



PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN JIGSAW BERBASIS PROJECT BASED LEARNING DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN DAN HASIL BELAJAR SISWA SMK

Krisna Tri Prasajo^{1*}, Khoirul Huda², Kriswanto³, Ruben Bayu Kristiawan⁴, & Galih Tri Laksono⁵

^{1,2,3,4,&5}Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Jalan Kolonel H. R. Hadijanto, Semarang, Jawa Tengah 50229, Indonesia

*Email: krisnatrinasajo@students.unnes.ac.id

Submit: 25-05-2025; Revised: 01-06-2025; Accepted: 04-06-2025; Published: 01-07-2025

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan dan menguji keefektifan model pembelajaran *jigsaw* berbasis *project based learning* dalam meningkatkan keterampilan dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran pemesinan bubut di SMK Negeri 5 Sukoharjo. Metode yang digunakan adalah quasi eksperimen dengan rancangan *two group pre-test post-test design*, melibatkan 68 siswa yang dibagi menjadi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pengumpulan data dilakukan melalui *pre-test* dan *post-test*, observasi, dan dokumentasi. Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan skor hasil belajar kelompok eksperimen yang signifikan dengan rata-rata skor *post-test* sebesar 79,85 atau meningkat sebesar 34,07% dibandingkan dengan rata-rata skor *pre-test* sebesar 59,56. Sebaliknya, kelompok kontrol hanya mengalami peningkatan sebesar 28,3%, yaitu dari rata-rata 55,44 menjadi 71,18. Uji-t menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol ($p < 0,05$). Analisis *N-Gain* juga menunjukkan efektivitas yang tinggi pada kelompok eksperimen (0,5166) dibandingkan dengan kategori sedang pada kelompok kontrol (0,3503). Selain itu, hasil observasi menunjukkan adanya peningkatan motivasi, partisipasi aktif, dan kerja sama siswa selama proses pembelajaran. Dengan demikian, kombinasi model *jigsaw* dengan *project based learning* terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan keterampilan siswa secara signifikan dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. Penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan strategi pembelajaran vokasional yang kontekstual dan kolaboratif untuk menghadapi tuntutan dunia industri.

Kata Kunci: Capaian Pembelajaran, *Jigsaw*, Pemesinan Bubut, Pendidikan Vokasi, *Project Based Learning*.

ABSTRACT: This study aims to implement and test the effectiveness of the *jigsaw* learning model based on *project based learning* in improving students' skills and learning outcomes in the subject of lathe machining at SMK Negeri 5 Sukoharjo. The method used is a quasi-experimental design with a *two-group pre-test post-test design*, involving 68 students divided into an experimental group and a control group. Data collection was carried out through *pre-test* and *post-test*, observation, and documentation. The results of the analysis showed a significant increase in the experimental group's learning outcome score with an average *post-test* score of 79.85 or an increase of 34.07% compared to the average *pre-test* score of 59.56. In contrast, the control group only experienced an increase of 28.3%, from an average of 55.44 to 71.18. The *t*-test showed a significant difference between the experimental group and the control group ($p < 0.05$). *N-Gain* analysis also showed high effectiveness in the experimental group (0.5166) compared to the moderate category in the control group (0.3503). In addition, the observation results showed an increase in motivation, active participation, and student cooperation during the learning process. Thus, the combination of the *jigsaw* model with *project-based learning* has proven effective in improving student learning outcomes and skills significantly compared to conventional learning methods. This study contributes to the development of contextual and collaborative vocational learning strategies to face the demands of the industrial world.

Keywords: Learning Outcomes, *Jigsaw*, Lathe Machining, Vocational Education, *Project Based Learning*.



