



NOZEL

Jurnal Pendidikan Teknik Mesin

Jurnal Homepage:

<https://jurnal.uns.ac.id/nozel>



DAMPAK PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* TERHADAP SIKAP DISIPLIN DAN HASIL BELAJAR UNJUK KERJA MATA PELAJARAN TEKNIK PEMESINAN BUBUT

Faadihilah Daffa Maulana¹, Muhammad Ilhamus Shidqi¹, Muhamad Zahril Faii¹,
Suwarta², Danar Susilo Wijayanto^{1,3}

¹Program Studi Program Profesi Guru, FKIP, Universitas Sebelas Maret

²Sekolah menengah Kejuruan Pancasila Surakarta

³Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, FKIP, Universitas Sebelas Maret

Email : danarsw@staff.uns.ac.id

Abstract

The Machining Practice course in lathe techniques at vocational high schools (SMK) aims to equip students with technical skills and professional work attitudes. However, observations in Class XI Phase F at SMKS Pancasila Surakarta revealed low student discipline during practical sessions, such as improper use of safety equipment and non-compliance with procedures. In addition, student performance outcomes were still low, with only 23.08% of students exceeding the Minimum Competency Criteria (KKM). This study aims to improve student discipline and performance outcomes through the implementation of the Project-Based Learning (PjBL) model. The method used is Classroom Action Research, conducted over three cycles involving 13 students as subjects. Data were collected through observation to assess discipline and performance assessments using worksheets to evaluate learning outcomes. The results showed a significant improvement. In the first cycle, only 30.77% of students demonstrated good discipline, and 23.08% met the learning criteria. In the second cycle, discipline increased to 53.85%, and learning mastery rose to 46.15%. In the third cycle, all students (100%) demonstrated excellent discipline, and all achieved learning mastery with an average score of 85.38. In conclusion, the implementation of the PjBL model proved effective in enhancing both student discipline and performance outcomes in the lathe machining practice subject, as it fosters active engagement, responsibility, and collaboration throughout the learning process.

Keywords: *Project Based Learning, disciplinary attitude, learning outcomes, performance task, lathe machining technique, vocational high school*

A. PENDAHULUAN

Pembelajaran Teknik Pemesinan Bubut merupakan bagian penting dari kompetensi inti di program keahlian Teknik Pemesinan, yang bertujuan untuk mengembangkan keterampilan praktis dan pengetahuan teoritis dalam pengoperasian mesin bubut. Keterampilan ini sangat diperlukan oleh lulusan SMK agar dapat bersaing di dunia industri yang semakin kompleks (Widarto, 2008). Selain menguasai keterampilan teknis, siswa juga dituntut untuk memiliki sikap disiplin yang tinggi, mengingat pekerjaan ini berkaitan langsung dengan keselamatan kerja dan kualitas hasil produksi.

Berdasarkan hasil observasi awal pada peserta didik kelas XI fase F di SMKS Pancasila Surakarta, teridentifikasi beberapa kendala dalam proses pembelajaran. Hambatan yang paling mencolok adalah rendahnya kedisiplinan siswa saat praktik pemesinan bubut. Hal ini tampak dari banyaknya siswa yang tidak menggunakan perlengkapan keselamatan kerja secara benar, abai terhadap prosedur kerja yang berlaku, serta kurang memperhatikan kebersihan di sekitar area praktik (Ananto, 2022).

Selain permasalahan kedisiplinan, capaian hasil belajar unjuk kerja siswa juga masih tergolong rendah. Dari total 13 siswa, hanya

3 orang (23,08%) yang berhasil memperoleh nilai di atas Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), sementara 10 siswa lainnya (76,92%) masih berada di bawah standar tersebut. Nilai terendah yang dicapai adalah 38, sedangkan nilai tertinggi mencapai 83, dengan rata-rata kelas hanya sebesar 62,15. Data ini mengindikasikan bahwa proses pembelajaran yang berlangsung belum berjalan secara efektif dan perlu dilakukan perbaikan.

