



UPAYA PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* DI SMK

EFFORT TO INCREASE STUDENT LEARNING UOTCOMES THROUGH PROJECT BASED LEARNING MODEL IN SMK

Budi Syahri^{1*)}, Nizwardi Jalinus², Refdinal³, Antoni Hilman⁴

¹²³⁴Universitas Negeri Padang

^{*)}budisyahri@ft.unp.ac.id

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima: Okt 2022
Disetujui: Nov 2022
Dipublikasikan: Nov
2022

Kata Kunci:

Penerapan,
Project Based
Learning,
Teknik
Pemesinan
NC/CNC dan
CAM, Hasil
Belajar.

Keywords:

Implementation,
Project Based
Learning,
NC/CNC and
CAM Machining
Techniques,
Learning
Outcomes.

Abstrak

Tujuan penelitian adalah meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan pengaplikasian model pembelajaran berbasis proyek *project based learning* (PjBL). Penelitian yang dilakukan memakai metode penelitian *classroom action research*. Subjek penelitian ialah siswa kelas XI TM-2 bertotal 20 orang. Penelitian ini dilaksanakan di bulan Mei-Juni 2022 memiliki 2 siklus. Pengembangan hasil belajar peserta didik setiap siklusnya dilihat dari hasil tes soal pilihan ganda. Hasil penelitian pada manifestasi siklus 1 memperoleh rata-rata sebesar 75,24 memiliki peningkatan signifikan pada siklus 2 menjadi 80,81. Persentase ketuntasan klasikal siklus 1 sebesar 70% adanya peningkatan siklus 2 menjadi 85%. Instrumen penelitian memakai soal tes pilihan ganda. Indikator keberhasilan penelitian yang ditetapkan yaitu KKM 75 dengan ketuntasan klasikal minimal 85%. Kesimpulan dari penelitian ini dengan menerapkan model pembelajaran (PjBL) di mata pelajaran Teknik Pemesinan NC/CNC dan CAM dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Abstract

The purpose of the study is to improve student learning outcomes by applying learning model project-based learning (PjBL). The research conducted uses classroom action research methods. The subject of the study was class XI TM-2 students with a total of 20. This research was carried out in May-June 2022 has 2 cycles. The development of student learning outcomes in each cycle is seen from the results of multiple-choice question tests. The results of the study on the manifestation of cycle-1 obtained an average of 75.24 had an increase in significant in cycle-2 to 80.81. The percentage of classical completion of cycle 1 is 70% there is an increase in cycle 2 to 85%. The research instrument uses multiple-choice test questions. The established indicator of research success is KKM 75 with a classical completeness of at least 85%. The conclusion of this study by applying (PjBL) in the subjects of-NC/CNC and CAM Machining Techniques can grow student learning outcomes.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan upaya pembinaan terhadap individu untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan maupun kepribadian manusia, sehingga pendidikan berperan penting pada kemajuan suatu bangsa dan bernegara. Pendidikan ialah kunci semua perkembangan (Al Rasyid et al., 2020). Tujuan pendidikan pada dasarnya mampu membawa perubahan kepada peserta didik baik tingkah laku, intelektual maupun moral, sehingga untuk memaksimalkan kualitas pendidikan tersebut maka sebaiknya pendidikan diselenggarakan dengan membagikan ruang yang cukup kepada peserta didik dalam mengoptimalkan potensi pada dirinya. Perlu adanya peningkatan mutu pendidikan, sehingga peserta didik mempunyai kemampuan yang baik dan memiliki daya saing di dunia kerja (Ambiyar et al., 2020).

Guru sebagai seorang tenaga pendidik menjadi komponen penting dalam sistem pendidikan (Syahri et al., 2015). Peran pendidik sangat menentukan keberhasilan suatu pembelajaran, termasuk keterampilan dalam menguasai kelas. Proses pembelajaran hendaknya melibatkan elemen lainnya seperti: pendidik dengan peserta didik (Emputri et al., 2019). Penerapan model pembelajaran yang tepat sasaran mampu menjadikan pembelajaran di kelas menjadi efektif. Model pembelajaran yang di implementasikan saat proses pembelajaran berlangsung diperlukan pendidik dan peserta didik melangsungkan pembelajaran lebih sistematis dan terarah (Putra et al., 2020). Model pembelajaran yang trend sering efektif dipakai ialah model project based learning (PjBL).