How to Cite: Prasojo, K. T., Huda, K., Kriswanto, K., Kristiawan, R. B., & Laksono, G. T. (2025). Penerapan Model Pembelajaran *Jigsaw* Berbasis *Project Based Learning* dalam Meningkatkan Keterampilan dan Hasil Belajar Siswa SMK. *Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 5(3), 328-338. <https://doi.org/10.36312/panthera.v5i3.428>



Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan landasan penting dalam rangka menghasilkan sumber daya manusia yang terampil dan berdaya saing di era globalisasi dan Revolusi Industri 4.0. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pendidikan bertujuan untuk mengembangkan potensi, kemampuan, dan karakter setiap individu agar dapat berkontribusi bagi kehidupan bangsa (Qudsiyah *et al.*, 2023). Dalam konteks ini pendidikan vokasi, khususnya Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memegang peranan strategis dalam menyiapkan lulusan yang tidak hanya memiliki penguasaan teori, tetapi juga keterampilan praktis, kemampuan berpikir kritis, kolaboratif, dan kreatif agar mampu menjawab tantangan dunia kerja yang semakin dinamis (Kusuma *et al.*, 2023).

Salah satu kompetensi yang sangat dibutuhkan dalam dunia industri adalah keahlian pemmesinan, khususnya penguasaan mesin bubut. Pemmesinan bubut merupakan mata kuliah produktif yang menuntut siswa memiliki keterampilan operasional yang tinggi dan keterampilan praktik yang matang (Andriyanto & Cholik, 2022). Namun dalam praktik pembelajaran, terdapat beberapa kendala yang menghambat tercapainya capaian pembelajaran yang optimal. Berdasarkan hasil survei pendahuluan yang dilakukan di SMK Negeri 5 Sukoharjo, sebagian besar siswa masih bersikap pasif dalam proses pembelajaran. Siswa jarang sekali memberikan tanggapan atau bertanya. Selain itu, capaian pembelajaran kognitif dan keterampilan praktik belum memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Hanya sekitar 40% siswa yang mencapai capaian kognitif yang disyaratkan, sedangkan untuk keterampilan praktik sebanyak 74,28% siswa telah memenuhi kriteria.

Permasalahan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain penggunaan metode pembelajaran yang masih tradisional dan kurang menarik bagi siswa, sehingga membuat siswa kurang termotivasi dan cenderung pasif saat pembelajaran (Ariningsih *et al.*, 2023; Hafsa *et al.*, 2025). Pembelajaran yang banyak menggunakan ceramah individualistik juga mengurangi kesempatan siswa untuk berdiskusi, berkolaborasi, dan berbagi pemahaman, padahal karakteristik siswa SMK cenderung lebih efektif jika diajarkan dengan metode pembelajaran praktis, kolaboratif, dan kontekstual.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan inovasi dalam metode pembelajaran yang dapat memadukan aspek kolaborasi dan praktik nyata. Salah satu model pembelajaran yang menjanjikan adalah model pembelajaran kooperatif *jigsaw* yang menekankan pada keterlibatan aktif siswa dalam kelompok kecil untuk saling berbagi dan memahami materi secara mendalam (Drouet *et al.*, 2023). Model



jigsaw memberikan keleluasaan bagi siswa untuk menjadi pusat pembelajaran dengan menumbuhkan rasa saling ketergantungan dalam kelompok, meningkatkan keterampilan komunikasi, tanggung jawab, dan kerja sama tim.

Selain itu, model *project based learning* yang berfokus pada pemberian tugas proyek nyata kepada siswa juga sangat relevan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan penerapan ilmu pengetahuan dalam konteks dunia industri (Agusdianita *et al.*, 2023; Sunita *et al.*, 2019; Utama *et al.*, 2020). *Project based learning* menempatkan siswa sebagai pelaku utama dalam proses pembelajaran dengan menyelesaikan proyek-proyek yang terstruktur dan menantang, sehingga peserta didik mempelajari teori dan menerapkannya secara langsung dan praktis.

Penggabungan model pembelajaran *jigsaw* dengan *project based learning* diharapkan dapat menciptakan proses pembelajaran yang lebih bermakna, interaktif, dan kontekstual dalam pemecahan masalah. Dalam hasil riset yang dilakukan Ariyani *et al.* (2025), model pembelajaran *jigsaw* berbasis *project based learning* dapat meningkatkan keterampilan teknis dalam mengoperasikan mesin bubut dan mengembangkan *soft skills* yang penting, seperti disiplin, manajemen waktu, dan kerja sama tim yang sangat dihargai di tempat kerja. Guru berperan sebagai fasilitator dan membimbing siswa melalui proses pembelajaran yang menarik, kolaboratif, dan praktis.

