatakan mempunyai tingkat reliabilitas yang tinggi. Dengan menggunakan rumus Kude Richarson 20, nilai ketergantungan pertanyaan ditentukan.(Arikunto, 2016)

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( \frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

Dimana :

$r_{11}$  = Nilai reliabilitas

$p$  = Perbandingan siswa jawaban tepat

$q$  = Proporsi jawaban salah ( $q = 1 - p$ )

$\Sigma pq$  = Jumlah perkalian pq  
 $n$  = Jumlah soal  
 $S$  = Akar variansi

Soal dianggap reliabel dengan nilai reabilitas sangat tinggi setelah dilakukan uji reliabilitas instrumen.

### 3. Indeks Kesukaran

Tingkat kesukaran suatu butir soal merupakan representasi numerik dari tingkat kesulitan atau kemudahan soal tersebut. Rumus berikut diterapkan:

$$P = \frac{B}{J_S}$$

Dimana :

$P$  = Indeks kesukaran  
 $B$  = Siswa benar  
 $J_S$  = Total Siswa

Butir soal masuk dalam kategori tingkat kesukaran sedang berdasarkan hasil uji coba.

### 4. Daya Beda

Salah satu metrik yang digunakan membedakan tinggi dan rendahnya kemampuan adalah keberbedaan soal. Anda dapat menggunakan rumus berikut untuk menentukan pangkat selisih suatu pertanyaan: (Arikunto, 2016).

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Dimana :

$D$  = Daya Beda  
 $B_A$  = Jumlah kelompok atas betul  
 $B_B$  = Jumlah kelompok bawah betul  
 $J_A$  = Total  $B_A$   
 $J_B$  = Total  $B_B$

Temuan enam soal-soal 8, 16, 26, 28, 36, dan 38 yang dianggap memiliki kriteria jelek digunakan untuk menentukan daya variasi soal tes. Terdapat empat soal (19, 29, 30, dan 33) dengan daya beda cukup (sedang). Jawaban atas tiga puluh pertanyaan terakhir berkisar dari sangat baik hingga baik. Soal tes yang kinerjanya cukup, baik, dan sangat baik digunakan untuk mengukur tingkat kognitif.

### F. Teknik Analisa Data

Maksud proses pembelajaran dikenal dengan hasil belajar (Nasution, 2017). Apabila seluruh persyaratan telah terpenuhi maka tujuan pembelajaran dianggap telah terpenuhi (Sukma, 2020). Hasil ujian yang ditetapkan setiap akhir siklus dengan KKM yaitu 80 digunakan menilai ketutasan belajar siswa. Hasil dari setiap siklus dihitung dengan rumus berikut:

$$KK = \frac{JT}{JS} \times 100\%$$

Dimana :

KK : Ketuntasan klasikal  
 JT : Banyak peserta tuntas  
 JS : Toatal siswa

**Tabel 2.** Kategori Interval Ketutatasan Belajar (Purwanto, 2012).

No	Interval	Tingkatan
1	86%-100%	SB
2	76%-85%	B
3	60%-75%	C
4	$\leq 59\%$	K

Tabel 2. Mencantumkan persyaratan dan interval yang harus dipenuhi siswa untuk memenuhi tujuan pembelajaran. Peneliti menetapkan persentase ketuntasan klasikal siswa di atas 80%, menunjukkan bahwa mereka tergolong B (Baik).

## III. Hasil dan Pembahasan

### A. Siklus 1

Menggunakan paradigma pembelajaran berbasis proyek, proses belajar di kelas pada siklus 1 berlangsung cukup lancar sesuai dengan tahapan PTK sebagai berikut :