Pendekatan pembelajaran yang digunakan oleh guru masih didominasi oleh metode ceramah, yang cenderung membuat siswa cepat merasa bosan dan kehilangan minat (Dulyapit & Lestari, 2024). Hal ini berdampak pada rendahnya motivasi serta kurangnya konsentrasi siswa selama mengikuti kegiatan belajar. Proses pembelajaran berlangsung secara satu arah, di mana guru lebih banyak berperan aktif sementara partisipasi siswa minim, sehingga interaksi timbal balik dalam kelas pun kurang terbangun secara optimal (Ananto, 2022). Selain itu, pendekatan pembelajaran yang terlalu teoretis membuat siswa kesulitan dalam mengaplikasikan pengetahuan mereka pada praktik di bengkel.

Guna meningkatkan kedisiplinan dan capaian hasil belajar unjuk kerja siswa, dibutuhkan strategi pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan mampu mendorong

keterlibatan aktif serta tanggung jawab siswa dalam proses belajar. Salah satu pendekatan yang dinilai tepat untuk mengakomodasi kebutuhan tersebut adalah model pembelajaran berbasis proyek atau *Project Based Learning* (PjBL), yang menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam menyelesaikan tugas-tugas nyata yang relevan dengan dunia kerja (Zaharah & Silitonga, 2023).

Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar melalui proyek atau tugas yang relevan dengan dunia nyata. Dalam model ini, siswa diajak untuk aktif menggali konten materi dengan berbagai cara yang bermakna bagi mereka dan berkolaborasi dengan rekan-rekannya (Mahendra dkk, 2023). Melalui PjBL, siswa dapat mengembangkan keterampilan kolaborasi, komunikasi, pemecahan masalah, pemikiran kritis dan kreativitas (Muchtar, Syahrul, & Saputra, 2025).

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti melakukan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) untuk meningkatkan sikap disiplin dan hasil belajar unjuk kerja siswa pada mata pelajaran Teknik Pemesinan Bubut kelas XI fase F SMKS Pancasila Surakarta semester genap tahun pelajaran 2024/2025. Penelitian ini dilaksanakan dalam 3 siklus,

dengan harapan dapat meningkatkan sikap disiplin dan hasil belajar unjuk kerja siswa secara signifikan.

B. METODE

Penelitian Tindakan Kelas (PTK) ini dilaksanakan di SMKS Pancasila Surakarta dengan subjek penelitian sebanyak 13 siswa dari kelas XI fase F Kompetensi Keahlian Teknik Pemesinan. Penelitian dilakukan dalam tiga siklus, dengan tujuan untuk meningkatkan sikap disiplin dan hasil belajar unjuk kerja siswa secara bertahap.

Metode pengumpulan data yang digunakan meliputi metode non tes dan metode pemberian pekerjaan (*job*). Metode non tes digunakan untuk mengumpulkan data tentang sikap disiplin siswa melalui lembar observasi, sementara metode pemberian pekerjaan digunakan untuk menilai hasil belajar unjuk kerja menggunakan lembar kerja (*job sheet* atau gambar kerja) yang relevan dengan praktik pemesinan bubut.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Deskripsi Data Siklus 1

a. Deskripsi Kegiatan Perencanaan Tindakan

- 1) Memberikan apersepsi dan motivasi tentang pentingnya teknik bubut bertingkat dalam dunia kerja.
- 2) Menjelaskan tujuan dan manfaat

pembelajaran, serta kaitannya dengan kebutuhan industri.

- 3) Menyediakan job sheet sederhana yang menggambarkan bentuk benda kerja bertingkat dengan dimensi dasar.
- 4) Mengatur kelompok kerja dan pembagian tugas untuk memupuk kerja sama tim.

Kegiatan Inti

- 1) *Mengamati*: Siswa mengamati dan menganalisis gambar kerja benda bertingkat yang disiapkan oleh guru.
- 2) *Menanya*: Siswa mengajukan pertanyaan tentang fungsi tiap bagian benda kerja, alat potong yang sesuai, serta langkah-langkah proses pemesinan.
- 3) *Mengumpulkan Data*: Siswa mengukur bahan mentah, memilih alat potong, dan menyusun data dimensi serta urutan pengerjaan berdasarkan job sheet.
- 4) *Mengasosiasi*: Siswa menyusun rencana kerja (work preparation) dan berdiskusi dalam kelompok tentang strategi pengerjaan yang efisien.
- 5) *Mengomunikasikan*: Kelompok mempresentasikan hasil perencanaan mereka, menerima masukan dari guru dan kelompok lain.