Berbagai penelitian terdahulu telah menunjukkan efektivitas model *jigsaw* dan *project based learning* secara terpisah dalam meningkatkan hasil belajar dan keterampilan siswa, baik di bidang teknik maupun bidang lainnya (Mubayinah, 2023; Syahri *et al.*, 2023). Hasil penelitian lain model pembelajaran *jigsaw* dipadukan dengan *project based learning* juga mendapatkan hasil yang meningkat dan lebih baik dalam segi aspek hasil belajar, pemecahan masalah, dan kreativitas siswa, sehingga siswa dapat lebih bijaksana dan belajar secara individu dan secara tim (Saputra *et al.*, 2019; Widayanti, 2019). Akan tetapi, penerapan gabungan kedua model *jigsaw* berbasis *project based learning*, khususnya dalam konteks pemecahan masalah di sekolah kejuruan masih minim. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan dan mengkaji efektivitas model pembelajaran *jigsaw* berbasis *project based learning* untuk meningkatkan keterampilan dan hasil belajar siswa kelas XI teknik mesin industri di SMK Negeri 5 Sukoharjo.

Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan sumbangan praktis bagi pengembangan metode pembelajaran vokasional yang inovatif dan adaptif terhadap kebutuhan dunia industri sekaligus memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi peserta didik, dan meningkatkan mutu lulusan SMK yang siap kerja dan berdaya saing. Penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi para pendidik dan pengambil kebijakan dalam merancang kurikulum, serta strategi pembelajaran yang relevan dan responsif terhadap dinamika pasar kerja.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi eksperimen yang bertujuan untuk menguji pengaruh suatu perlakuan terhadap kelompok tertentu. Desain penelitian ini menggunakan *two-group pre-test post-test*



yang membandingkan hasil antara kelompok eksperimen dan kontrol sebelum dan sesudah perlakuan. Hal ini dilakukan untuk mengukur dan membandingkan dampak intervensi yang diterapkan. Dalam penelitian ini, intervensi yang digunakan adalah penerapan model pembelajaran tipe *jigsaw* berbasis *project based learning* yang diharapkan dapat meningkatkan keterampilan dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran pemesinan bubut.

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 5 Sukoharjo, tepatnya di ruang kelas dan bengkel pemesinan jurusan teknik mesin industri untuk siswa kelas XI. Waktu pelaksanaan penelitian direncanakan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025 dengan tahapan dimulai pada bulan Januari 2025 sebagai tahap persiapan. Tahap pengumpulan data dilaksanakan pada bulan April sampai dengan bulan Mei 2025. Pemilihan lokasi dan waktu disesuaikan dengan jadwal kegiatan belajar mengajar dan ketersediaan mata kuliah penelitian agar proses pelaksanaan dapat berjalan secara efektif dan efisien.