Proses pembelajaran mempunyai beberapa tahapan, seperti, teknik, metode, strategi, pendekatan, taktik, dan model pembelajaran (Refdinal et al., 2019). Model PjBL ditetapkan dalam memecahkan permasalahan pelajaran Teknik Pemesinan NC/CNC dan CAM di SMK N 1 Tanjung Raya yang diterapkan pendidik tidak cukup bervariasi sehingga peserta didik mengalami penurunan motivasi belajar dan jenuh hingga mempengaruhi hasil belajar. Model PjBL adalah pelajaran yang terfokus pada peserta didik dalam menyelesaikan tugas secara kreatif dan inovatif berbasis proyek serta menempatkan pendidik sebagai fasilitator terhubung dengan kehidupan nyata (Ratnasari et al., 2018). Dalam menggapai target pembelajaran yang melahirkan lulusan terbaik yang memiliki daya saing tinggi, perlunya perbaikan pada proses pembelajaran disesuaikan dengan kurikulum yang telah ditentukan (Jalinus & Nabawi, 2018). Adanya model pengajaran yang memiliki daya tarik, unit, dan menarik, diharapkan tercapainya hasil belajar peserta didik memenuhi KKM dan membangun suasana belajar yang tenang dan harmonis (Septiana et al., 2013).

Pembelajaran ialah proses kompleks yang mengintegrasikan berbagai komponen dan kegiatan (Primawati et al., 2017). Pembelajaran basis proyek adalah metode pembelajaran dengan bebas tugas proyek/kegiatan sebagai sarana-prasarana. Sasaran pembelajaran ini peserta didik mampu bereksplorasi, interpretasi, penilaian, sintesis, dan informasi dalam membuahkan bentuk hasil belajar yang terbaik (Fathurrohman, 2016). Model PjBL ialah cara belajar memakai masalah jadi objek utama pada menyatukan serta memadukan ilmu pengetahuan terbaru menurut pengalaman aktivitas secara waktu nyata.

Berdasarkan hasil wawancara penulis dengan guru mata pelajaran siswa pasif dalam belajar disebabkan karena model pembelajaran yang diaplikasi oleh pendidik kurang cukup bervariasi, sehingga hasil belajar belum memenuhi KKM pada peserta didik. Model pembelajaran yang digunakan masih berpusat kepada guru, sehingga keaktifan siswa dalam pembelajaran sangat minim. Kurangnya keaktifan siswa ini, tentunya berdampak terhadap hasil belajar siswa selama proses pembelajaran. Sebagai seorang guru kita tentunya dituntut membuat inovasi dalam mengajar. Hal ini menjadi tantangan bagi seorang guru dalam mengatasi permasalahan yang telah terjadi ini. Apalagi, pembelajaran

yang diberikan kepada siswa yaitu Teknik Pemesinan NC/CNC dan CAM yang merupakan pembelajaran praktek diharuskan siswa yang lebih aktif dalam pembelajaran. siswa yang seharusnya menjadi pusat pembelajaran. Diharapkan dalam pelajaran Teknik Pemesinan NC/CNC dan CAM peserta didik menerima nilai teratas dengan ketuntasan pembelajaran seperti yang sudah ditetapkan sekolah yaitu 75 pada penilaian produktif. Tetapi, berdasarkan data hasil UAS siswa semester ganjil tahun 2021/2022, peneliti melihat rendahnya rata-rata nilai ujian siswa.