Kegiatan Penutup

- 1) Guru memberikan umpan balik terhadap kerja kelompok dan presentasi.
- 2) Siswa merapikan alat dan lingkungan kerja.
- 3) Pemberian tugas menyempurnakan work preparation serta mencatat refleksi pribadi.

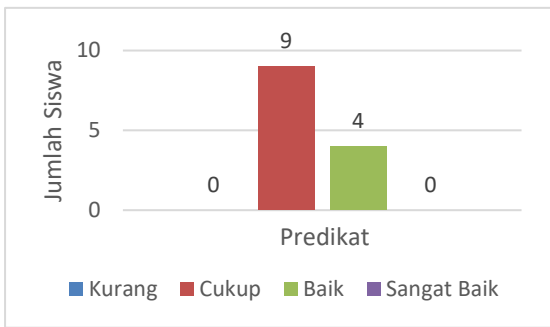
b. Sikap Disiplin Siswa

Pada Siklus 1, sikap disiplin siswa kelas XI Fase F SMKS Pancasila Surakarta masih tergolong rendah. Dari 13 siswa, hanya 4 siswa (30,77%) yang memperoleh predikat baik, sedangkan 9 siswa (69,23%) masih berada pada kategori cukup atau kurang. Hal ini terlihat seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Sikap Disiplin pada Siklus 1

No	Interval	Predikat	Frekuensi
1	0 s/d 50	Kurang	0
2	51 s/d 75	Cukup	9
3	76 s/d 88	Baik	4
4	89 s/d 100	Sangat Baik	0
Jumlah Siswa			13

Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa belum menunjukkan kedisiplinan yang optimal dalam praktik pemesinan bubut, seperti penggunaan alat keselamatan kerja, ketepatan waktu, dan ketaatan terhadap instruksi kerja.



Gambar 1. Diagram Balok Nilai Sikap Disiplin pada Siklus 1

c. Hasil Belajar Unjuk Kerja

Hasil belajar unjuk kerja siswa juga masih rendah. Dari 13 siswa, hanya 3 siswa (23,08%) yang mencapai nilai di atas Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), sedangkan 10 siswa (76,92%) belum tuntas. Nilai terendah siswa adalah 38 dan nilai tertinggi 83, dengan rata-rata kelas sebesar 60,9. Adapun tabel nilai hasil belajar unjuk kerja pada Siklus 1 dapat disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Hasil Belajar Unjuk Kerja pada Siklus 1

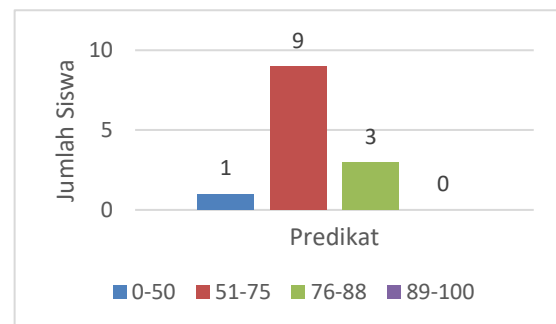
No	Uraian	Nilai
1	Nilai Terendah	38
2	Nilai Tertinggi	83
3	Nilai Rerata	60,9
4	Rentang Nilai	45

Adapun interval nilai hasil belajar unjuk kerja pada Siklus 1 dapat dilihat pada tabel 3. berikut:

Tabel 3. Interval Nilai Hasil Belajar Unjuk Kerja pada Siklus 1

No	Interval	Frekuensi
1	0 s/d 50	1
2	51 s/d 75	9
3	76 s/d 88	3
4	89 s/d 100	0
Jumlah Siswa		13

Hal ini menunjukkan mayoritas siswa belum menguasai kompetensi praktik pemesinan bubut sesuai standar yang diharapkan.