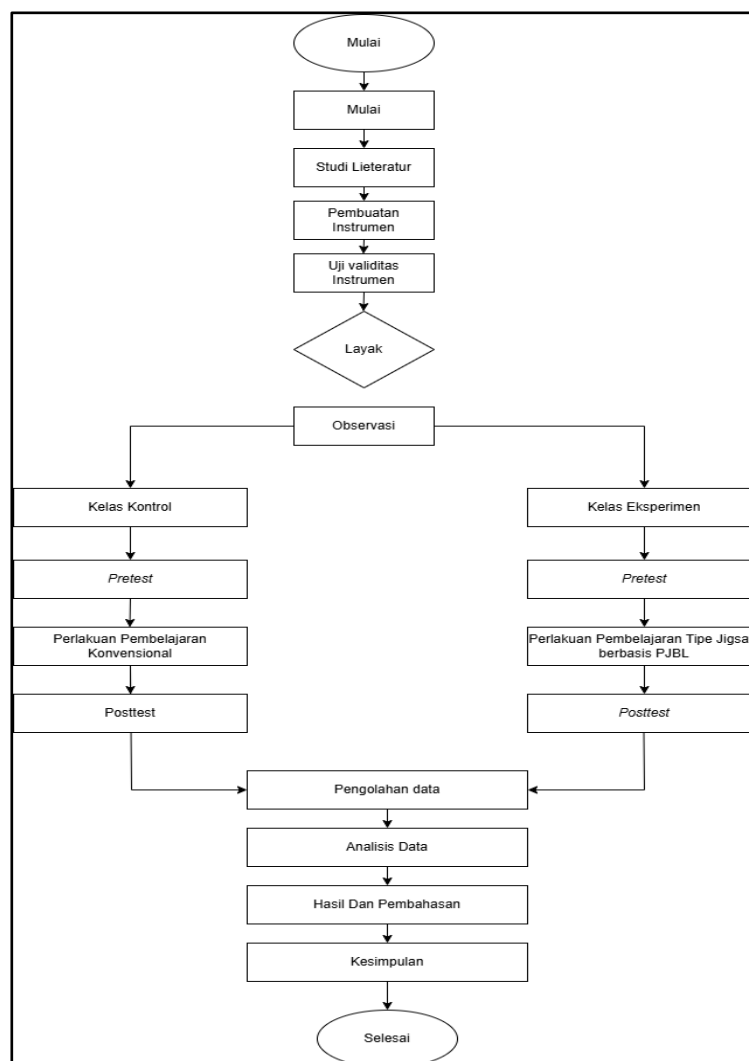
Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI jurusan teknik mesin industri yang sedang menempuh mata kuliah keahlian pemesinan bubut pada semester genap tahun ajaran 2024/2025 di SMK Negeri 5 Sukoharjo. Sampel penelitian berjumlah 68 siswa yang terbagi dalam dua kelas, yaitu kelas XI TMI 1 dan XI TMI 2. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*, yaitu dengan memilih kelas XI TMI 1 sebagai kelompok eksperimen yang berjumlah 34 siswa, dan kelas XI TMI 2 sebagai kelompok kontrol dengan jumlah siswa yang sama. Metode *purposive sampling* ini dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian dan karakteristik mata kuliah yang akan diteliti, sehingga data yang diperoleh dapat mewakili kondisi yang akan dianalisis.

Variabel bebas yang menjadi fokus penelitian adalah penerapan model pembelajaran *jigsaw* berbasis *project based learning*. Sedangkan variabel terikatnya adalah keterampilan dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran pemesinan bubut. Variabel ini diukur untuk mengetahui seberapa besar pengaruh model pembelajaran yang diterapkan terhadap peningkatan kemampuan dan hasil belajar siswa.

Teknik pengumpulan data menggunakan beberapa metode yang saling melengkapi, yaitu observasi, tes, dan dokumentasi. Observasi dilakukan secara terstruktur dengan menggunakan lembar observasi yang berisi indikator keterampilan dan aktivitas belajar siswa selama proses praktik pemesinan bubut. Tes terdiri dari dua jenis, yaitu tes kognitif yang mengukur pengetahuan siswa dan tes psikomotor yang menilai keterampilan praktik siswa, keduanya dilakukan sebagai *pre-test* dan *post-test*. Sebelum digunakan, instrumen tes diuji validitasnya untuk memastikan dapat mengukur variabel yang dimaksud secara tepat. Dokumentasi berupa hasil kerja siswa, catatan kehadiran, dan dokumentasi kegiatan pembelajaran dikumpulkan sebagai bukti pelaksanaan kegiatan dan untuk mendukung keabsahan data. Keabsahan data dijaga dengan melakukan validasi instrumen secara logis oleh para ahli yang memiliki kompetensi di bidang pembelajaran dan teknik pemesinan. Selain itu, dilakukan pengujian reliabilitas instrumen untuk memastikan konsistensi hasil pengukuran dalam penelitian ini, sehingga data yang diperoleh dapat dipercaya dan dapat digunakan untuk analisis selanjutnya.