1. Perencanaan, yang dilakukan dalam tahap perencanaan (*planning*) adalah mempersiapkan rencana pembelajaran yaitu Alur Tujuan Pembelajaran (ATP).
2. Pelaksanaan dan Pengamatan, dilakukan bertujuan untuk melakukan penelitian proyek pada masing-masing kelompok siswa dengan menggunakan lembar observasi tugas proyek dan memastikan jalannya tahapan model *project based learning*.
3. Pengamatan, proses pembelajaran pada siklus 1 berjalan cukup baik dengan menerapkan model pembelajaran *project based learning*.
4. Analisis dan Refleksi, siswa belum menggunakan sumber belajar sehingga masih banyak kesalahan yang dilakukan siswa dalam membuat desain proyek. Hasil dari temuan tersebut, tindakan yang tepat untuk dilakukan dalam pelaksanaan siklus berikutnya adalah, guru memberi peluang kepada setiap kelompok untuk berdiskusi dengan kelompok lain, sehingga diskusi antar kelompok dapat terjalin, ini sebagai upaya mengatasi masalah kelompok yang mendapat nilai masih rendah.

Evaluasi proses belajar dilakukan pada pertemuan kedua. Soal pilihan ganda digunakan untuk mengukur



Hasil Belajar Siklus 2	Nilai			
	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan	Nilai Akhir
Nilai Tertinggi	95	97.1	95.0	92.6
Nilai Terendah	75	76.5	77.5	73.3
Rata-rata	86.2	86.8	85.4	86.1
Siswa tuntas				26
Ketuntasan Klasikal (%)				87%

Hasil Belajar Siklus 1	Penilaian			
	Sikap	Pengetahuan	Keterampilan	Nilai Akhir
Nilai Tertinggi	88	88	88	85
Nilai Terendah	62	56	75	72.4
Rata-rata	80	78	80	79
Siswa Tuntas				16
Ketuntasan Klasikal (%)				53%

ketuntasan belajar siswa bidang pengetahuan, tugas proyek dipergunakan untuk mengukur nilai belajar siswa pada keterampilan, dan lembar observasi digunakan untuk mengukur nilai belajar pada ranah sikap. Sebelum penelitian, soal-soal ditulis, dan guru melakukan penyesuaian hingga soal-soal bisa digunakan dalam menguji ketuntasan belajar siswa. Gambar produk dijadikan dalam tugas proyek siswa.

**Tabel 3.** Menampilkan data mengenai hasil belajar siklus 1

Terlihat jelas dari tabel bahwa tujuan pembelajaran di kelas 85 merupakan nilai akhir yang paling besar, dan 72,4 merupakan nilai yang paling rendah. Ada enam belas siswa yang tuntas. Siswa masih belum dapat menjawab soal tes dengan ketuntasan klasikal 80%, sehingga siklus berikutnya perlu melihat kemajuan dalam bidang tersebut.

**B. Siklus 2**

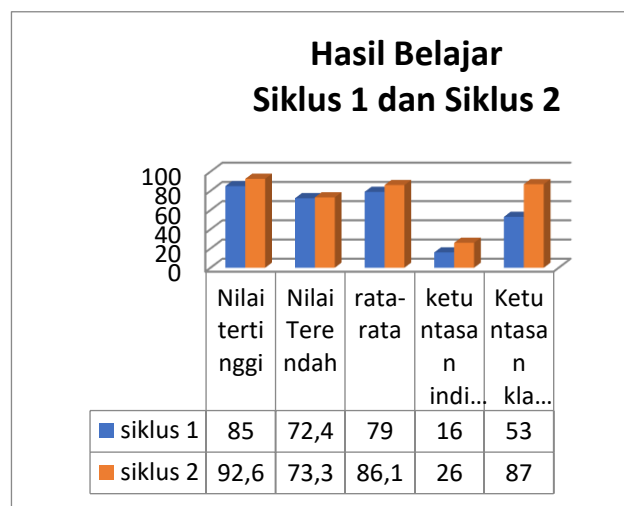
Menggunakan metodologi pembelajaran berbasis proyek, proses pembelajaran siklus 2 berjalan dengan lancar yang masih sama tahapannya dengan siklus 1, akan tetapi siklus 2 ini dilakukan setelah diberikan refleksi dari siklus 1. Soal dipakai untuk mengukur ketuntasan belajar siswa pada ranah pengetahuan, tugas proyek digunakan untuk mengukur ketuntasan belajar siswa pada ranah keterampilan. Lembar observasi digunakan untuk mengevaluasi sikap (afektif). Sebelum dilakukan penelitian, soal-soal ditulis, dan guru melakukan penyesuaian hingga soal-soal dikatakan layak dalam mengukur ketuntasan hasil belajar siswa. Data ketuntasan belajar dapat Anda lihat dalam Tabel 4 di bawah :