Tabel 1. Nilai Akhir Semester mata pelajaran Teknik Pemesinan NC/CNC dan CAM kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Pemesinan di SMK N 1 Tanjung Raya semester 1 tahun ajaran 2021/2022

Nilai	≥75		<75		Rata-rata Kelas
	Jumlah Siswa	%	Jumlah Siswa	%	
Teori	10 orang	43,4 %	13 orang	56,5 %	65,44
Praktik	7 orang	30,4 %	16 orang	69,5 %	65,44

Sumber: Guru MAPEL Teknik Pemesinan NC/CNC dan CAM kelas XI kompetensi keahlian Teknik Pemesinan SMK N 1 Tanjung Raya 2022.

Kemajuan teknologi menuntut lulusan yang memiliki kompetensi sesuai yang dibutuhkan. Penyusunan strategi yang akan diimpelentasikan dalam pemecahan persoalan dengan mengemukakan pembelajaran kejuruan berbasis tugas proyek (Nardo et al., 2019). Sementara itu pemakaian mesin CNC oleh perusahaan-perusahaan telah banyak dipergunakan, karena mempunyai beberapa kelebihan, dibandingkan dengan mesin konvensional (Fitriani et al., 2019). Penerapan model pembelajaran berbasis proyek diharapkan mampu menghasilkan lulusan yang kompeten dan mampu menjawab tantangan revitalisasi SMK PK.

Pelajaran CNC merupakan pelajaran teori dilengkapi praktiker yang memerlukan peserta didik berperan aktif, kreatif, inovatif, dan kritis berpikir disaat pelajaran berjalan adanya dialog timbal balik antara pendidik yang memberi pengetahuan serta fasilitator pada peserta didik sebagai orang yang menerima pengetahuan tersebut (Yufrizal et al., 2019). Dalam mendesain hingga membentuk benda kerja memakai mesin CNC dioperasikan dengan kontrol numerik komputer menghasilkan gerakan pada alat pemotong yang terprogram langsung oleh NC (Prasetya et al., 2021). Kompetensi saat memasuki dunia kerja dan keterampilan yang sudah diberikan pada pembelajaran tradisional (Indrawan et al., 2018). Hal inilah yang menjadikan model pembelajaran berbasis proyek ini menjadi sangat efektif.

METODE PENELITIAN.

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini ialah *classroom action research*. Penelitian yang berbentuk observasi reflektif oleh pendidik pada hasil belajar peserta didik, Pengembangan sekolah, peningkatan keterampilan mengajar pendidik, dan kurikulum (Suharsimi Arikunto, 2016). Dalam menumbuhkan hasil belajar pada peserta didik memakai metode mengubah kebiasaan proses pembelajaran. Dengan penelitian yang telah ditetapkan peserta didik pembelajaran (PjBL) dalam memperoleh hasil belajar terbaik dan optimal.

Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian dilangsungkan pada SMK Negeri 1 Tanjung Raya di tahun ajaran 2021/2022 bulan Mei-Juni 2022.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian classroom action research memiliki 4-langkah, yaitu: perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi (Suharsimi Arikunto, 2016). Penelitian tindakan kelas ini dilakukan dalam beberapa siklus, dan setidaknya dua sesi pembelajaran dilakukan dalam satu siklus. Dalam penelitian ini peneliti melakukan dua siklus, dan dua kali sesi pertemuan pada siklus pertama dan 3 kali sesi pertemuan untuk siklus kedua.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan dipergunakan pada pengumpulan seluruh informasi secara data kongkrit bertujuan memecahkan permasalahan yang dicari dalam secara objektif (Syahrums & Salim, 2012). Penelitian yang dipergunakan ialah tes soal pilihan ganda bertotal 20 soal persiklusnya yang dimanfaatkan sebagai kriteria ketercapaian penilaian peserta didik dengan model PjBL. Dokumentasi, berupa foto yang dipakai untuk memperkuat pengumpulan data.

pra penelitian di kelas XI TM-2 peneliti melaksanakan pengujian instrumen penelitian dikelas XI TM-1 yang mempunyai rata-rata kelas yang mendekati pada kelas penelitian. Hasil pengujian instrumen penelitian didapatkan data validitas soal objektif, reliabilitas, daya beda soal, dan tingkat kesukaran. Menurut (Suharsimi Arikunto, 2016) menyampaikan rumus yang dipakai untuk membuktikan tingkat validitas segelintir soal dipakai rumus :