Statistik deskriptif digunakan untuk menganalisis data, termasuk perhitungan *mean*, *median*, *modus*, dan simpangan baku untuk menggambarkan distribusi dan pola dalam data (Wahyuni, 2020). Selain itu, uji-t sampel *independen* dilakukan untuk menentukan apakah ada perbedaan yang signifikan dalam hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menerapkan model pembelajaran *jigsaw* berbasis *project based learning*. Selain itu, perhitungan *N-Gain* digunakan sebagai indikator kuantitatif untuk mengukur peningkatan hasil belajar dari *pre-test* ke *post-test*. Dengan demikian, analisis ini melihat signifikansi statistik dan efektivitas praktis dari model pembelajaran yang diterapkan.

Untuk memperjelas tahapan pelaksanaan penelitian, diagram alir penelitian disajikan pada Gambar 1. Diagram ini menggambarkan langkah-langkah mulai dari persiapan, pelaksanaan *pre-test*, pemberian perlakuan dengan model pembelajaran *jigsaw* berbasis *project based learning*, hingga pelaksanaan *post-test*, dan analisis data. Penyajian diagram tersebut bertujuan untuk memberikan gambaran visual yang memudahkan pemahaman proses penelitian secara sistematis dan terstruktur.



Gambar 1. Diagram Alir.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 5 Sukoharjo dengan menggunakan desain pseudo eksperimen terhadap 68 siswa yang dibagi secara merata menjadi kelompok kontrol dan eksperimen. Kedua kelompok diberikan soal *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur peningkatan keterampilan dan hasil belajar pada mata pelajaran pemesinan bubut. Hasil uji-t berpasangan pada nilai *pre-test* menunjukkan signifikansi, seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji Sampel Independent.

	Varians yang Sama Diasumsikan	Varians yang Sama Tidak Diasumsikan
Sig. (2-ekor)	.039	.039
Perbedaan Rata-rata	4.118	4.118
Snd. Perbedaan Kesalahan	1.955	1.955

Setelah dilakukan intervensi pembelajaran, dilakukan *post-test* untuk mengukur tingkat pemahaman siswa, dan terjadi peningkatan yang signifikan pada kelompok eksperimen. Rata-rata skor *post-test* kelompok eksperimen sebesar 79,85 sedangkan kelompok kontrol sebesar 71,18. Pengolahan data dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Skor Pasca-Tes.

	Eksperimental	Kontrol
N	34	34
Value/Nilai	79.85	71.18
Standar Deviasi	7.832	6.635

Uji *Shapiro-Wilk* yang dilakukan setelah uji statistik deskriptif pada skor *post-test* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,053 (kelompok kontrol) dan 0,073 (kelompok eksperimen), keduanya mempunyai nilai lebih besar dari 0,05 yang menunjukkan bahwa distribusi data pada kedua kelompok terdistribusi normal (Tabel 3).

Tabel 3. Uji Normalitas Data Pasca-Tes.

<i>Shapiro - Wilk</i>		
	Kontrol	Eksperimental
Statistik	.938	.942
df	34	34
Sig.	.053	.073

Berdasarkan hasil uji *Shapiro-Wilk*, dilakukan uji *Levene* untuk menguji homogenitas varians data. Homogenitas varians merupakan salah satu asumsi penting dalam analisis parametrik. Pada uji ini diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,553 ($p > 0,05$), sehingga pada uji-t digunakan baris “variens diasumsikan sama”.

Tabel 4. Homogenitas Data Pasca-Uji.

Uji <i>Levene</i> untuk Kesetaraan Varians	
Varians Diasumsikan Sama	
F	.355
Sig.	.553



Setelah dilakukan *post-test*, dilakukan uji independen untuk mengetahui perbedaan nilai signifikansi antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan $p < 0,001$ yang berarti skor kelompok eksperimen mengalami peningkatan yang jauh lebih signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol (Tabel 5).

Tabel 5. Nilai *Post-Test* Uji-t Ekor Kanan.