Gambar 2. Diagram Balok Nilai Hasil Belajar Unjuk Kerja pada Siklus 1

2. Hasil Siklus 2

a. Deskripsi Kegiatan

Perencanaan Tindakan

- 1) Menyusun proyek lanjutan dengan job sheet tingkat menengah yang mencakup variasi diameter dan panjang bertingkat.
- 2) Mengarahkan siswa untuk memperbaiki rencana kerja sebelumnya berdasarkan refleksi dan umpan balik siklus 1.
- 3) Memberikan arahan lebih mendalam tentang efisiensi waktu, akurasi kerja, dan standar hasil industri.

Kegiatan Inti

- 1) *Mengamati*: Siswa menganalisis benda kerja bertingkat dengan kompleksitas lebih tinggi.
- 2) *Menanya*: Siswa mengajukan pertanyaan tentang teknik bubut lanjutan, pengaturan putaran mesin, dan urutan pemakanan.
- 3) *Mengumpulkan Data*: Melengkapi rencana kerja dengan data teknis yang lebih rinci serta menentukan alat bantu tambahan jika diperlukan.
- 4) *Mengasosiasi*: Melakukan diskusi dan simulasi prosedur pengerjaan secara kelompok, lalu mencoba langkah awal praktik.
- 5) *Mengomunikasikan*: Memaparkan revisi rencana kerja dan menjelaskan kendala teknis yang diantisipasi.

Kegiatan Penutup

- 1) Pembersihan area praktik.
- 2) Guru memberi evaluasi dan menyampaikan penilaian perkembangan dari siklus 1.
- 3) Pemberian tugas untuk menyusun laporan hasil kerja sementara dan rencana pengembangan proyek akhir.

b. Sikap Disiplin Siswa

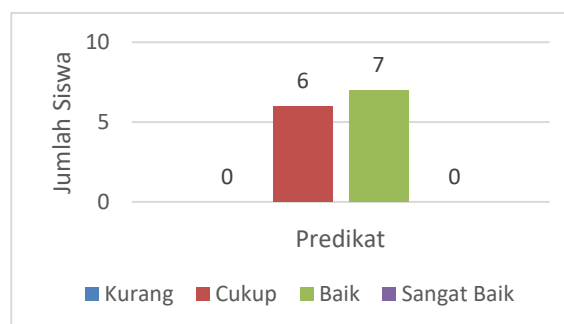
Setelah penerapan model Project Based Learning (PjBL) pada Siklus 2, terjadi

peningkatan pada sikap disiplin siswa. Jumlah siswa yang memperoleh predikat baik meningkat menjadi 7 siswa (53,85%), sedangkan 6 siswa (46,15%) masih berada pada kategori cukup atau kurang. Berikut merupakan tabel nilai sikap disiplin pada Siklus 2.

Tabel 4. Nilai Sikap Disiplin pada Siklus 2

No	Interval	Predikat	Frekuensi
1	0 s/d 50	Kurang	0
2	51 s/d 75	Cukup	6
3	76 s/d 88	Baik	7
4	89 s/d 100	Sangat Baik	0
Jumlah Siswa			13

Peningkatan ini terjadi karena siswa lebih dilibatkan secara aktif dalam perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi proyek, sehingga mereka lebih bertanggung jawab terhadap tugas dan aturan praktik.



Gambar 3. Diagram Balok Nilai Sikap Disiplin pada Siklus 2

c. Hasil Belajar Unjuk Kerja

Pada Siklus 2, siswa yang mencapai nilai di atas KKM bertambah menjadi 6 siswa (46,15%), sedangkan 7 siswa (53,85%) masih belum tuntas. Nilai terendah meningkat menjadi 50 dan nilai tertinggi 88,

dengan rata-rata kelas naik menjadi 70,1.

Tabel 5. Nilai Hasil Belajar Unjuk Kerja pada Siklus 2

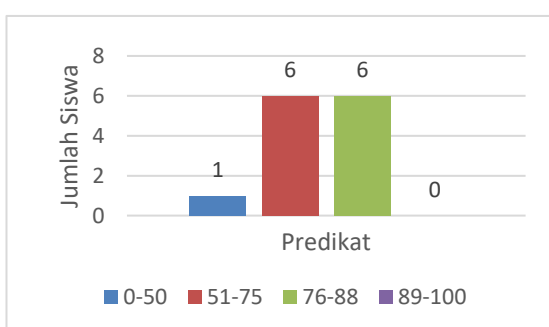
No	Uraian	Nilai
1	Nilai Terendah	50
2	Nilai Tertinggi	88
3	Nilai Rerata	70,1
4	Rentang Nilai	33

Adapun interval nilai hasil belajar unjuk kerja pada Siklus 2 dapat lihat pada tabel 6.