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

Keterangan:

r_{pbis} = Koefisien biserial correlation

M_p = Rerata nilai subjekmenjawab benar

M_t = Rerata nilai/total

S_t = Standardeviasiitotalinilai rasio

p = Proporsiipesertaididikimenjawab betul

$$\left(p = \frac{\text{Banyaknya siswa yang benar}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \right)$$

q = Proporsi pesertaididikiyangimenjawabisalah ($q = 1 - p$)

Berdasarkanipengujian validitas memakai microsoft excel 2010 terdapat 4 butir soal terbukti tidak valid dari 24 soal yang berlakukan pengujian antara soal nomor 1,9,16 dan 18 maka soal pada siklus 1 tidak valid diterapkan. Kemudian untuk soal siklus 2 setelah di lakukan pengujian validitas adanya 3 soal dari 23 soal terbukti tidak valid pengujian antara soal nomor 7,11 dan 20 maka soal yang tidak valid pada siklus 2 ini tidak digunakan. Selanjutnya soal dikemukakan memiliki nilai reliabilitas tinggi, jika soal tersebut mendapatkan hasil tetap. Untuk mencari nilai relevan digunakan rumus Kude Richardson 20 (Suharsimi Arikunto, 2016).

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

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas tes keseluruhan

p = Proporsi subjek menjawab betul

q = Proporsi subjek yang menjawab salah ($q=1- p$)

Σpq = Total kelipatan antara p dan q

n = Jumlah item

S = Standar akar variansi

Setelah dilakukan uji reliabilitas maka soal siklus 1 dan 2 dinyatakan reliabel pada kriteria tinggi. Tingkat kesukaran pada soal ialah bilangan yang membuktikan mudah atau susah nya soal yang dipakai berdasarkan rumus dibawah:

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

Keterangan:

P = Tingkat kesukaran soal

B = Jumlah peserta didik menjawab betul

J_s = Jumlah peserta didik mengikuti tes

Berdasarkan hasil pengujian soal siklus 1 dan 2 butir tes soal masuk dikategorikan tingkatan kesukaran sedang. Selanjutnya daya beda soal ialah indikator yang membandingkan peserta didik yang memiliki kapasitas tinggi dan rendah menghitung rasio beda soal dapat digunakan rumus menurut (Suharsimi Arikunto, 2016).

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

Keterangan:

D = Daya perbandingan soal

B_A = Total kelompok atas soal jawaban betul

B_B = Total kelompok bawah soal jawaban betul

J_A = Total peserta kelompok diatas

J_B = Total peserta kelompok dibawah

Hasil analisis data pada daya perbandingan pada pengujian soal dengan instrumen di deskripsikan pada kategori tidak baik, cukup baik, baik, dan baik sekali. Setelah pengerjaan data diberlakukan, soal didistribusikan kepada peserta didik pada penelitian dengan siklus akhir pertama dan kedua. Perbedaan pengujian soal pada siklus 1 ditemukan total 4 soal dibuktikan pada daya beda rendah pada soal nomor: 1, 9, 16, dan 18. Daya beda soal bertotal 6 butir yang terdapat pada nomor: 3, 6, 15, 20, dan 22. Lebihnya terdapat soal dengan total 14 butir dibuktikan daya beda yang baik

Perbandingan pengujian soal instrumen siklus 2 didapatkan soal bertotal 3 yang dibuktikan daya beda rendah pada soal nomor: 7, 11, dan 20 dengan soal daya beda bertotal 7 butir pada soal nomor 1, 6, 8, 13, 14, 15, dan 17. Lebihnya terdapat soal dengan total 13 butir dibuktikan daya beda yang baik dipakai pada tes dalam mengukur tingkat kognitif peserta didik.