	Varians Diasumsikan Sama	Varians yang Sama Tidak Diasumsikan
Sig. (2-ekor)	< .001	< .001
Berarti Perbedaan	8.676	8.676
Perbedaan Kesalahan Standar	1.760	1.760
T	4.929	4.929
df	66	64.265

Setelah melakukan uji-t independen, dilakukan analisis *N-Gain* untuk mengukur efektivitas pembelajaran dan perbandingan antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Analisis *N-Gain* menunjukkan bahwa kelompok eksperimen memiliki nilai *N-Gain* sebesar 0,5166 (kategori tinggi), sedangkan kelompok kontrol memiliki nilai *N-Gain* rata-rata sebesar 0,3503 (kategori sedang). Dapat dilihat pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. Statistik Deskriptif Skor *N-Gain* Kelompok Kontrol.

	Kelompok Kontrol		
	Memperoleh	Skor <i>Pra-Test</i>	Skor <i>Pasca-Test</i>
N	34	34	34
Menit	.00	35	60
Maksimal	.56	70	85
Value/ Nilai	.3503	55.44	71.18
Standar Deviasi	.11549	8.291	6.635

Tabel 7. Statistik Deskriptif Skor *N-Gain* Kelompok Eksperimen.

	Kelompok Eksperimen		
	Memperoleh	Skor <i>Pra-Test</i>	Skor <i>Pasca-Test</i>
N	34	34	34
Menit	.30	45	65
Maksimal	.86	75	95
Value/ nilai	.5166	59.56	79.85
Standar Deviasi	.13570	7.821	7.832

Penelitian ini mengkaji tentang efektivitas penerapan model pembelajaran *jigsaw* berbasis *project based learning* dalam meningkatkan keterampilan dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran pemesinan bubut di SMK Negeri 5 Sukoharjo. Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, diperoleh bahwa penerapan model pembelajaran ini berpengaruh signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara skor *pre-test* dan *post-test* pada kelompok eksperimen ($p < 0,05$). Rata-rata skor *post-test* kelompok eksperimen mencapai 79,85 jauh lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata skor *pre-test* sebesar 59,56. Peningkatan ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *jigsaw* berbasis *project based learning* efektif dapat



meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan praktik siswa. Hal ini berdasarkan hasil penelitian terdahulu yang menyatakan, bahwa metode pembelajaran kooperatif dan proyek nyata dapat menumbuhkan keterlibatan siswa secara aktif, sehingga berdampak positif pada hasil belajar (Drouet *et al.*, 2023; Utama *et al.*, 2020).

Selanjutnya, uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas *Levene* yang dilakukan pada data *post-test* menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen. Dengan demikian, analisis uji-t valid untuk menguji perbedaan rerata antar kelompok. Uji-t independen menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol ($p < 0,001$). Kelompok eksperimen menunjukkan peningkatan skor rerata sebesar 8,676. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran yang diterapkan lebih bermanfaat daripada metode tradisional yang digunakan oleh kelompok kontrol.

Analisis *N-Gain* menunjukkan bahwa efektivitas pembelajaran pada kelompok eksperimen tergolong tinggi (nilai *N-Gain* = 0,5166). Sebaliknya, kelompok kontrol hanya mencapai kategori sedang (nilai *N-Gain* = 0,3503). *N-Gain* yang lebih tinggi menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan metode *jigsaw* berbasis *project based learning* mengalami peningkatan kemampuan yang lebih bermakna. Temuan ini konsisten dengan konsep pembelajaran aktif yang menempatkan siswa sebagai pusat proses pembelajaran untuk mengoptimalkan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, dan aplikasi praktis yang lebih baik.

Penerapan model ini juga mengatasi kendala pembelajaran tradisional yang banyak menggunakan ceramah individualistik yang selama ini mengakibatkan kurangnya interaksi dan motivasi belajar siswa. Model *jigsaw* berbasis *project based learning* mendorong kolaborasi siswa dengan meminta mereka bekerja dalam kelompok kecil, saling mengajarkan materi, dan terlibat dalam proyek nyata. Pendekatan ini meningkatkan rasa tanggung jawab mereka dan mendorong partisipasi aktif. Pendekatan ini sangat efektif untuk siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang berkembang pesat saat belajar melalui metode praktis dan kolaboratif (Harefa, 2021; Sari *et al.*, 2023).