**Tabel 4.** Hasil belajar siklus 2

Tabel 4. Menjelaskan hasil belajar kelas, nilai paling tinggi 92,6 sedangkan nilai terendah 73,3. Peserta didik yang tuntas berjumlah 26 orang, menghasilkan persentase ketuntasan klasikal sebesar 87%. Indikator keberhasilan penelitian tercapai apabila proporsi tustasnya klasikal terhadap nilai belajar siswa sebanyak 80%. Akibatnya PTK dengan model proses belajar berbasis proyek dihentikan pada siklus II. Pendekatan proses belajar berbasis proyek dapat meningkatkan ketuntasan belajar siswa pada kelas Teknik Merancang dengan CAM, sesuai dengan temuan penelitian. Peningkatan nilai belajar siswa pada siklus 1 serta suklius 2 pada ranah afektif, kognitif, dan psikomotorik menunjukkan hal tersebut. Tabel 5 dan Gambar 1 berikut menyajikan data hasil belajar secara spesifik:

**Tabel 5.** Peningkatan Hasil Belajar Setiap Siklus

Hasil Nilai Belajar	Nilai Akhir Per Siklus	
	1	2
Hasil Tertinggi	85	92.6
Hasil Terendah	72.4	73.3
Rata-rata	79	86.1
Siswa Tuntas	16	26
Ketuntasan Klasikal (%)	53	87



**Gambar 1.** Peningkatan Hasil Belajar Setiap Siklus

Tabel 5 dan Gambar 1 menunjukkan bahwa pada siklus 1 terdapat 16 siswa dianggap tuntas dengan ketuntasan belajar rata-rata sebesar 79. Sebaliknya di siklus II terdapat 26 siswa yang nilai keseluruhannya memiliki rata-rata ketuntasan belajar siswa 86,1. Pendekatan pembelajaran berbasis proyek berhasil dilaksanakan, terbukti dengan hasil belajar siswa yang memenuhi syarat keberhasilan pada tindakan penelitian siklus 2. Pembelajaran berbasis proyek menurut Fathurrohman (2016) adalah jenis

pembelajaran yang memanfaatkan proyek atau kegiatan untuk membantu siswa mengembangkan pengetahuan, psikomotorik, dan keterampilan sikap. Tugas Akhir Ibnu Abid Al Rasyid memberikan penelitian yang signifikan untuk mendukung gagasan bahwa implementasi paradigma dalam belajar mengajar di kelas berbasis proyek bisa meningkatkan ketuntasan nilai belajar siswa.

#### IV. Kesimpulan

Ketuntasan belajar siswa dapat ditingkatkan dengan pengaplikasian proses belajar beracuan proyek di kelas XI TPM 2 untuk melaksanakan pembelajaran pada Mapel Teknik Merancang dengan CAM. Berdasarkan ketuntasan belajar pada siklus 1 dengan nilai 79, bahwa nilai peserta didik dianggap tuntas sebanyak 16 orang dan ketuntasan klasikal 53%, hal tersebut menjadi dasarnya. Rata-rata ketuntasan belajar siswa meningkat lebih besar menjadi menjadi 86,1 di siklus II, dengan ketuntasan klasikal sebesar 87%, artinya ada 26 nilai siswa yang dianggap tuntas.