Teknik Analisa Data

Hasil belajar merupakan aktivitas yang dituju sebagai target dalam mencapai tujuan pembelajaran memiliki kompetensi (Nasution, 2017). Hasil belajar dapat tercapai ketika telag memenuhi aspek yang telah ditetapkan berdasarkan kurikulum pembelajaran (Sukma, 2020). Evaluasi hasil penilaian belajar menggunakan tes yang dijawab peserta didik dalam mengukur tingkat kognitif pemahaman sesudah menyelesaikan akhir pembelajaran dengan siklus merujuk pada KKM yang telah ditentukan dengan nilai 75. Perolehan hasil pada masing-masing siklus memakai rumus dibawah:

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

Dengan ketentuan :

KK : Ketuntasan belajar klasikal

JT : Jumlah siswa tuntas belajar

JS : Jumlah seluruh siswa pada satu kelas

Tabel 2. Kriteria dan Interval Nilai Hasil Belajar Menurut (Purwanto, 2012).

No	Interval	Kategori
1	86%-100%	Sangat Baik
2	76%-85%	Baik
3	60%-75%	Cukup
4	≤59%	Kurang

Tabel 2. Memperlihatkan interval dan kriteria yang perlu dicapai peserta didik dalam belajar. Peneliti menetapkan persentase yang diraih peserta didik dengan ketuntasan klasikal melebihi dari 85% artinya diklasifikasikan Sangat Baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Siklus 1

Siklus 1 pembelajaran cukup baik dalam memakai model PjBL. Evaluasi pembelajaran diberlakukan pada tiap pertemuan kedua yang menggunakan soal mengukur tingkat kognitif pada hasil belajar peserta didik, sedangkan tugas proyek dipakai mengukur psikomotorik hasil belajar pada peserta didik. Sebelum penelitian dilangsungkan perlunya persiapan soal dan revisi dari pendidik, sehingga soal yang diperbaiki dapat dipakai dalam mengukur tingkat hasil belajar pada peserta didik. Proyek di siklus 1 dibagikan terdapat pada contoh gambar program dan produk/CNC. Data hasil belajar pada peserta didik terlihat di Tabel 3. dibawah ini:

Tabel 3. Hasil Belajar Peserta Didik Siklus 1

Hasil Belajar Siklus 1	Nilai		
	Teori	Proyek	Nilai Akhir
Nilai Tertinggi	80	83.8	81.9
Nilai Terendah	60	73.8	69.4
Rata-rata	72.25	78.44	75.34
Jumlah Siswa Tuntas			14
Ketuntasan Klasikal (%)			70%

Berdasarkan Tabel 3 dapat diartikan hasil belajar siswa kelas XI TM 2 di siklus 1 memperlihatkan skor bertotal 72,25% pada soal tes tugas proyek, skor bertotal 78,44%, sedangkan nilai keseluruhan adalah 75,34%, dengan nilai terbesar 81,9 dan nilai terbawah 69,4. Jumlah peserta didik yang telah menyelesaikan hingga 14 siswa. Standar tingkat kelulusan peserta didik pada tes soal di bawah 85%, sehingga diperlukan evaluasi pada siklus berikutnya.

Siklus 2

Kegiatan pembelajaran pada siklus 2 berproses baik berkat penerapan pembelajaran berbasis proyek. Penilaian pembelajaran dilaksanakan pertemuan ketiga. Soal dipakai dalam mengukur kinerja peserta didik pada tingkat kognitif sedangkan tugas proyek dipakai dalam mengukur tingkat kinerja peserta didik pada aspek psikologis. Soal-soal yang disiapkan sebelum melakukan penelitian dan direview oleh pengajar sehingga soal-soal tersebut diedit hingga sesuai untuk menguji hasil belajar. Data hasil belajar pada peserta didik terlihat di Tabel 4 di bawah:

Tabel 4. Hasil belajar siswa siklus 1

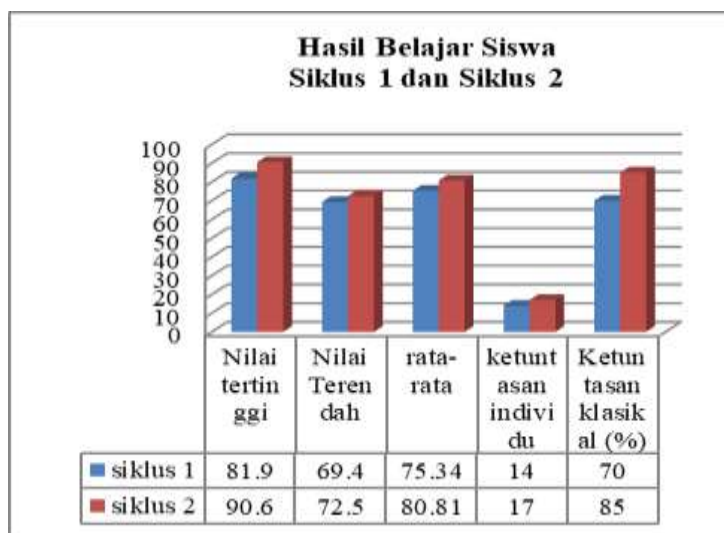
Hasil Belajar Siklus 2	Nilai		
	Teori	Proyek	Nilai Akhir
Nilai Tertinggi	90	91.3	90.6
Nilai Terendah	60	83.8	72.5
Rata-rata	74,75	86.87	80,81
Jumlah siswa tuntas	16	20	17
Persentase Ketuntasan Klasikal (%)	85 %		

Berdasarkan Tabel 4 dapat diartikan hasil belajar pada siswa kelas XI TM-2 siklus 2 memperlihatkan skor bertotal 74,75% pada tes soal dan tugas proyek, skor bertotal 86,87%, sedangkan persentase nilai keseluruhan adalah 80,81%, dengan nilai terbesar 90,6 dan nilai terbawah 72,5. Jumlah siswa yang telah menyelesaikan hingga 17 siswa dengan persentase ketuntasan klasikal 85%. Standar tingkat ketuntasan siswa pada soal tes masih di bawah 85%, sehingga telah mencapai indikator keberhasilan memakai model (PjBL) selesai pada siklus kedua.

Hasil penelitian memperlihatkan pembelajaran berbasis PjBL mengembangkan hasil belajar pada peserta didik pelajaran teknik pemesinan NC/CNC dan CAM. Dalam mengembangkan prestasi peserta didik, baik secara kognitif dan psikomotorik, siklus 1 dan 2. Data hasil belajar pada siswa terlihat pada Tabel dan gambar 1 dibawah:

Tabel 5. Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik Siklus-1 dan Siklus-2

Hasil Belajar Siklus 1 dan 2	Nilai Akhir	
	Siklus 1	Siklus 2
Nilai Tertinggi	81,9	90,6
Nilai Terendah	69,4	72,5
Rata-rata	75,34	80,81
Ketuntasan Individu	14	17
Ketuntasan Klasikal	70%	85%



Gambar 1. Pengembangan Hasil Belajar Peserta didik Siklusi 1 dan 2.

Berdasarkan Tabel 5 dan Gambar 1 diketahui skor hasil belajar pada siklus 1 bertotal 75,34 terdapat 14 siswa nilanya dibuktikan mencapai kriteria tuntas, sedangkan siklus 2, skor hasil belajar bertotal 80,81 terdapat 17 nilanya peserta didik dibuktikan mencapai kriteria tuntas. Implementasi