Tabel 6. Interval Nilai Hasil Belajar Unjuk Kerja pada Siklus 2

No	Interval	Frekuensi
1	0 s/d 50	1
2	51 s/d 75	6
3	76 s/d 88	6
4	89 s/d 100	0
Jumlah Siswa		13

Peningkatan ini menunjukkan bahwa penggunaan PjBL mulai berdampak positif pada keterampilan praktik siswa, meskipun sebagian siswa masih memerlukan bimbingan lebih lanjut.



Gambar 4. Diagram Balok Nilai Hasil Belajar Unjuk Kerja pada Siklus 2

3. Hasil Siklus 3

a. Deskripsi Kegiatan Perencanaan Tindakan

- 1) Menyelesaikan proyek akhir dengan tingkat kesulitan tinggi (perpaduan berbagai diameter dan tingkat), sesuai standar industri.
- 2) Memberikan bimbingan dan pendampingan intensif untuk siswa yang masih mengalami kendala.
- 3) Menyediakan format evaluasi mandiri dan rubrik penilaian akhir yang transparan.

Kegiatan Inti

- 1) *Mengamati & Mengerjakan*: Siswa mengerjakan proyek akhir dengan fokus pada ketelitian dimensi, ketepatan proses, dan waktu pengerjaan.
- 2) *Menanya & Refleksi*: Siswa mendiskusikan hambatan saat proses praktik dan mengevaluasi strategi kerja mereka.
- 3) *Mengasosiasi*: Melakukan analisis kesesuaian hasil dengan gambar kerja serta standar kualitas industri.
- 4) *Mengomunikasikan*: Kelompok mempresentasikan hasil akhir, proses pengerjaan, serta dokumentasi kerja (foto/video dan laporan).

Kegiatan Penutup:

- 1) Guru dan siswa merefleksikan proses dari siklus 1 hingga 3.
- 2) Penilaian akhir dilakukan secara menyeluruh: sikap, keterampilan,

dan hasil akhir.

- 3) Pemberian apresiasi kepada siswa dengan progres terbaik serta evaluasi untuk peningkatan berkelanjutan.

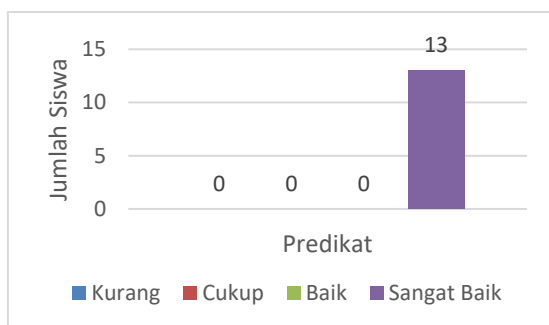
b. Sikap Disiplin Siswa

Pada Siklus 3, sikap disiplin siswa meningkat secara signifikan. Seluruh siswa (100%) atau 13 siswa memperoleh predikat sangat baik dalam aspek disiplin. Berikut merupakan tabel nilai sikap disiplin pada Siklus 3.

Tabel 7. Nilai Sikap Disiplin pada Siklus 3

No	Interval	Predikat	Frekuensi
1	0 s/d 50	Kurang	0
2	51 s/d 75	Cukup	0
3	76 s/d 88	Baik	0
4	89 s/d 100	Sangat Baik	13
Jumlah Siswa			13

Siswa mulai terbiasa mematuhi aturan bengkel, menggunakan alat keselamatan kerja, dan menyelesaikan pekerjaan tepat waktu. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan PjBL secara konsisten mampu membangun budaya disiplin di lingkungan praktik.