Selain hasil kuantitatif, pengamatan selama penerapan pembelajaran menunjukkan peningkatan aktivitas dan antusiasme siswa dalam mengikuti pembelajaran praktik pemecahan masalah. Siswa menjadi lebih percaya diri dalam mengoperasikan mesin bubut, mampu menerapkan teori ke praktik dengan baik, dan menunjukkan disiplin dan kerja sama yang lebih baik daripada sebelum intervensi. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran mempengaruhi aspek kognitif, keterampilan, dan sikap yang penting dalam pendidikan kejuruan. Namun penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, termasuk durasi penerapan yang relatif singkat, dan ukuran sampel yang terbatas yang hanya terdiri dari dua kelas. Oleh karena itu, untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif, penelitian lebih lanjut harus dilakukan dengan cakupan peserta yang lebih luas dan periode intervensi yang lebih panjang, sehingga dampak jangka panjang dari model pembelajaran ini terhadap keterampilan dan kesiapan kerja siswa dapat diukur.

Penelitian ini menegaskan bahwa penggabungan model pembelajaran *jigsaw* dengan *project based learning* secara efektif meningkatkan pendidikan permesinan bubut di sekolah kejuruan. Penerapan model ini dapat digunakan



sebagai metode pembelajaran kejuruan alternatif yang dapat memadukan aspek kolaborasi, praktik nyata, dan peningkatan *soft skills*, sehingga mendukung pencapaian kompetensi siswa yang sesuai dengan tuntutan dunia industri saat ini.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *jigsaw* berbasis *project based learning* efektif meningkatkan hasil belajar siswa pada mata kuliah pemesinan bubut. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan rata-rata skor *post-test* kelompok eksperimen yang signifikan, yaitu sebesar 79,85 dibandingkan skor *pre-test* yang hanya 59,56 serta hasil uji statistik yang menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Selain itu, penggunaan model pembelajaran ini juga mampu meningkatkan keterlibatan aktif dan motivasi belajar siswa selama proses pembelajaran. Hasil observasi menunjukkan adanya peningkatan semangat dan rasa percaya diri siswa dalam mengoperasikan mesin bubut, serta peningkatan pada aspek kerjasama, kedisiplinan, dan tanggung jawab. Tingginya efektivitas pembelajaran pada kelompok eksperimen juga didukung dengan nilai *N-Gain* yang mencapai 0,5166 lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol sebesar 0,3503. Model *jigsaw* yang dipadukan dengan *project based learning* memberikan lingkungan belajar yang kolaboratif dan kontekstual, sehingga dapat mengatasi keterbatasan metode ceramah individualistik tradisional.

SARAN

Mengingat pembelajaran berbasis proyek memerlukan waktu yang cukup untuk perencanaan dan pelaksanaan, disarankan agar penelitian selanjutnya dilakukan dalam rentang waktu yang lebih panjang agar hasil yang diperoleh lebih maksimal dan mendalam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada SMK Negeri 5 Sukoharjo atas izin dan kesempatan yang telah diberikan untuk melaksanakan kegiatan penelitian. Dukungan dari pihak sekolah, baik dalam bentuk fasilitas maupun kerja sama yang diberikan selama proses pengumpulan data sangat membantu kelancaran dan keberhasilan penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Agusdianita, N., Kurniawati, I., Supriatna, I., & Tarmizi, P. (2023). Penerapan Model Pembelajaran PjBL untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa pada Perkuliahan Pengembangan Pembelajaran Tematik. *Jurnal Pembelajaran dan Pengajaran Pendidikan Dasar*, 6(1), 43-49. <https://doi.org/10.33369/dikdas.v6i1.24617>
- Andriyanto, F., & Cholik, M. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif *Jigsaw* sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Teknik Pemesinan Frais Kelas XI di SMK Negeri 13 Surabaya. *JPTM : Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 11(3), 1-7.
- Ariningsih, N. L. T., Fitriani, H., & Safnowandi, S. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran *Student Teams Achievement Division* (STAD) terhadap