#### Referensi

- Al Rasyid, I. A., Aziz, A., Purwantono, P., & Indrawan, E. (2020). Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* untuk Meningkatkan Hasil Belajar siswa Kelas XI pada Mata Pelajaran Teknik Frais di SMK Negeri 1 Tanjung Raya. *Jurnal Vokasi Mekanika (VoMek)*, 2(4), 154–158. <https://doi.org/10.24036/vomek.v2i4.155>
- Ambiyar, A., Syahri, B., Adri, J., Nurhaliza, N., & Islami, S. (2020). Penerapan *Model Project-Based Learning* Dalam Mata Diklat Gambar Sketsa. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 4(1), 125–138.
- Arikunto, S. (2016). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Depdikbud. 2003. Undang-Undang RI Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Emputri, Y., Ambiyar, & K, A. (2019). Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Gambar Teknik Siswa Smk Negeri 1 Pariaman. *Jurnal Vokasi Mekanika (VoMek)*, 1(1), 8–14.
- Fathurrohman, M. (2016). *Model-model Pembelajaran Inovatif*. Ar-ruzz Media.
- Indrawan, E., Jalinus, N., & Syahril. (2018). Review Project Based Learning. *International Journal of Science and Research*, 8(4), 1014–1018. [www.ijsr.net](http://www.ijsr.net)
- Nardo, D. F., Jalinus, N., & K, A. (2019). Penerapan *Project Based Learning* Berbasis Grasps Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Diklat Mpmk Kelas Xi Smk Semen Padang Tahun Ajaran 2016/2017. *Jurnal Vokasi Mekanika (VoMek)*, 1(1), 20–26. <https://doi.org/10.24036/vomek.v1i1.26>
- Nasution, M. K. (2017). Penggunaan metode pembelajaran dalam peningkatan hasil belajar siswa. *STUDIA DIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Bidang Pendidikan*, 11(1), 9–16.
- Ningsih, D. H. U. (2005). *Computer Aided Design / Computer Aided Manufactur [CAD/CAM]*. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, x(No. 3), 143–149.
- Primawati, Ambiyar, & Ramadhani, D. (2017). Peningkatan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Metode *Talking Stick Improved Student Learning Activities and Outcome*. *Invotek*, 17(1), 73–80.
- Purwanto. (2012). *Metodologi Penelitian Kuantitatif untuk Psikologi dan Pendidikan*. Pustaka Belajar.
- Putra, M. A. T., Ambiyar, A., Hasanuddin, H., & K, A. (2020). Penerapan Model *Project Based Learning* Untuk Meningkatkan Keaktifan, Keterampilan, Dan Hasil Belajar Gambar Teknik Siswa Kelas X Teknik Pemesinan Di Smk Negeri 1 Batipuh. *Jurnal Vokasi Mekanika (VoMek)*, 2(1), 83–90. <https://doi.org/10.24036/vomek.v2i1.91>
- Ratnasari, N., Tadjudin, N., Syazali, M., Mujib, M., & Andriani, S. (2018). *Project Based Learning (PjBL) Model on the Mathematical Representation Ability*. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 3(1), 47. <https://doi.org/10.24042/tadris.v3i1.2535>
- Refdinal, R., Ambiyar, A., Waskito, W., & Nurdin, H. (2019). *Assessment Methods with Gradations of Answers on Learning through E-Learning*. *March*. <https://doi.org/10.2991/ictvet-18.2019.31>
- Septiana, R., Ngadiman, & Elvia, I. (2013). View metadata, citation and similar papers at [core.ac.uk](http://core.ac.uk). *Pengaruh Kepemimpinan Kepala Sekolah Dan Motivasi Kerja Terhadap Kinerja Guru Smp Negeri Wonosari.*, 2(1), 107–118.

- Sukma, A. M. (2020). Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Melalui Model Pembelajaran *Children Learning in Science* (Clis). *Malih Peddas (Majalah Ilmiah Pendidikan Dasar)*, 9(1), 1. <https://doi.org/10.26877/malihpeddas.v9i1.3871>
- Syahri, B., Syahril., & Yuliana. (2015). Strategi Pembelajaran *Problem Solving* di SMK N 10 Padang. In: *3 Rd International Conference on Technical and Vocational Education and Training (TVET): Technical and Vocational Education and Training for Sustainable Societies, 16–17*(Oktober), 124–128.
- Syahrum, & Salim. (2012). *Metodologi penelitian Kualitatif*. Citapustaka Media.
- Thames, L., & Schaefer, D. (2016). *Software-defined Cloud Manufacturing for Industry 4.0*. *Procedia CIRP*, 52, 12–17.