pembelajaran menggunakan model PjBL berproses baik diperhatikan pada hasil belajar peserta didik kriteria terpenuhi pada classroom action research pada siklus 2. Menurut (Fathurrohman, 2016), pembelajaran tugas proyek ialah pembelajaran memakai proyek/kegiatan sebagai capaian memperoleh kompetensi psikomotorik, sikap, dan pengetahuan. Didukung berdasarkan penelitian (Al Rasyid et al., 2020) menyatakan penerapan pembelajaran PjBL dapat menumbuhkan minat hasil belajar pada siswa. Siswa dalam proses pembelajaran tidak merasa dibebani dan termotivasi dengan pembelajaran PjBL ini. Siswa termotivasi melaksanakan kerja proyek yang dilakukan, yang dikerjakan tanpa adanya beban dan membuahkan hasil yang maksimal (Handayani, 2020). PjBL sangat tepat digunakan dalam bidang pembelajaran teknik, hal ini sesuai dengan pendapat (Made et al., 2022) yang menyatakan menggunakan model Project Based Learning mampu membantu siswa dalam meningkatkan keaktifan dan hasil belajar pada matakuliah mesin-mesin perkakas dan produksi. Penerapan perancangan model PBL dalam perkuliahan Teknik Mesin dapat meningkatkan prestasi belajar mahasiswa secara signifikan pada pengetahuan perancangan mesin (Rais, 2010).

SIMPULAN

Pelaksanaan pelajaran teknik NC/CNC dan CAM dengan mengadopsi model pembelajaran PjBL di kelas XI TM-2 menumbuhkan hasil belajar. Didasarkan pada jumlah prestasi peserta didik siklus 1 berjumlah 75,34 dengan tingkat ketuntasan klasikal 70% dimana 14 peserta didik melaporkan ketuntasan. Meningkat pada siklus 2, skor prestasi peserta didik adalah 80,81 dengan tingkat ketuntasan klasikal 85% terdapat 17 siswa dinyatakan tuntas.

DAFTAR PUSTAKA

- 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. <https://doi.org/10.21831/jk.v4i1.22353>
- 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.
- Fitriani, Y., Pakpahan, R., & Asyirri, A. (2019). Perancangan Prototype Mesin CNC (Computer Numerically Controlled) Plotter 3 Axis 2D menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. *Journal of Information System, Informatics and Computing*, 3(2), 23–30.
- Handayani, L. (2020). Peningkatan Motivasi Belajar IPA Melalui Model Pembelajaran Project Based Learning pada Masa Pandemi Covid-19 bagi Siswa SMP Negeri 4 Gunungsari. *Jurnal Paedagogy*, 7(3), 168–174. <https://doi.org/10.33394/jp.v7i3.2726>
- Indrawan, E., Jalinus, N., & Syahril. (2018). Review Project Based Learning. *International Journal of Science and Research*, 8(4), 1014–1018.
- Jalinus, N., & Nabawi, R. A. (2018). Implementation of the PjBL model to enhance

- problem solving skill and skill competency of community college student. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 7(3), 304. <https://doi.org/10.21831/jpv.v7i3.14286>
- Made, A. M., Ambiyar, A., Riyanda, A. R., Sagala, M. K., & Adi, N. H. (2022). Implementasi Model Project Based Learning (PjBL) dalam Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Teknik Mesin. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(4), 5162–5169. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i4.3128>
- Nardo, D. F., Jalinus, N., & K, A. (2019). Penerapan Project Based Learning Berbasis Grasps Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Diklat Mpmb 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.
- Prasetya, F., Syahri, B., Fajri, B. R., Ranuharja, F., Fortuna, A., & Ramadhan, A. (2021). Improved learning outcomes of CNC programming through Augmented Reality job sheet learning media. *Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 21(3), 221–233.
- 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. <https://doi.org/10.24036/invotek.v17i1.23>
- 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>
- Rais, M. (2010). Model project based-learning sebagai upaya meningkatkan prestasi akademik Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 43(3), 246–252. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPP/article/viewFile/129/123>
- 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. *Pengaruh Kepemimpinan Kepala Sekolah Dan Motivasi Kerja Terhadap Kinerja Guru Smp Negeri Wonosari.*, 2(1), 107–118.
- Suharsimi Arikunto. (2016). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- 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.*
<http://repository.unp.ac.id/id/eprint/15922>

Syahrum, & Salim. (2012). *Metodologi penelitian Kualitatif*. Citapustaka Media.

Yufrizal, A., Indrawan, E., & Aziz, A. (2019). *Improving Teacher ' s In Developing & Analyzing Made Test Through Follow-Up At CNC Machine Training. October.*