- Motivasi dan Hasil Belajar Kognitif Siswa. *Educatoria : Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 3(4), 248-261. <https://doi.org/10.36312/educatoria.v3i4.214>
- Ariyani, A., Permanasari, A., & Permana, I. (2025). Development of PjBL-STEM Learning E-Modules with Jigsaw Strategy on Motion and Force Materials to Increase Student's Creativity and Communication Skills Class VII. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(1), 684-693. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i1.9479>
- Drouet, O. C., Kaestner, L., & Margas, N. (2023). Effects of the Jigsaw Method on Student Educational Outcomes: Systematic Review and Meta-Analyses. *Frontiers in Psychology*, 14(1), 1-19. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1216437>
- Hafsah, H., Isnaini, I., & Juwita, R. (2025). Implemetasi Metode Debat terhadap Motivasi Belajar Siswa di SMKN 5 Mataram. *Civicus : Pendidikan-Penelitian-Pengabdian Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan*, 13(1), 112-125.
- Harefa, E. B. (2021). Application of Jigsaw Cooperative Learning Model to Increase Student Learning Outcomes in Engineering Mechanical Lesson. *Indonesian Science Education Research*, 3(1), 19-22. <https://doi.org/10.24114/iser.v3i1.27929>
- Kusuma, I. N., Harini, H., & Totalia, S. A. (2023). The Effect of the Collaboration of Jigsaw Learning Model with Problem-Based Learning Model on Students' Critical Thinking Skills Post Covid-19 Pandemic. *Jurnal Pendidikan Ekonomi (JUPE)*, 11(3), 368-376. <https://doi.org/10.26740/jupe.v11n3.p368-376>
- Mubayinah, S. (2023). Jigsaw Effects on Student Learning Outcomes: A Review. *Journal of Education Method and Learning Strategy*, 1(3), 193-197. <https://doi.org/10.59653/jemls.v1i03.243>
- Qudsiyah, B., Laila, F., Munir, B., Suprianto, W. D., & Nurhayati, N. (2023). Hakikat Pendidikan dan Manajemen Pendidikan di Sekolah. *JMI : Jurnal Multidisiplin Indonesia*, 2(6), 1297-1303. <https://doi.org/10.58344/jmi.v2i6.283>
- Saputra, M. D., Joyoatmojo, S., Wardani, D. K., & Sangka, K. B. (2019). Developing Critical-Thinking Skills Through the Collaboration of Jigsaw Model with Problem-Based Learning Model. *International Journal of Instruction*, 12(1), 1077-1094. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12169a>
- Sari, D. R., Permanasari, A., & Jaenudin, D. (2023). Biotechnology Engineering Vertical Hydroponic Farming in PjBL-STEM Learning Jigsaw Strategy to Improve Creative Thinking Skills and Creativity of Grade 10 Students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(12), 10873-10885. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i12.5171>
- Sunita, N. W., Mahendra, E., & Lesdyantari, E. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* terhadap Minat Belajar dan Hasil Belajar Matematika Peserta Didik. *Zenodo*, 20(1), 127-145. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2655018>
- Syahri, B., Ambiyar, A., Syah, N., & Syahril, S. (2023). Increasing Student Cooperation Through the Application of Project-Based Learning in Lathe



Machining Engineering Course. In *Proceedings of the 9th International Conference on Technical and Vocational Education and Training (ICTVET 2022)* (pp. 35-42). Amsterdam, Netherland: Atlantis Press.

Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. 2003. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.

Utama, A., Jalinus, N., Jasman, J., & Hasanuddin, H. (2020). Implementasi Pembelajaran *Project Based Learning* untuk Meningkatkan Aktifitas dan Hasil Belajar Produk Kreativitas Kewirausahaan Siswa Kelas XI SMK Negeri 1 Bukittinggi. *Vomek : Jurnal Vokasi Mekanika*, 2(2), 48-54. <https://doi.org/10.24036/vomek.v2i2.96>

Wahyuni, M. (2020). *Statistik Deskriptif untuk Penelitian Olah Data Manual dan SPSS Versi 25*. Sleman: Bintang Pustaka Madani.

Widayanti, E. (2019). The Implementation of Problem Based Learning and Jigsaw Model Learning to Improve Basic Programming Learning Outcomes. *International Journal of Education and Learning*, 1(2), 89-97. <https://doi.org/10.31763/ijelev.v1i2.53>