Gambar 5. Diagram Balok Nilai Sikap Disiplin pada Siklus 3

c. Hasil Belajar Unjuk Kerja

Hasil belajar unjuk kerja siswa juga menunjukkan peningkatan yang sangat baik. Seluruh siswa (100%) atau 13 siswa berhasil mencapai nilai di atas KKM. Nilai terendah siswa adalah 76 dan nilai tertinggi 95, dengan rata-rata kelas mencapai 85,3.

Tabel 8. Nilai Hasil Belajar Unjuk Kerja pada Siklus 3

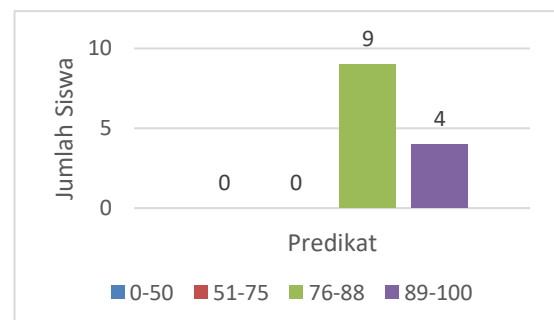
No	Uraian	Nilai
1	Nilai Terendah	76
2	Nilai Tertinggi	95
3	Nilai Rerata	85,3
4	Rentang Nilai	19

Adapun interval nilai hasil belajar unjuk kerja pada Siklus 3 dapat dilihat pada tabel 9. berikut:

Tabel 9. Interval Nilai Hasil Belajar Unjuk Kerja pada Siklus 3

No	Interval	Frekuensi
1	0 s/d 50	0
2	51 s/d 75	0
3	76 s/d 88	9
4	89 s/d 100	4
Jumlah Siswa		13

Semua siswa mampu menyelesaikan proyek praktik pemesanan bubut sesuai standar kualitas yang ditetapkan.



Gambar 6. Diagram Balok Nilai Hasil Belajar Unjuk Kerja pada Siklus 3

Pembahasan

Temuan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) terbukti efektif dalam mendorong peningkatan kedisiplinan serta hasil belajar unjuk kerja siswa pada mata pelajaran praktik pemesinan bubut. Penerapan PjBL memberikan kesempatan bagi siswa untuk terlibat aktif, bekerja sama dalam kelompok, dan bertanggung jawab terhadap proses serta hasil tugas yang mereka kerjakan.

Pada siklus pertama, rendahnya sikap disiplin dan pencapaian hasil belajar siswa disebabkan oleh penggunaan metode pembelajaran yang monoton serta kurang melibatkan siswa secara langsung dalam proses belajar. Setelah diterapkan pendekatan PjBL, terlihat adanya perkembangan yang signifikan baik dari sisi sikap maupun keterampilan. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Syarif Ananto (2022), yang menyimpulkan bahwa PjBL mampu meningkatkan keterlibatan, rasa tanggung jawab, dan motivasi siswa dalam pembelajaran praktik.

Pelaksanaan siklus kedua menunjukkan adanya peningkatan karena siswa mulai terbiasa dengan pendekatan pembelajaran yang menuntut partisipasi aktif dan kerja sama dalam tim. Namun, masih ada sebagian siswa yang belum menunjukkan

hasil optimal, terutama dalam hal kedisiplinan dan kualitas hasil kerja, karena masih berproses dalam penyesuaian terhadap tanggung jawab individu dalam kerja tim.

Pada siklus ketiga, berbagai perbaikan diterapkan berdasarkan hasil evaluasi dari siklus pertama, seperti pemberian arahan yang lebih terstruktur, distribusi tugas yang lebih proporsional, serta peningkatan motivasi siswa. Dampaknya, semua siswa menunjukkan kedisiplinan yang lebih baik dan menghasilkan unjuk kerja yang memuaskan. Fakta ini menguatkan bahwa PjBL merupakan pendekatan yang sangat efektif dalam meningkatkan mutu pembelajaran praktik pemesinan bubut, baik dari segi sikap maupun keterampilan teknis.

Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu secara signifikan memperbaiki kedisiplinan dan capaian hasil kerja siswa. Model ini sangat relevan untuk diterapkan dalam pembelajaran praktik di SMK, terutama pada mata pelajaran yang membutuhkan penguasaan keterampilan teknis dan pembentukan sikap kerja yang profesional.

D. PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tindakan kelas

yang telah dilaksanakan dalam tiga siklus di kelas XI Fase F SMKS Pancasila Surakarta, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) secara efektif mampu meningkatkan sikap disiplin dan hasil belajar unjuk kerja siswa pada mata pelajaran praktik pemesinan bubut. Peningkatan ini terlihat dari perbandingan antara kondisi awal yang menunjukkan rendahnya disiplin dan capaian keterampilan siswa, dengan hasil pada akhir siklus kedua di mana seluruh siswa (100%) berhasil mencapai ketuntasan belajar. PjBL memberikan ruang yang lebih luas bagi siswa untuk terlibat aktif, bekerja secara kolaboratif, dan bertanggung jawab atas proses serta hasil pembelajaran mereka.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar guru dapat mengadopsi model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) secara lebih luas dalam proses pembelajaran praktik, khususnya pada mata pelajaran Teknik Pemesinan Bubut. Model ini terbukti efektif dalam meningkatkan sikap disiplin dan keterampilan siswa melalui keterlibatan aktif dan tanggung jawab terhadap proyek yang dikerjakan. Sekolah juga diharapkan memberikan dukungan yang optimal, baik dalam bentuk penyediaan fasilitas praktik yang memadai maupun pelatihan bagi guru untuk

mengembangkan kompetensi dalam merancang dan mengimplementasikan pembelajaran berbasis proyek. Selain itu, bagi peneliti selanjutnya, hasil penelitian ini dapat dijadikan rujukan untuk mengembangkan model pembelajaran serupa pada mata pelajaran praktik lainnya guna memperoleh gambaran yang lebih menyeluruh tentang efektivitas PjBL di lingkungan SMK.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananto, S. (2022). *Peningkatan Sikap Disiplin dan Hasil Belajar Unjuk Kerja Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Bubut Melalui Pembelajaran Project Based Learning*. *Journal on Education*, 4(2): 412-425.
- Dahri, Nuraeni. (2022). *Problem and Project Based Learning (PPjBL) Model pembelajaran abad 21*. Padang: CV. Muharika Rumah Ilmiah.
- Dulyapit, A. & Lestari, S. (2024). *Metode Ceramah Dalam Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah: Analisis Literatur Tentang Implementasi dan Dampaknya*. *Al-Ihtirafiah: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 4(2): 45-56.

- Made, A. M., Ambiyar, 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.
- Mahendra, M. L., Karudin, A., Erizon, N., & Yufrizal. (2023). *Implementasi Model Pembelajaran Project Based Learning Dan Case Method Pada Hasil Belajar Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Bubut*. VOMEK, 5(2): 160-166.
- Muchtar, T., Syahrul, & Saputra, A. M. A. (2025). *Pengaruh dan Permasalahan Pembelajaran Project Based Learning (PJBL)*. Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran, 8(1): 2904-2915.
- Roemintoyo & Budiarto, M. K. (2023). *Project-based Learning Model to Support 21st Century Learning: Case Studies in Vocational High Schools*. Journal of Educational Research and Evaluation, 7(4): 662-670.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sudarsono, B., Tentama, F., Mulasari, S. A., Sukesi, T. W., Sulistyawati, S., Ghozali, F. A., Yuliansyah, H., Nafiati, L., & Sofyan, H. (2022). *Development of Integrated Project-based (PjBL-T) model to improve work readiness of vocational high school students*. Jurnal Pendidikan Vokasi, 12(3), 222-235.
- Suparmi, S., Sukmawati, F., Cahyono, B. T., Santoso, E. B., Prihatin, R., & Juwita, R. (2024). *Implementation of Project Based Learning Model in Vocational High School: A systematic Literature Review*. Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 10(12), 890–901.
- Widarto. (2008). *Teknik Pemesinan Jilid 1 untuk SMK*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Zaharah & Silitonga, M. (2023). *Meningkatkan Kreativitas Peserta Didik Melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning) di SMP Negeri 22 Kota Jambi*. Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi, 9(3): 139-150.